ALLGEMEINE UND SPEZIELLE CHIRURGISCHE
OPERATIONSLEHRE

VON

Dr. MARTIN KIRSCHNER
O. PROFESSOR · DIREKTOR DER CHIRURGISCHEN KLINIK
DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

DRITTER BAND / ERSTER TEIL



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1935

DIE EINGRIFFE AM GEHIRNSCHÄDEL · GEHIRN GESICHT · GESICHTSSCHÄDEL AN DER WIRBELSÄULE UND AM RÜCKENMARK

VON

Dr. N. GULEKE
O. PROFESSOR · DIREKTOR DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT JENA

Dr. O. KLEINSCHMIDT
A. O. PROFESSOR · DIREKTOR DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER STÄDT. KRANKENANSTALTEN WIESBADEN

ROSSEN TEIL FARBIGEN ABBILDUNGEN



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1935

ISBN-13: 978-3-642-89054-3 e-ISBN-13: 978-3-642-90910-8
DOI: 10.1007/978-3-642-90910-8

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.

COPYRIGHT 1935 BY JULIUS SPRINGER IN BERLIN.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1935

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Die Eingriffe am Gehirnschädel und Gehirn. Von Professor Dr. N. GULEKE-Jena. Mit 199 Abbildungen

Einleitung 1

I. Die Hirntopographie 3

II. Die Eingriffe bei Verletzungen des Hirnschädels und Gehirnes 11

Bei Verletzungen der Kopfschwarte. S. 11. — Bei Verletzungen des Schädelknochens. S. 13. — Bei Verletzungen der harten Hirnhaut. S. 18. — Bei Verletzungen des Gehirnes. S. 19.

III. Die Eingriffe bei in der Schädelhöhle auftretenden Blutungen 24

1. Bei Blutungen aus den Vasa meningea media 24
2. Bei Blutungen aus den Blutleitern 29
3. Bei Oberflächenblutungen des Gehirnes und bei im Hirngewebe selbst auftretenden Blutungen (subdurale und intrazerebrale Blutungen) 32

IV. Die Eingriffe beim Hirnvorfall 34

V. Die Eingriffe bei eitriger Hirnhautentzündung 36

VI. Die Eingriffe bei Hirnabszessen 40

VII. Die Eingriffe bei fortschreitender Hirnerweichung 48

VIII. Die Eingriffe bei Sinusthrombose 49

Am Sinus sagittalis. S. 49. — Am Sinus cavernosus. S. 50.

IX. Die Entfernung von Fremdkörpern aus dem Gehirn 51

X. Die Eingriffe bei Pneumatozele und Pneumozephalus 54

XI. Der plastische Verschluß von Schädel-, Hirnhaut- und Hirnlücken 55

1. Die Verbesserung der Weichteilnarbe. 58
2. Die Versorgung der Knochenlücke 60
3. Der Ersatz der harten Hirnhaut (Duraplastik) 71
4. Die Fettplastik bei Hirnnarben 73

XII. Die Schädeldachverkleinerung (GULEKE) 82

XIII. Die Eingriffe bei angeborenen und erworbenen Schädelverbildungen und -erkrankungen 83

1. Die Eingriffe beim Turmschädel 83
2. Die Operation der Hirnbrüche 86
3. Die Eingriffe bei entzündlichen Erkrankungen der Schädelknochen . . 93
4. Die Eingriffe bei Geschwülsten der Schädelknochen 95

XIV. Die Eingriffe an den Liquorräumen des Gehirnes 102

1. Die Punktion der Liquorräume 102
   a) Der Lendenstich (QUINCKE) 104
   b) Der Hinterhauptsstich (Nackenstich, Zisternenstich, Subokzipitalpunktion). 106
   c) Die Punktion der Hirnkammern (Ventrikelpunktion) 108
      α) Die Punktion des Vorderhornes 109
      β) Die Punktion des Hinterhornes 110
      γ) Die Punktion des Unterhornes 110
      δ) Die Punktion der 4. Hirnkammer 111
2. Die Einspritzung von Farblösungen, Jodnatrium u. a. in die Liquorräume 112
3. Die Luftfüllung der Liquorräume (Enzephalo- und Ventrikulographie, Enzephalo-Arteriographie, Enzephaloskopie) 114
4. Die Eingriffe zur Ableitung des vermehrten Hirnwassers aus den Liquorräumen 122
   a) Wiederholte Punktionen 122
   b) Der Balkenstich (ANTON-v. BRAMANN) 123

Das Balkenfenster (LAEWEN). S. 127.

Seite

c) Die Verfahren zur Liquorableitung aus der Hinterhauptszisterne . . 129
Der Zisternenstich (LOSSEN). S. 129. — Der Subokzipitalstich (ANTON-SCHMIEDEN). S. 138.
d) Die Ableitung des Hirnwassers in den Subduralraum und in das Unterhaut- und Fettgewebe des Kopfes und Halses mit Hilfe von Prothesen . 131
e) Die Liquorableitung in Brust- und Bauchhöhle 134
f) Die Liquorableitung in die Blutbahn (PAYR). 135
g) Die Liquorableitung durch den Harnleiter in die Blase (HEILE). . . 136
h) Die Aquäduktoperation von DANDY. 138
i) Der Sichelschnitt (Falzitomie, PAYR) 140
k) Die Entfernung der Adergeflechte 141
l) Zusammenfassung 146

XV. Die diagnostische Hirnpunktion nach NEISSER-POLLACK 147

XVI. Die Trepanation 151
Allgemeines. S. 151. — Betäubung. S. 153. — Ein- und zweizeitiges Operieren. S. 154. — Bekämpfung der Blutung. S. 156. — Schonung des Hirngewebes. S. 159. — Das elektrische Operieren am Gehirn. S. 161. — Bekämpfung der Hirndruckschwankungen. S. 165. — Nachbehandlung. S. 168.

XVII. Die Entlastungstrepanation. 173
1. Die Entlastungstrepanation über dem Herd 174
a) Am Großhirn 174
b) Am Kleinhirn 189
2. Die Entlastungstrepanation am Orte der Wahl 202
a) Die subtemporale Entlastungstrepanation (CUSHING) 202
b) Die „sellare" Entlastungstrepanation 206
c) Die zirkuläre Kraniotomie 206

XVIII. Die Eingriffe bei Großhirngeschwülsten 208
1. Das Vorgehen bei Geschwülsten der Hirnhäute 208
2. Das Vorgehen bei im Hirngewebe gelegenen Geschwülsten 217
3. Das Vorgehen bei Hirnzysten 224

XIX. Die Eingriffe bei Geschwülsten und Zysten der hinteren Schädelgrube. 228
1. Das Vorgehen bei Geschwülsten des Kleinhirns und Wurmes 233
2. Das Vorgehen bei Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels 239
3. Das Vorgehen bei Geschwülsten der 4. Hirnkammer. 256

XX. Die Eingriffe am Hirnstamm 257
1. Die Freilegung der Brücke 257
2. Die Freilegung der Vierhügelgegend und der Zirbeldrüse 260

XXI. Die Eingriffe an der Hypophyse und am Hypophysenstiel 263
1. Der Hypophysenstich (SIMONS-HIRSCHMANN) 267
2. Die frontale Operation der Hypophysengeschwülste 269
3. Die transsphenoidalen Operationen der Hypophysengeschwülste 282
Der Weg zur Hypophyse mittels Aufklappung der Nase (SCHLOFFER). S. 283. Der Weg durch die Augenhöhle (CHIARI). S. 291. — Der Weg von der Oberlippenschleimhaut her (CUSHING). S. 292. — Der submuköse Weg von der Nasenscheidewand her (HIRSCH). S. 294.

XXII. Das Aus- und Unterschneiden der primär krampfenden Zentren . 294

XXIII. Die Eingriffe am Ganglion GASSERI und an der sensiblen Trigeminuswurzel 296
1. Die Herausnahme des Ganglion GASSERI 300
Die temporale Operation nach F. KRAUSE. S. 300. — Die sphenotemporale Operation nach LEXER. S. 305.
2. Die Zerstörung des Ganglion auf elektrischem Wege (KIRSCHNER) . . . 311
3. Die Durchschneidung der sensiblen Wurzel des Trigeminusstammes (Neurotomia retrogasseriana) 321
a) In der mittleren Schädelgrube (SPILLER und FRAZIER) 321
b) In der hinteren Schädelgrube (DANDY) 326

XXIV. Die Freilegung des Ganglion geniculi nervi facialis. 329

XXV. Die Durchschneidung des N. glossopharyngeus in der hinteren Schädelgrube 331

Nachtrag 1024

Seite

Die Eingriffe am Gesicht und am Gesichtsschädel. Von Professor Dr. O. KLEINSCHMIDT-Wiesbaden. Mit 705 Abbildungen 333
(Die Kapitel C und L sind von Professor Dr. N. GULEKE-Jena bearbeitet)

A. Anatomische Vorbemerkungen und Beziehungen zu den plastischen und kosmetischen Eingriffen im Gesicht und am Gesichtsschädel 335

B. Die Eingriffe an den Augenlidern und den Augenbrauen 344

1. Die Eingriffe an den Augenlidern 344
   a) Die Wundversorgung an den Augenlidern 345
   b) Der Verschluß von Lücken der Augenlider nach Verletzungen und operativen Eingriffen 345
      α) Die Deckung großer Lücken der Lidhaut 347
      β) Die Deckung von Lücken der Lidschleimhaut 354
      γ) Die Deckung von Lücken der ganzen Liddicke 357
   c) Die Eingriffe bei der Ptosis der Augenlider 363
      α) Verfahren zur Hebung des Lides durch Übertragung der Wirkung des M. frontalis auf das Lid 364
      β) Verfahren zur Hebung des Lides durch Übertragung der Wirkung von anderen Augenmuskeln 370
   d) Die kosmetischen Eingriffe an den Augenlidern 370
      α) Die Beseitigung von Falten der Augenlider 370
         1. Am Unterlid 370
         2. Am Oberlid 371
      β) Der Ersatz der Augenwimpern 372
2. Die Eingriffe an den Augenbrauen 372
   a) Der Ersatz der Augenbrauen 372
   b) Die Stellungsverbesserung der Augenbrauen 377

C. Die chirurgisch wichtigsten Augenoperationen (N. GULEKE) 378

1. Die Entfernung des Augapfels (Enucleatio bulbi) 378
2. Die Ausräumung der Augenhöhle (Exenteratio orbitae) 381
3. Die Aufklappung der äußeren Augenhöhlenwand (KRÖNLEIN) 385
   a) Erweiterte KRÖNLEINsche Operation nach KOCHER 387
   b) Erweiterte KRÖNLEINsche Operation nach LEXER 392
4. Die Aufklappung der oberen, unteren und inneren Augenhöhlenwand 393

D. Die Eingriffe an der Stirn, an den Schläfen und an den Wangen 394

1. Die Eingriffe bei Verletzungen 394
2. Die plastischen Eingriffe an der Stirn und an den Schläfen 395
3. Die plastischen Eingriffe an den Wangen 395
   a) Der Ersatz der Haut 396
   b) Der Ersatz der Schleimhaut 403
   c) Der Ersatz von Haut und Schleimhaut 410
4. Die kosmetischen Eingriffe an der Stirn, an den Schläfen und an den Wangen 420
   a) Die Beseitigung von Falten und Runzeln 420
      α) Allgemeine Anzeigestellung und Technik der kosmetischen Eingriffe im Gesicht 420
      β) Die Beseitigung von Falten und Runzeln 424
         1. Die Beseitigung der Querfalten 424
         2. Die Beseitigung der senkrechten Falten zwischen den Augenbrauen . 426
      γ) Die Beseitigung von Runzeln und Falten in der Schläfengegend und am äußeren Augenwinkel 426
      δ) Die Beseitigung der Nasolabialfalten 426
      ε) Die Beseitigung aller Gesichtsfalten durch einen Eingriff (PASSOT und JOSEPH) 430

E. Die Eingriffe an der äußeren Nase 431

1. Die Eingriffe bei den Verletzungen und deren Folgeerscheinungen 431
2. Die plastischen Eingriffe an der Nase 433
   a) Geschichtlicher Überblick 433
   b) Die plastischen Eingriffe bei vollständigem Nasenverlust 438
      α) Der Ersatz der Nase nach der indischen Methode 439
         1. Der Eingriff nach FRANZ KÖNIG 439
         2. Der Eingriff nach SCHIMMELBUSCH 439

Seite
3. Der Eingriff nach v. HACKER 439
4. Der Eingriff nach BARDENHEUER 439
5. Der Eingriff nach LEXER 445
6. Der Eingriff nach JOSEPH 449
β) Der Nasenersatz nach der italienischen Methode 457
1. Der Eingriff nach ISRAEL 457
2. Der Eingriff nach FRITZ KÖNIG 459
3. Der Eingriff nach LEXER 461
4. Der Eingriff nach JOSEPH 463
c) Die plastischen Eingriffe an einzelnen Abschnitten der Nase 472
α) Der Ersatz der Nasenspitze 472
1. Der Ersatz der häutigen Nasenspitze 472
2. Der Ersatz der Nasenspitze bei gleichzeitigem Verlust von Teilen der Spitzenknorpel und Eröffnung des Naseninnern 473
β) Der Ersatz des Nasenseptums 477
1. Der Ersatz des häutigen Nasenseptums 477
2. Der Ersatz des häutigen und des knorpeligen Septums 478
γ) Die plastischen Eingriffe an den Nasenflügeln und der Nasenseitenwand 479
1. Die Eingriffe zur Beseitigung des Hochstandes der Nasenflügel und die plastische Deckung von Lücken der Nasenflügel und der Nasenseitenwand 479
2. Der Ersatz von vollständigen Verlusten der Nasenflügel 485
3. Die kosmetischen Eingriffe an der Nase 496
a) Die Verkleinerung der Nase 496
α) Allgemeines und Anzeigestellung zu den Eingriffen 496
β) Die Verkleinerung der außergewöhnlich langen Nase 499
γ) Die Abtragung starker Nasenhöcker, die Verkürzung und die Verschmälerung der Nase 500
δ) Das Zurücksetzen der Nasenspitze 516
ε) Das Vorsetzen der Nasenspitze 518
ζ) Die Verschmälerung der Nasenspitze 519
η) Die Verschmälerung außergewöhnlich breiter, seitlich ausladender Nasenflügel 520
b) Die Eingriffe bei der Schiefnase 521
α) Die Eingriffe bei der knöchernen Schiefnase 521
1. Der Eingriff nach TRENDELENBURG 522
2. Der Eingriff nach GOODALE 522
3. Der Eingriff nach J. JOSEPH 523
4. Der Eingriff nach LAUTENSCHLÄGER 524
β) Die Eingriffe bei der knorpeligen Schiefnase 526
c) Die Eingriffe bei der Sattelnase 527
d) Die Eingriffe bei Rhinophym 532
Die Technik der Rhinophymoperation 533
F. Die Eingriffe an den Lippen, am Gaumen, an den Kiefern und an den Zähnen 535
1. Die Eingriffe bei den Spaltbildungen der Lippen, des Kiefers und des Gaumens 535
a) Allgemeines und Geschichtliches 535
b) Allgemeines zu den Hasenschartenoperationen 542
α) Anzeigestellung und Vorbereitung 542
β) Allgemeines zur Technik der Hasenschartenoperation 544
γ) Die unmittelbare Vorbereitung zum Eingriff 544
δ) Die Schmerzbetäubung 545
c) Die besondere Technik der Hasenschartenoperationen 545
α) Der Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 545
β) Der Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 553
γ) Der Verschluß der einseitigen durchgehenden Hasenscharte ohne Eingriff am Alveolarfortsatz 556
δ) Der Verschluß der einseitigen durchgehenden Hasenscharte mit Zurückverlagerung des Zwischenkiefers 562
ε) Der Verschluß der beiderseitigen einfachen Hasenscharte 567
ζ) Der Verschluß der beiderseitigen durchgehenden Hasenscharte 570

Seite

d) Die Eingriffe zur Beseitigung von Entstellungen nach Hasenscharten-operationen 580
α) Die Entstellungen an den Lippen 581
β) Die Entstellungen an der Nase 583
2. Die Eingriffe bei den Verletzungen und der plastische Verschluß von Lücken der Lippen 585
a) Die Behandlung von Verletzungen der Lippen 585
b) Der Verschluß von Lücken in der Unterlippe 585
c) Der Verschluß von Lücken in der Oberlippe 611
d) Der Ersatz der Lippe durch Stiellappen aus größerer Entfernung 616
e) Der Ersatz beider Lippen 618
f) Die Vergrößerung der durch Narben zu klein gewordenen Mundöffnung . . 618
3. Kosmetische Eingriffe an den Lippen 620
4. Die Eingriffe beim Oberlippenfurunkel 622
5. Die Eingriffe zum Verschluß der angeborenen und der erworbenen Gaumenlücken 625
a) Das Ziel der Eingriffe bei den Gaumenspalten 626
α) Die einfache Naht 627
β) Die Naht nach Ablösung der Weichteile vom harten Gaumen 627
γ) Die Naht nach Ablösung und Verschiebung des Schleimhaut- und Periost-überzuges des Gaumens 628
δ) Versuche durch andere Weichteilplastiken, den Verschluß der Gaumen-spalten zu erleichtern 628
ε) Andere Versuche durch Eingriffe an den Weichteilen, die Gaumenspalten zu verschließen 629
ζ) Versuche durch Eingriffe an den Knochen, die Naht der Gaumenspalten zu erleichtern 636
b) Die allgemeine Anzeigestellung zu den Eingriffen bei den Gaumenspalten . 637
c) Die allgemeine Technik der Eingriffe bei den Gaumenspalten 638
d) Die besonderen Eingriffe bei den Gaumenspalten 640
α) Das Vorgehen von Lexer 640
β) Das Vorgehen von Kirschner 643
γ) Das Vorgehen von Veau 649
1. Das Vorgehen von Veau bei der einfachen Spaltung des weichen Gaumens 651
2. Das Vorgehen Veaus bei den durchgehenden Spalten des weichen und harten Gaumens 658
e) Der Verschluß von Restspalten nach den Eingriffen an Gaumenspalten 664
f) Der Verschluß von breiten Gaumenspalten nach mißglücktem Eingriff und der Verschluß großer traumatischer Lücken des Gaumens 669
Die zweckmäßigsten Verfahren zur plastischen Deckung großer Gaumen-lücken 672
1. Die Verwendung von Halshautlappen (Payr und Kappis) 677
2. Die Verwendung von Armhautlappen (v. Eiselsberg und Rosenthal) 679
3. Die Verwendung von Halshaut-Brusthautlappen (Axhausen) 679
6. Die Behandlung der Kieferbrüche 680
a) Die Behandlung der Unterkieferbrüche 680
b) Die Behandlung der Oberkieferbrüche 689
7. Die Eingriffe zur Beseitigung von Funktionsstörungen des Kiefers 690
a) Die Eingriffe bei der Progenie 690
α) Die Durchtrennung des aufsteigenden Kieferastes bei Progenie 693
β) Die Entfernung je eines Stückes aus den waagerechten Kieferästen . 699
b) Die Eingriffe bei der Opisthogenie (Mikrognathie) und Ankylose des Kiefer-gelenkes 701
Die Arthroplastik am Kiefergelenk 701
c) Die Eingriffe beim offenen Biß 707
d) Die Eingriffe beim schiefen Biß 709
e) Die Eingriffe bei der gewohnheitsmäßigen Kieferluxation 710
f) Die Eingriffe beim sog. Kieferknacken 713
8. Die teilweise Entfernung des Unterkiefers (Resektion und Exartikulation) . . 713
a) Allgemeines 713
b) Die Schmerzbetäubung bei Eingriffen am Unterkiefer 714

Seite
c) Die besonderen Vorbereitungen vor einer Kieferresektion 715
d) Die Resektionen des Unterkiefers 717
α) Die Teilentfernung des Unterkiefers vom Munde aus 718
β) Die Resektionen des Unterkiefers mit Unterbrechung des Kieferbogens . 719
γ) Die Entfernung des Mittelstückes des Unterkiefers 719
δ) Die Entfernung von seitlichen Unterkieferabschnitten 726
e) Die halbseitige Unterkieferentfernung (Exartikulation) 727
9. Die teilweise Entfernung des Oberkiefers (Resektion) 737
α) Die einseitige Oberkieferresektion 737
1. Die einseitige vollständige Oberkieferresektion 737
2. Die Lagerung 737
3. Die Schmerzbetäubung 737
4. Die Ausführung des Eingriffes 739
5. Die einseitige teilweise Oberkieferresektion 750
β) Die doppelseitige Oberkieferresektion 754
10. Die zeitweise Oberkieferaufklappung nach KOCHER und die anderen Zugangswege zum Nasenrachenraum nach PARTSCH, ALI KROGIUS und HOFMANN . . 756
11. Die Deckung von durchgehenden Knochenlücken des Unterkiefers 761
12. Die Eingriffe an den Zähnen und bei den von den Zähnen ausgehenden Erkrankungen der Weichteile und der Kiefer 777
α) Das Ausziehen von Zähnen 777
β) Die Schwierigkeiten und Störungen beim Ausziehen von Zähnen 787
1. Die Entfernung von Wurzelresten 787
2. Der Eingriff bei Wurzelgranulomen 787
3. Der Eingriff bei verlagerten Zähnen 788
4. Die Eröffnung der Kieferhöhle 788
5. Die Behandlung der Blutung und der Nachblutung 789
6. Die Behandlung der Infektion 789
G. Die Eingriffe an der Zunge und am Mundboden 792
1. Allgemeines zu den Eingriffen an der Zunge 792
2. Die Eingriffe an der Zunge auf dem Wege durch die Mundhöhle 793
3. Die Eingriffe an der Zunge unter Zuhilfenahme von Voroperationen 799
a) Die Eingriffe an der Zunge unter Durchtrennung der Weichteile. Der quere Wangenschnitt (ROSER) 800
b) Die Eingriffe an der Zunge unter Durchtrennung des Kieferbogens . . . 801
α) Der Eingriff nach v. LANGENBECK-v. BERGMANN unter seitlicher Unterkieferspaltung 801
β) Der Eingriff nach KOCHER unter medianer Unterkieferspaltung 812
c) Die Entfernung von Zungenkarzinomen, die auf den Unterkiefer übergegriffen haben 816
d) Die Entfernung von Karzinomen des Zungengrundes 817
H. Die Eingriffe am Kinn 817
1. Die plastischen Eingriffe 817
a) Der Ersatz der Kinnhaut 817
b) Der Ersatz von Haut und Schleimhaut 818
c) Der Ersatz von Haut, Schleimhaut und Mittelstück des Unterkiefers . . . 822
2. Die Beseitigung des Doppelkinnes 824
J. Die Eingriffe an den Speicheldrüsen 825
1. Die Eingriffe bei den Verletzungen der Speicheldrüsen 825
2. Die Eingriffe bei der Steinbildung in den Speicheldrüsen 827
3. Die Eingriffe bei der Fistelbildung in den Speicheldrüsen 828
4. Die Eingriffe bei den Geschwulstbildungen in den Speicheldrüsen 834
5. Die Eingriffe bei den Zysten in der Speicheldrüse 836
K. Die Eingriffe an der Ohrmuschel 838
1. Allgemeines über kosmetische und plastische Eingriffe an der Ohrmuschel . 838
2. Die Eingriffe bei den angeborenen Veränderungen 839
a) Die Stellungsfehler 839
α) Das übermäßige Abstehen der Ohrmuschel 839
1. Die Hautknorpelplastik 840
2. Die reine Hautplastik 842

Seite
β) Das zu enge Anliegen der Ohrmuschel 843
b) Die Formfehler der Ohrmuschel 843
α) Die außergewöhnliche Größe der Ohrmuschel 843
β) Die außergewöhnliche Kleinheit der Ohrmuschel 846
γ) Die mangelhafte Ausbildung der Knorpelfalten 846
c) Das teilweise oder völlige Fehlen der Ohrmuschel 851
d) Die Überschußbildungen (Aurikularanhänge) 851
3. Die Eingriffe bei den erworbenen Veränderungen der Ohrmuschel. 852
a) Der Ersatz bei teilweisem Verlust. 852
b) Der Ersatz bei vollständigem Verlust 853
L. Die Eingriffe an den Ästen des N. trigeminus (N. Guleke) 861
I. Die Leitungsunterbrechung an den Trigeminusästen durch Einspritzungen . 862
II. Die Eingriffe an den Trigeminusästen (Neurexhairese) 863
1. Die peripheren Eingriffe 865
a) Die Freilegung des I. Trigeminusastes (N. ophthalmicus). 865
b) Die Freilegung des II. Trigeminusastes (N. maxillaris). 869
α) N. infraorbitalis 870
β) N. zygomaticus 873
c) Die Freilegung des III. Trigeminusastes (N. mandibularis) 874
α) N. alveolaris inf. 875
β) N. lingualis 878
γ) N. auriculo-temporalis 879
δ) N. buccinatorius 879
2. Die Eingriffe an der Schädelbasis 880
a) Die Freilegung des II. Astes am Foramen rotundum 880
b) Die Freilegung des III. Astes am Foramen ovale. 883
c) Die Freilegung des II. und III. Astes an der Schädelbasis. 887
III. Die Freilegung des Ganglion sphenopalatinum. 889
M. Die Eingriffe am N. facialis 897
1. Die Eingriffe bei der Fazialislähmung 897
a) Die Nervennaht 897
b) Die Nervenpfropfung. 898
c) Die Ausschaltung der Antagonisten 900
d) Die mechanische Hebung der gelähmten Muskeln 900
α) Die Hebung durch Prothesen 900
β) Die Hebung durch Haut- oder Schleimhautverkürzung 900
γ) Die Hebung durch Muskelplastik 901
δ) Die Hebung durch Faszienplastik 904
e) Die muskuläre Neurotisation 906
2. Die Eingriffe beim Fazialiskrampf 908
Die Eingriffe an der Wirbelsäule und am Rückenmark. Von Professor Dr. N. Guleke-Jena. Mit 63 Abbildungen. 911
I. Chirurgische Anatomie der Wirbelsäule und des Rückenmarkes . 913
1. Die Wirbelsäule 913
2. Das Rückenmark und seine Häute 917
3. Die Lagebeziehung der Rückenmarkssegmente zu den Wirbeln 926
II. Die Punktion des spinalen Subarachnoidalraumes 928
1. Myelographie 928
2. Die gürtelförmige, einstellbare Rückenmarksbetäubung nach Kirschner . 929
III. Die Eingriffe bei Spaltbildungen am Rückenmark und an der Wirbelsäule (Spina bifida). 933
IV. Die Freilegung des Wirbelkörpers 943
1. Der Zugang von hinten 944
2. Der Zugang von hinten seitlich. Kostotransversektomie und Lumboverte-brotomie 945
3. Der Zugang von vorn seitlich. 950
4. Der Zugang von vorn 952

Seite
V. Die Henle-Albeesche Operation 954
VI. Die Laminektomie 961
1. Allgemeines 961
2. Anzeigen für die Freilegung des Rückenmarkes 964
3. Ausführung der Laminektomie 968
4. Die Nachbehandlung 981
VII. Die Eingriffe bei außerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Geschwülsten 982
VIII. Die Eingriffe bei innerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Geschwülsten 993
1. Die Entfernung intraduraler extramedullärer Geschwülste 994
2. Die Entfernung im Rückenmark gelegener (intramedullärer) Geschwülste und Zysten. 1005
IX. Die Wurzeldurchschneidung (Rhizotomie) 1011
1. Das intradurale Vorgehen nach Foerster. 1011
2. Der Eingriff am Konus nach Codivilla, Wilms und Kolb 1013
3. Das „extradurale“ Vorgehen nach Guleke 1015
X. Die Durchtrennung der Vorderseitenstrangbahnen des Rückenmarkes (Chordotomie) 1017
Nachtrag zu dem Abschnitt: Die Eingriffe am Gehirnschädel und Gehirn. Von Professor Dr. N. Guleke-Jena. Mit 12 Abbildungen 1024
I. Die operative Behandlung der Verletzungen des Gehirnschädels und Gehirnes 1024
II. Die Eingriffe bei Hirngeschwülsten 1027
III. Die Entfernung von Geschwülsten aus den Hirnseitenkammern 1035
IV. Die Entfernung ganzer Hirnabschnitte 1039
Sachverzeichnis 1044

Berichtigung.

S. 173: Es muß in der 37. Zeile von oben (Absatz: Dauerheilungen), nachdem es vorher heißt: „ . . . in den verschiedensten, zum Teil sehr schweren Berufen wieder arbeitsfähig geworden sind“ **lauten**:
, während 27 wesentlich gebessert und von diesen auch noch 8 wieder arbeitsfähig geworden sind, daß mithin 43% der Operierten . . . .

S. 452, Abb. 152: In der 3. Zeile der Unterschrift heißt es statt: Schleimhautlappen **richtig:** Hautlappen.

Die Eingriffe am Gehirnschädel und Gehirn.

Von

N. GULEKE-Jena.

Mit 199 Abbildungen.

Einleitung.

Die Hirnchirurgie nimmt eine gewisse Sonderstellung in der Reihe der chirurgischen Fachaufgaben ein. Sie erfordert auf der einen Seite ein innigeres Zusammengehen mit der Neurologie, als das bei manchen anderen Grenzgebieten nötig ist; denn ohne eine ins Einzelne gehende neurologische Mitarbeit ist die erfolgreiche Ausübung der Hirnchirurgie undenkbar. Auf der anderen Seite stellt sie an den Chirurgen besondere Anforderungen: Schon die Art des Operierens unterscheidet sich in mancher Beziehung von der sonst in der Chirurgie gebräuchlichen Technik. Es gibt kein durch seine Schnelligkeit und Eleganz bestechendes Operieren, kein rasches Herausschlagen des Knochens, keine souveräne Beherrschung großer Blutungen, kein staunenerregendes Entwickeln der Geschwülste wie bei den Eingriffen an anderen Körperteilen. Statt dessen steht die Forderung nach unbedingter Schonung des Gehirns in anatomischer und funktioneller Beziehung obenan, und dementsprechend erfordert das Operieren am hochempfindlichen Gehirn ein bewußt langsames Vorgehen und mühsamste Kleinarbeit, die die Eingriffe über Stunden hin sich ausdehnen läßt, und schon dadurch die größten Anforderungen an die körperlichen und seelischen Kräfte nicht nur des Kranken, sondern auch des Operateurs stellt, dessen seelische Belastung noch durch die besonders offensichtliche Verantwortung gesteigert wird, mit der größere Eingriffe am Gehirn immer verbunden sind. Wie oft beendet der unmittelbar auf dem Operationstisch oder kurz nach Beendigung des Eingriffes erfolgende Tod den stundenlang mit Einsatz aller Kunst und mit Anspannung aller Kräfte durchgeführten Eingriff! Wie oft muß derselbe in unbefriedigendster Weise unvollendet abgebrochen werden, weil die Kräfte des Kranken für eine Fortsetzung des Eingriffes nicht ausreichen, oder weil die Hirngeschwulst nicht zugänglich oder nicht ausrottbar ist! Wie oft werden an sich gute Ergebnisse durch nachfolgende Störungen beeinträchtigt, an denen der Operateur schuldlos ist, und für die er doch verantwortlich scheint!

Es gehört schon eine besondere Liebe zu diesem spröden Arbeitsgebiet und der bewußte Wille, weiter zu kommen, dazu, um den Mut nicht zu verlieren und trotz der häufigen Mißerfolge die Arbeit fortzusetzen. Die mit zunehmender Erfahrung langsam sich bessernden Erfolge lassen erkennen, daß die Mühe sich lohnt. Es ist dabei meines Erachtens nicht notwendig, der Zeitströmung des Spezialisierens folgend, zum ausschließlichen Neurochirurgen zu werden, wenn man sich der engen Zusammenarbeit mit einem so ausgezeichneten Neurologen erfreuen kann, wie es mir beschieden ist. Zur Vereinigung des hervorragenden Neurologen und Chirurgen in einer Person, wie sie CUSHING zu seinen glänzenden Erfolgen befähigt hat, dürften nur Wenige veranlagt sein. Und bei aller Anerkennung der Vorzüge einer ausschließlich neurochirurgischen Tätigkeit sehe ich doch größere Entwicklungsmöglichkeiten für diesen Teil der Chirurgie in den Händen des gleichzeitig auf allen Gebieten der Chirurgie tätigen und von hier aus immer wieder neu geschulten und angeregten Chirurgen, sofern ihm nur der Neurologe als dauernder Mitarbeiter und Berater ergänzend und helfend zur Seite steht. Wohl aber ist es zum Erfolge notwendig, nicht nur gelegentlich „auch" eine Hirnoperation zu machen, sondern sich in dieses Gebiet mit aller Gründlichkeit und Ausdauer einzuarbeiten, sich den Eigenheiten

dieses Arbeitsgebietes anzupassen und alle Fortschritte der Gesamtchirurgie dabei mit zu verwerten.

So hat sich mir im Laufe der Zeit eine ganz bestimmte, bis ins Einzelne durchgearbeitete und erprobte Operationstechnik für die Eingriffe am Gehirn (und Rückenmark) ergeben, die den folgenden Ausführungen zugrunde gelegt ist. Als wichtigstes Ziel gilt mir die Schonung des Hirngewebes und das Operieren mit möglichst einfachen Mitteln. Gewiß läßt sich manches eleganter und bei Benutzung der verschiedenartigsten Apparate „besser" machen. Ich bezweifle aber, daß damit dem Kranken immer genützt wird, und glaube, mich mit dieser Annahme auf meine Operationsergebnisse stützen zu dürfen. Wenn meine Schilderung dadurch vielleicht in manchen Teilen, so besonders in den wichtigen Abschnitten über die Trepanation, eine etwas persönliche Note erhält, so bin ich doch weit davon entfernt, anzunehmen, daß man nicht auch auf anderem Wege und mit anderen Mitteln Gleiches und vielleicht auch Besseres erzielen kann. Die praktisch wichtigen Operationsverfahren glaube ich mehr oder weniger vollständig berücksichtigt zu haben. In bezug auf die Technik lag mir aber daran, statt eines Nebeneinanderstellens verschiedener Möglichkeiten, aus denen sich jeder erst das Brauchbarste nach Gutdünken heraussuchen müßte, dasjenige Vorgehen zu beschreiben, das sich mir in hundertfacher Erprobung bewährt hat. Ich glaube, daß der weniger Erfahrene, für den das Buch doch in erster Linie bestimmt ist, sich damit leichter eine für seine praktische Tätigkeit brauchbare Grundlage schaffen kann, von der aus ihm die Weiterentwicklung nach jeder Richtung hin ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Ich kann diese Zeilen nicht schließen, ohne in tiefer Dankbarkeit des Mannes zu gedenken, der, in jeder Beziehung eine selten begnadete Führernatur, auch auf dem Gebiet der Hirnchirurgie seinerzeit der Führer war — meines unvergeßlichen Lehrers Ernst von Bergmann, der mir die Liebe zur Hirnchirurgie einpflanzte, und dessen unerreichbares Vorbild mich immer wieder zu neuer Arbeit und zu neuen Versuchen drängte, wenn ich infolge der in der Hirnchirurgie so zahlreichen Enttäuschungen und — nach unserem Wissen — unverdienten Mißerfolge in Versuchung kam, an meiner hirnchirurgischen Tätigkeit zu verzweifeln. Seine Lebensarbeit bildet mit die wichtigste Grundlage für jede hirnchirurgische Operationslehre, wie unser Gesamtwissen auf diesem Gebiet immer wieder zu Ernst von Bergmann zurückführt.

I. Hirntopographie.

Die Hirnchirurgie war noch vor wenigen Jahrzehnten nach dem Ausspruch Ernst von Bergmanns im wesentlichen eine Chirurgie der motorischen Region; nicht nur die Kenntnis von der Lage der verschiedenen Hirnzentren, sondern auch die Technik der operativen Behandlung der Hirnkrankheiten war damals nach heutigen Begriffen noch ganz ungenügend ausgebildet. Das hat sich inzwischen weitgehend geändert, und mit der Entwicklung der operativen Technik hat die Kenntnis von der funktionellen Bedeutung der einzelnen Hirngebiete, die Lehre von der **Hirnlokalisation,** einen solchen Aufschwung genommen, daß die sog. „stummen" Regionen auf verhältnismäßig kleine Bezirke der Gehirnmasse zurückgedrängt und für einen sehr großen Teil der Arbeitsleistungen des Gehirns die zugehörigen Arbeitsfelder im Gehirn örtlich bestimmt worden sind. Wie lebendig das Aussehen der Hirnwindungen und der in der Tiefe des Gehirns gelegenen Marklager dadurch geworden ist, lehrt ein Blick auf die Abb. 1 u. 2, die die Anordnung der bis jetzt bekannten Hirnzentren in den verschiedenen Hirnabschnitten veranschaulichen.

Für den Chirurgen, der die Hirnkrankheiten und -verletzungen operativ zu behandeln hat, ist die Kenntnis von der Lagebeziehung des Gehirns und seiner einzelnen Teile zur Oberfläche des Schädels von größter Bedeutung, da ihm dadurch der Weg gewiesen wird, wo er im Einzelfalle einzugehen hat. Bei der bunten Zusammensetzung des Oberflächenbildes des Gehirnes erscheint das Sichzurechtfinden zunächst recht schwierig, besonders wenn man berücksichtigt, daß Größe und Anordnung der Hirnwindungen bei den einzelnen Individuen, entsprechend deren Geschlecht, Alter, Rasse und Schädelform, erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die Aufgabe wird aber dadurch sehr vereinfacht, daß bei den operativen Eingriffen am Gehirn in der Regel große Öffnungen angelegt werden, die einen breiten Überblick über ausgedehnte Teile der Hirnoberfläche in der Umgebung des Krankheitsherdes gestatten, so daß man der Schwierigkeit enthoben ist, die Lage eng umschriebener Hirnbezirke durch die Schädeldecke hindurch genau zu bestimmen. Für die Praxis genügt daher im allgemeinen die Kenntnis einiger weniger Anhaltspunkte, um sich zurechtzufinden.

Zunächst ist es wichtig, über die Abgrenzung des **Groß-** und **Kleinhirnes** gegeneinander im klaren zu sein, da dem letzteren gewöhnlich eindrucksmäßig ein viel größerer Raum im Schädel zuerkannt wird, als ihm in Wirklichkeit zukommt. Die Grenze ist hier aber sehr leicht zu bestimmen (s. Abb. 3), da die an der Außenfläche des Hinterhauptes deutlich fühlbare Protuberantia occipitalis externa an der Innenfläche des Schädels dem Confluens sinuum und somit dem Ansatz des Kleinhirndaches entspricht. Sucht man also den genannten, fast immer leicht auffindbaren Knochenvorsprung am Hinterhaupt auf, und verfolgt

von hier aus die nach beiden Seiten zur Basis des Warzenfortsatzes hin verlaufende Linea nuchae superior, so weiß man, daß unterhalb dieser Linie das

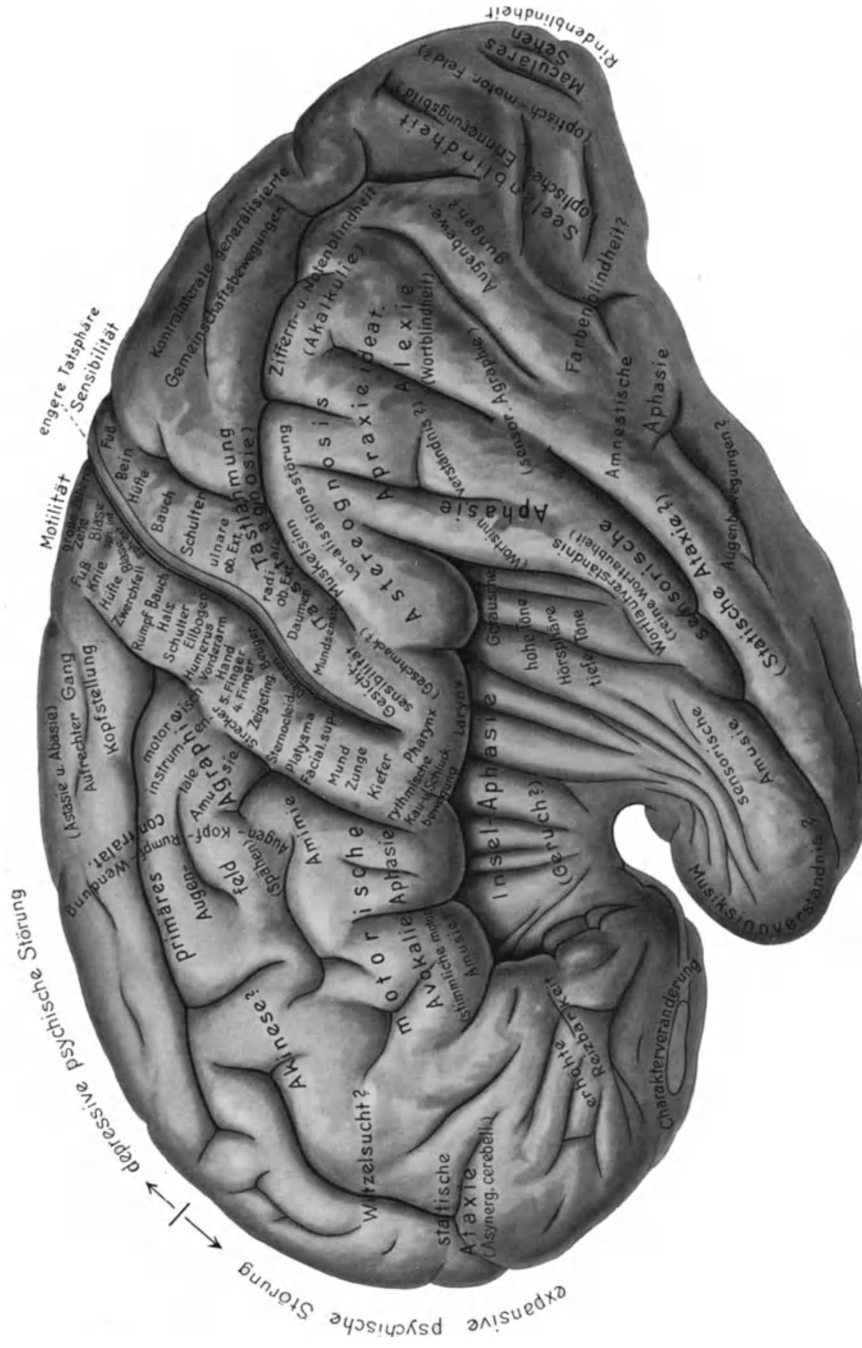


Abb. 1. Anordnung der Zentren in der Hirnrinde. (Nach v. ECONOMO.)

Kleinhirn, oberhalb das Großhirn liegt. Man staunt immer wieder, welche versteckte und geschützte Lage die Natur den hier befindlichen, lebens-

wichtigen Teilen des Zentralnervensystems (verlängertes Mark, Rautengrube, Brücke!) zugewiesen hat.

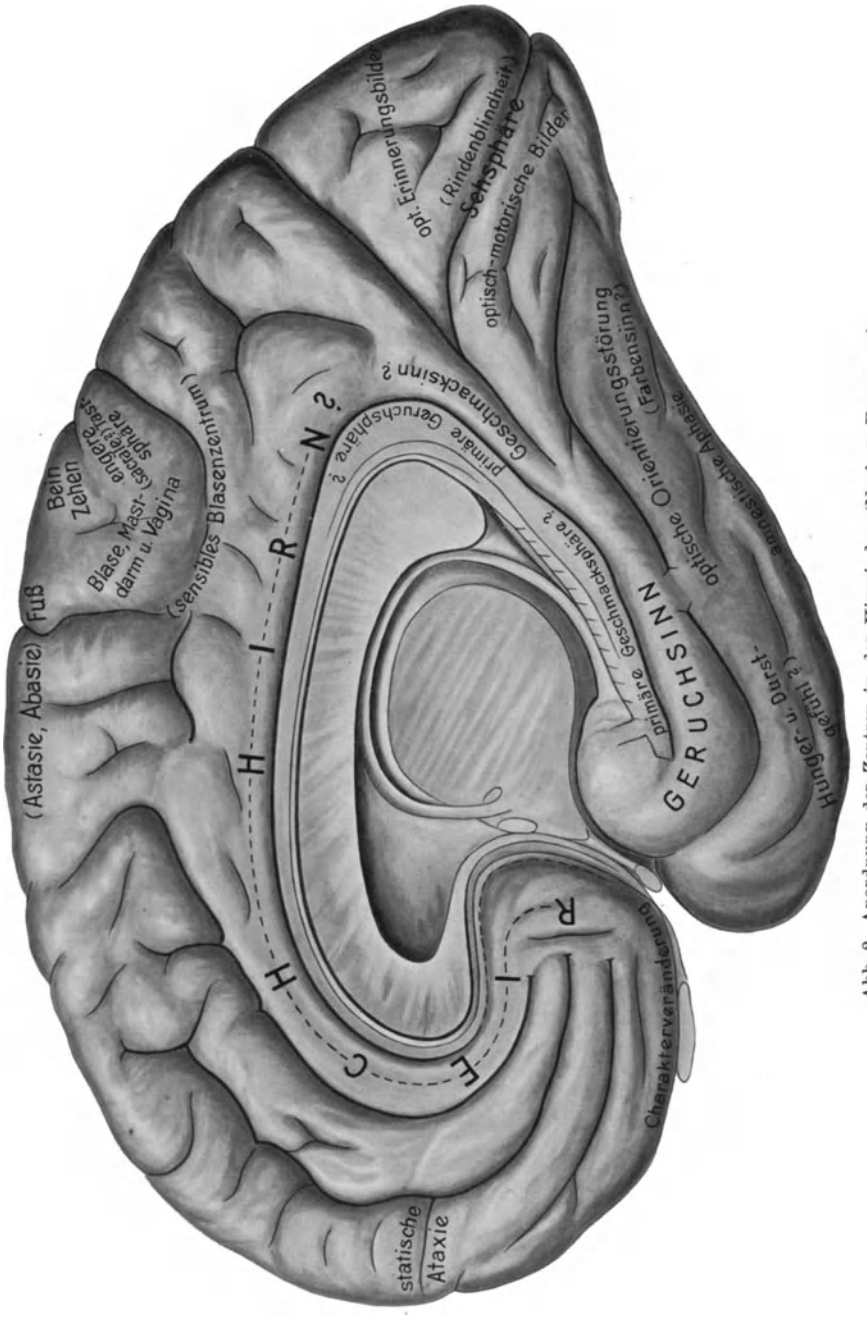


Abb. 2. Anordnung der Zentren in der Hirnrinde. (Nach v. Economo.)

Schwieriger ist es schon, die Lage der einzelnen Teile des Großhirns auf die Schädeloberfläche zu übertragen, da sie im Verhältnis zueinander verschieden groß sein können, und sich ihre wechselseitige Lage im Einzelfall nicht

ganz unerheblich verschieben kann. Meßmethoden, die sich zur Bestimmung der Längen- und Winkelmaße absoluter Zahlen bedienen, sind daher hier nicht recht brauchbar und sollten zugunsten derjenigen Meßverfahren verlassen werden, die an ihre Stelle relative Werte setzen, die die Größenverhältnisse des Schädels und Gehirns berücksichtigen, und sich dementsprechend den

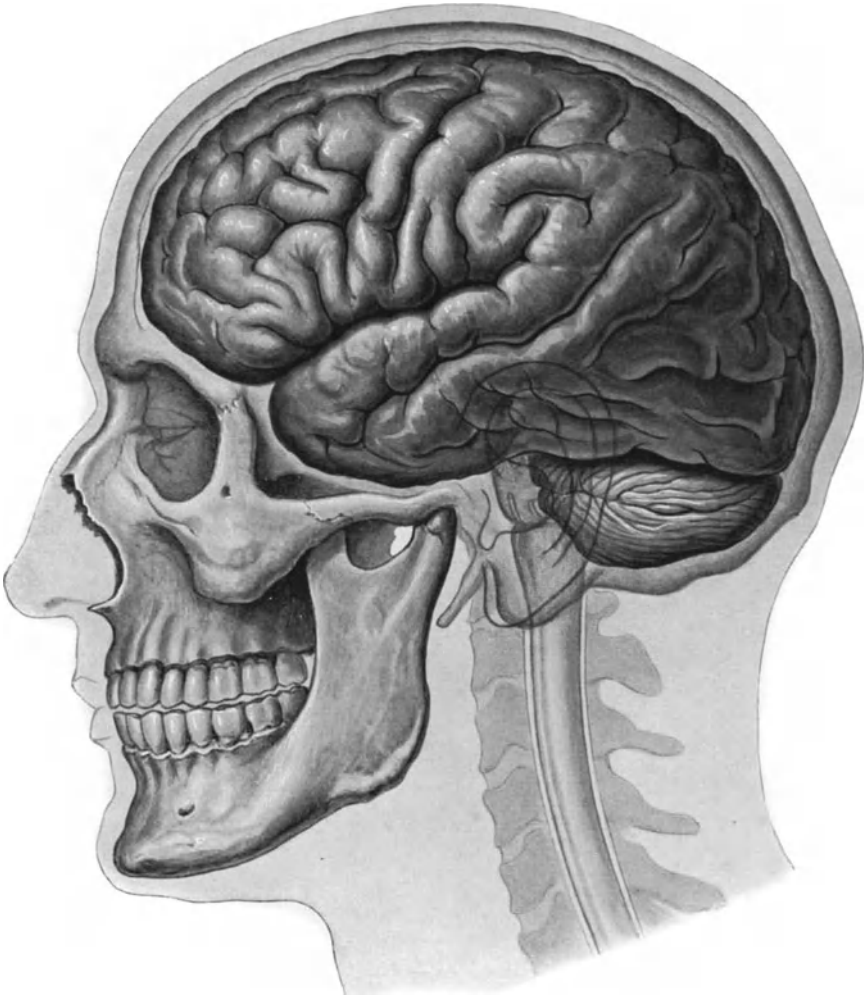


Abb. 3. Lage und Ausdehnung von Groß- und Kleinhirn im Schädel.

Verhältnissen im Einzelfalle besser anpassen. Um die Einführung derartiger Meßverfahren hat sich bekanntlich KRÖNLEIN besonders verdient gemacht, dessen Verfahren zur Lagebestimmung der SYLVIschen und der Zentralfurche besonders gut brauchbar erscheint. Obschon die Zahl der zur Bestimmung der wichtigsten Hirnfurchen vorgeschlagenen Verfahren eine große ist (ich nenne nur die Meßverfahren von POIRIER, CHIPAULT, ALLAN STARR, MORRISON, SCHWALBE, WITZEL-HEIDERICH), sei daher nur das KRÖNLEINsche Verfahren zur Übertragung der Lage der Zentral- und der SYLVIschen Furche auf die Schädeloberfläche beschrieben.

Man benutzt dabei folgende Linien (s. Abb. 4):

1. Die Grundlinie, Deutsche Horizontale = Ohrorbitallinie, die durch den unteren Rand der Augenhöhle und oberen Rand des Gehörganges verläuft.

2. Die obere Horizontale, die parallel zur ersten Linie durch den oberen Augenhöhlenrand zieht.

3. Die vordere Vertikale, von der Mitte des Jochbogens senkrecht aufsteigend.

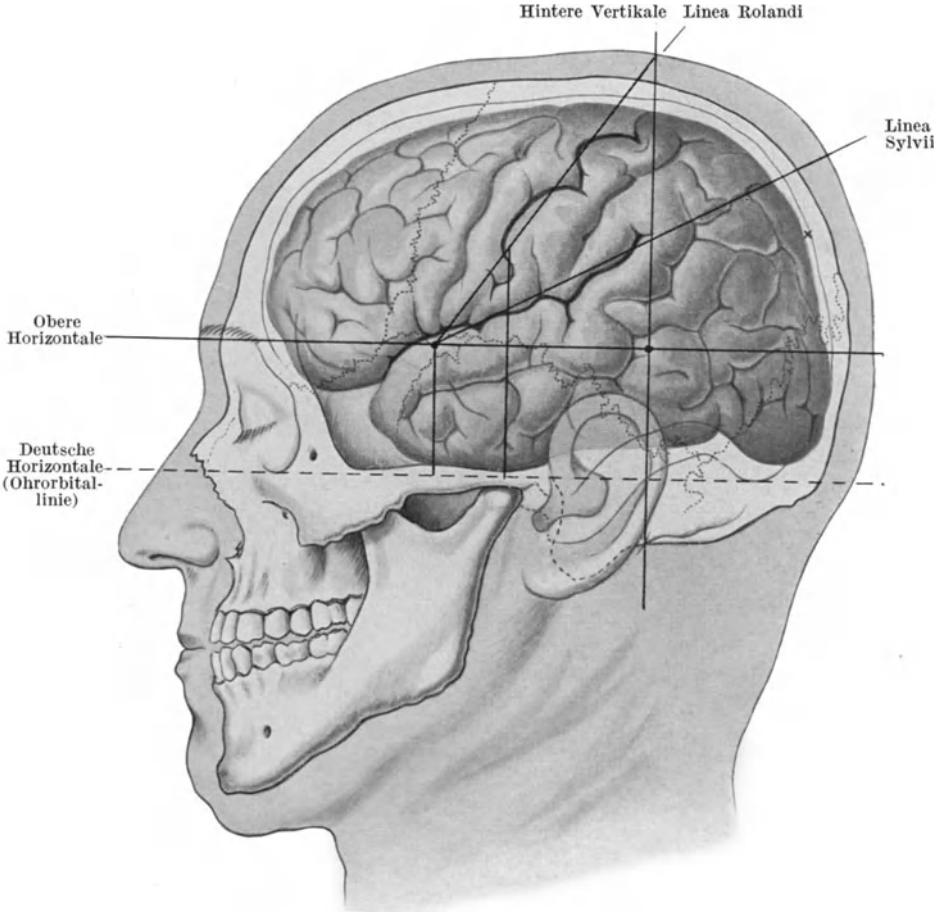


Abb. 4. KRÖNLEINS Schema für die Bestimmung der Lagebeziehungen zwischen Großhirn und Schädeldach.

4. Die mittlere Vertikale, vom Unterkieferköpfchen senkrecht aufsteigend.

5. Die hintere Vertikale, vom hintersten Punkt des Ursprunges des Warzenfortsatzes senkrecht aufsteigend.

Die Linea Rolandi, die dem Verlauf der Zentralfurche entspricht, wird nun dadurch gefunden, daß man den Kreuzungspunkt der vorderen Vertikalen und oberen Horizontalen mit dem Punkt der Sagittallinie verbindet, den die hintere Vertikale schneidet. Das untere Ende der Zentralfurche wird durch den Schnittpunkt der Linea Rolandi mit der mittleren Vertikalen gekennzeichnet.

Die den Verlauf der Fossa Sylvii bezeichnende Linea Sylvii entspricht der Halbierungslinie des Winkels zwischen der Linea Rolandi und der oberen Horizontalen. Ihr Schnittpunkt mit der hinteren Vertikalen bezeichnet ziemlich genau das hintere Ende der Fossa Sylvii.

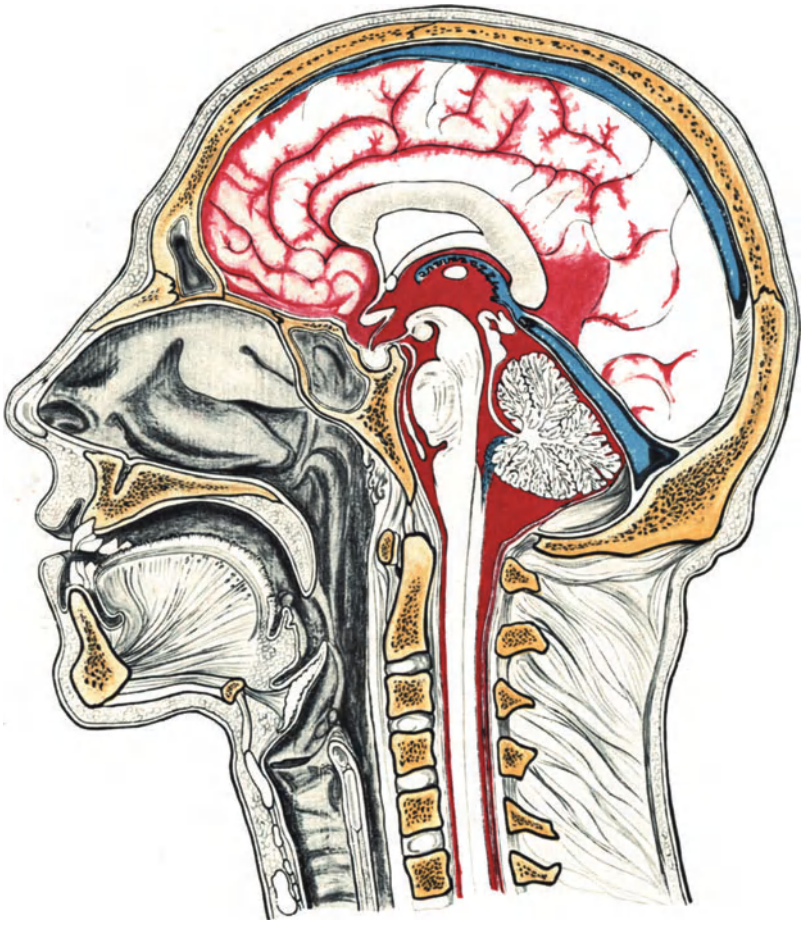


Abb. 5. Ausbreitung der (roten) Farbflüssigkeit im Subarachnoidealraum nach lumbaler Einspritzung. Unter Benutzung einer Wandtafel von FROHSE und einer Abbildung von KEY und RETZIUS.

Mit Hilfe dieser Konstruktion, die die wichtigsten Linien auch ohne besondere Meßapparate (Kraniometer) mit Leichtigkeit an jedem Schädel vor der Operation aufzeichnen läßt, ist es nicht nur möglich, die Lage der wichtigsten motorischen und sensiblen Rindenfelder in der Umgebung der Zentralfurche auf die Schädeloberfläche zu übertragen, sondern man kann sich ebenso leicht und ausreichend genau über die Lage und Ausdehnung der verschiedenen Hirnabschnitte (Stirn-, Scheitel-, Schläfen-, Hinterhauptslappen) Aufklärung verschaffen, wenn man weiß, wo man die SYLVIsche und die Zentralfurche zu suchen hat. Bei der heute gebräuchlichen Größe der Trepanationsöffnungen kann es bei Berücksichtigung der KRÖNLEINschen Konstruktion kaum vorkommen, daß bei der Eröffnung des Schädels das gesuchte Rindenfeld nicht freigelegt wird. Allerdings ist es nicht immer leicht, am freigelegten Gehirn die gesuchte

Windung, bzw. in dieser das gesuchte Rindenfeld zu erkennen. Im Zweifelsfalle muß dann die elektrische Reizung der vorliegenden Rindenfelder zu Hilfe genommen werden.

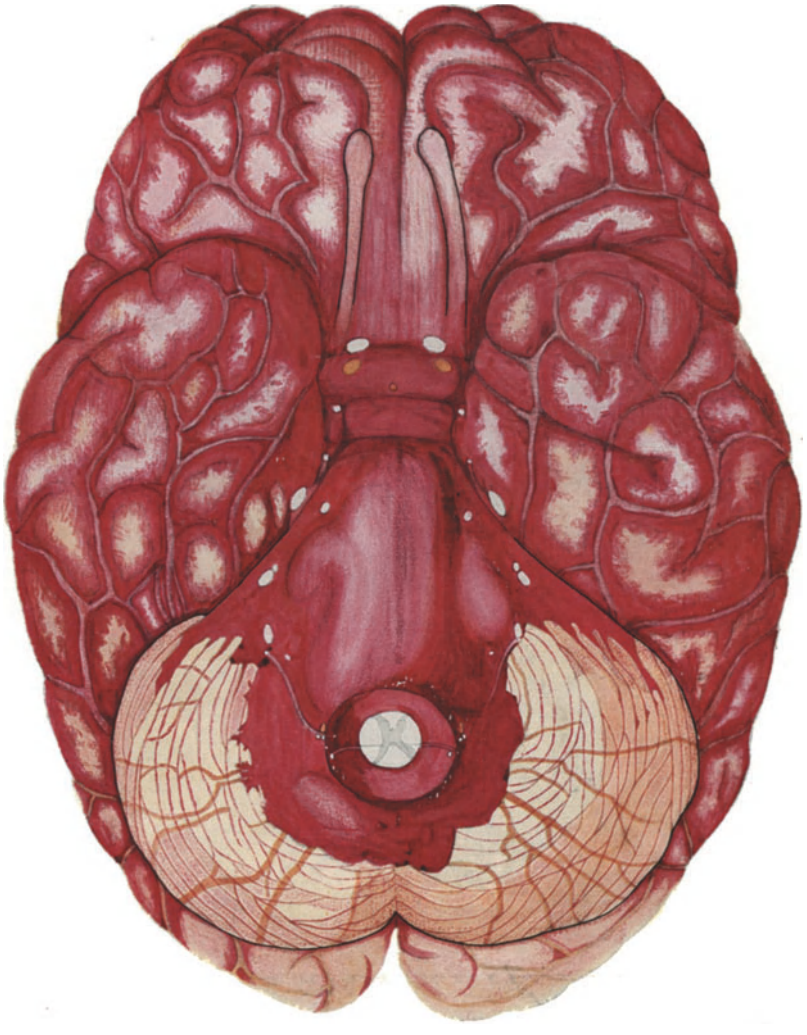


Abb. 6. Injektionsbild des Subarachnoidealraums. (Nach KEY und RETZIUS.)

Ist somit die Möglichkeit gegeben, mit hinreichender Genauigkeit den Weg zu den einzelnen Gebieten der Hirnoberfläche durch die Schädelkapsel hindurch zu finden, so muß ein gleiches auch in bezug auf die großen und kleineren **Liquorräume** im Inneren und an der Oberfläche des Gehirns, insbesondere bezüglich der Hirnkammern, gefordert werden. Die flächenhaft an der Oberfläche des Gehirns ausgebreiteten Subarachnoidealräume sind so leicht aufzufinden, für den freizulegenden Ort sind in der Regel so deutliche Hinweise von seiten der Nachbarschaft (Schädelbrüche, Entzündungsherde im Knochen oder im Gehirn) vorhanden, daß der Zugang zu ihnen meist deutlich vorgezeichnet ist. Über die Eröffnung des bedeutendsten Liquorraumes an der

Hirnbasis, der großen Hinterhauptszisterne, zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken wird weiter unten noch die Rede sein. Die Anordnung der oberflächlichen Liquorräume ist aus den Abb. 5 u. 6 ersichtlich.

Nicht ganz so leicht ist es, eine zuverlässige Vorstellung von der Lage und Ausbreitung der **Hirnkammern** innerhalb der geschlossenen Schädelkapsel zu bekommen, da diese eine an sich schon ziemlich komplizierte Form haben, wie aus dem in Abb. 7 abgebildeten Ausguß der Hirnkammern eines normalen Gehirns ersichtlich ist (vgl. auch Abb. 8 u. 9!), und da sich ihre Form, Größe und Lage im Krankheitsfalle durch Vermehrung oder Verminderung ihres Inhaltes

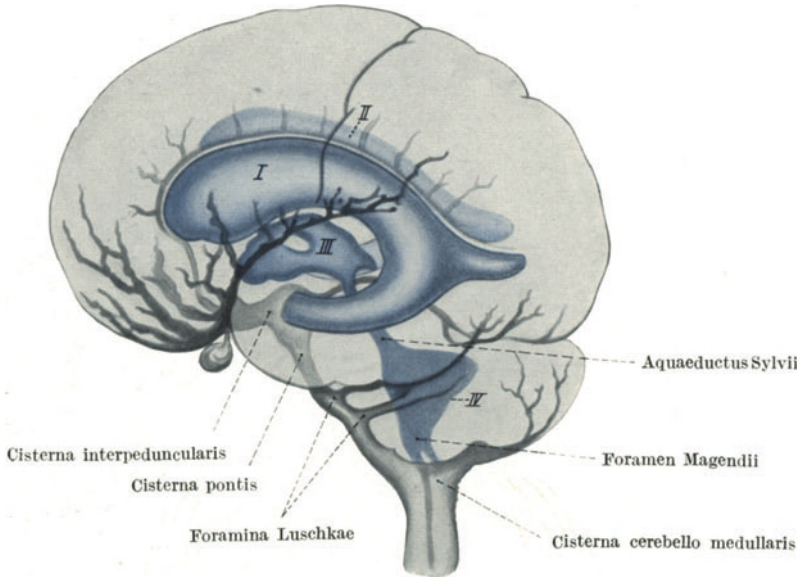


Abb. 7. Schematische Darstellung der Hirnkammern und Subarachnoidealräume. (Nach DANDY.)

oder durch Verdrängung von außen her stark verändern kann. Die Einführung der Enzephalographie und die dabei gewonnenen Luftfüllungsbilder der Hirnkammern (Ventrikulogramme) haben in dieser Beziehung indessen einen bedeutenden Fortschritt gebracht, da sie nicht nur eine allgemeine Vertiefung der Kenntnis von der Lage, Form und Ausdehnung der Hirnkammern und ihrer einzelnen Abschnitte am Lebenden unter normalen und krankhaften Bedingungen gebracht haben, sondern gerade im Einzelfalle, auf den es besonders ankommt, die etwa vorliegenden krankhaften Veränderungen der Hirnkammern dem Auge des Operateurs vor Eröffnung des Schädels sichtbar machen. Eine gute Aufnahmetechnik und die richtige Deutung der Bilder muß natürlich vorausgesetzt werden. Bei genügender Erfahrung auf diesem Gebiet kann man die vorliegenden Kammerveränderungen in der Regel schon vor Eröffnung des Schädels so deutlich erkennen, daß besondere Konstruktionen zum Auffinden der Kammern meist nicht mehr nötig sind.

Auf die gebräuchlichsten Zugangswege zu den einzelnen Abschnitten der Hirnkammern wird weiter unten noch genauer eingegangen werden (s. Kap. XIV c). Hier sei nur ganz allgemein an Hand der Abb. 8 u. 9 kurz darauf verwiesen, daß man die Hirnkammern meist viel zu nahe der Hirnoberfläche, sowohl nach oben, als auch nach der Seite hin, sucht; ist doch die äußere Wand der Stirnbucht und des Kammerkörpers beim Erwachsenen nur etwa daumenbreit von

der Mittellinie entfernt, während nur das Unterhorn etwas näher an die seitliche Oberfläche des Gehirns herantritt. Auch die normale Entfernung der oberen

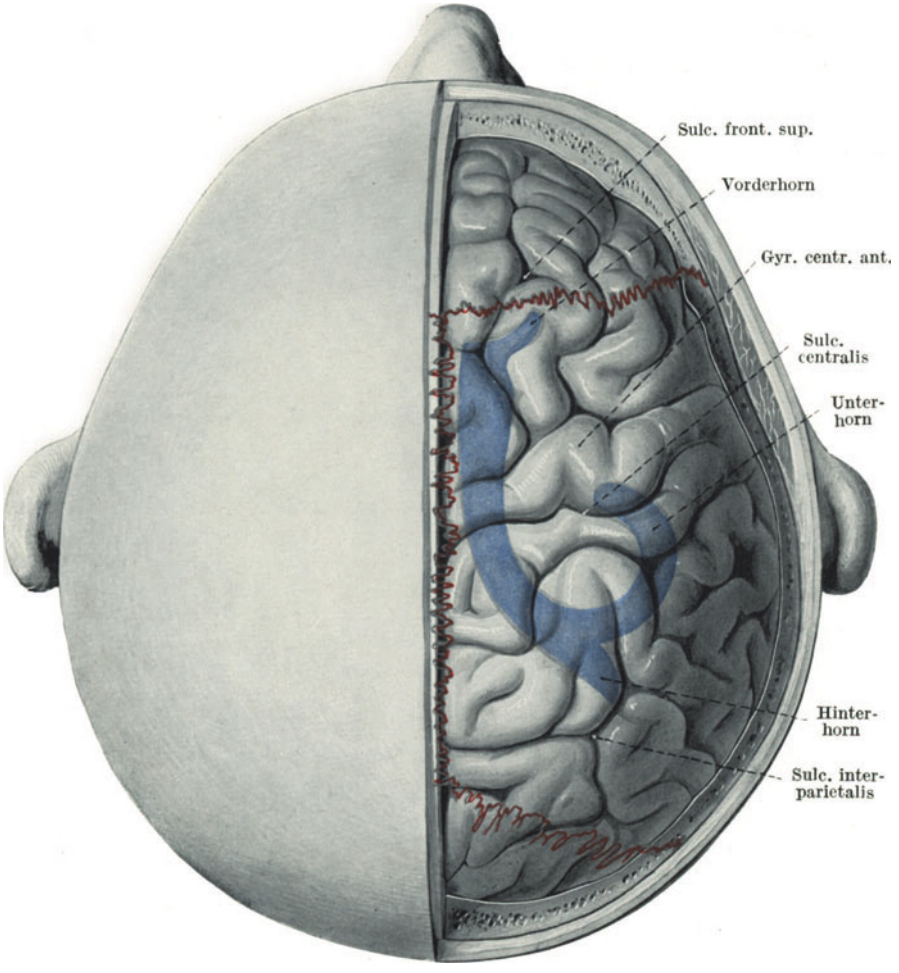


Abb. 8. Lage der Seitenkammer. Ansicht von oben. (Aus TANDLER-RANZI.)

Kammerwand von der Scheitelfläche des Gehirns ist, wie die Abb. 9 zeigt, erheblich größer, als gewöhnlich angenommen wird.

Weitere Einzelheiten sind in den anatomischen Lehrbüchern nachzusehen.

II. Die Eingriffe bei Verletzungen des Hirnschädels und des Gehirnes.

Die Verletzungen der Kopfschwarte werden in der gleichen Weise behandelt wie sonstige Weichteilverletzungen: Nach Abrasieren der Haare in der Umgebung der Wunde und Jodpinselung der Haut werden die Wundränder bei frischen, nur wenige Stunden alten Wunden sorgfältig ausgeschnitten, dann folgt eine genaue Prüfung der inneren Wunde unter Einsetzen von scharfen Haken und Auseinanderziehen der

Wundränder auf das Vorhandensein von Sprüngen oder Brüchen im Knochen und, wenn solche nicht vorhanden sind, die Naht der Wunde. Die Nähte sollen nicht eng angelegt werden, um der etwa sich ansammelnden Wundflüssigkeit die Möglichkeit zum Abfließen nach außen zu lassen. Bei den

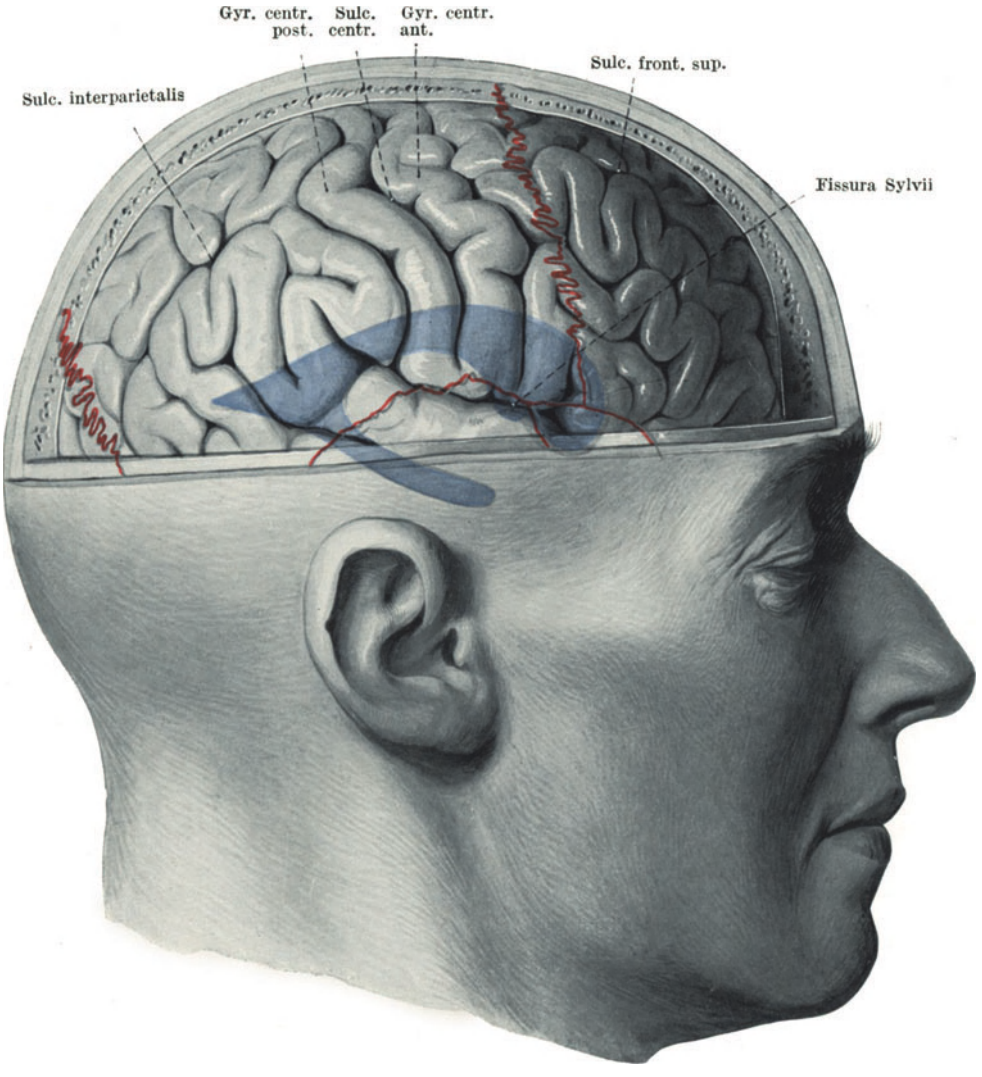


Abb. 9. Lage der Seitenkammer. Ansicht von der Seite. (Aus TANDLER-RANZI.)

zahlreichen venösen Verbindungen zwischen der Außenfläche des Schädels und dem Schädelinneren und bei der Neigung der Kopfschwarteneiterungen, sich unbemerkt unter der behaarten Kopfhaut flächenhaft auszubreiten, ist sorgfältig darauf zu achten, daß jede Verhaltung von Wundsekret vermieden wird, damit sich äußere Entzündungsvorgänge nicht auf das Schädelinnere fortpflanzen. Bei älteren oder bei deutlich verschmutzten Wunden, auch bei Wunden mit schwerer Quetschung der Wundränder infolge besonders starker Gewalteinwirkung (Auto- oder Motorradunfälle, Maschinen-

verletzungen, Explosionen) soll die Wunde auch nach Ausschneiden ihrer Ränder offen bleiben, um der Entstehung schwerer Eiterungen vorzubeugen. Hier nützt das Ausschneiden der Wundränder nicht viel, es ist oft auch gar nicht ohne weiteres durchführbar, da dadurch allzu große Hautverluste entstehen würden. Auch mit der Naht großer Lappenwunden sei man vorsichtig, selbst wenn man glaubt, alles verschmutzte Gewebe gründlich entfernt zu haben. So gut solche Wunden bei glatten Schnittverletzungen, z. B. bei Mensurschmissen, auch heilen können, so gefährliche Eiterverhaltungen können hinter zu eng angelegten „Situationsnähten" entstehen, deren Gefährlichkeit dann besonders wächst, wenn bei der Wundversorgung Sprünge im Schädelknochen übersehen wurden, wie das leider oft genug vorkommt. Mancher Hirnabszeß, manche Hirnhautentzündung, deren Entstehung darauf zurückzuführen ist, ließe sich durch geeignete Wundversorgung verhüten, und auch der Entstehung von Entzündungen durch Gasbildner, eine Möglichkeit, die bei den häufigen Kopfstürzen verunglückter Motorradfahrer immer gegeben ist, beugt man durch die richtige Ausführung der ersten Wundversorgung sicherer vor, als durch die keineswegs zuverlässig wirkende Einspritzung von Anaerobenserum.

Bei Skalpierungen, die auch im Zeitalter des Bubikopfes nicht verschwunden sind, ist von einer Wiederaufpflanzung der abgerissenen Kopfhaut auch kurze Zeit nach dem Unfall nicht viel zu erwarten. Die immer wieder wiederholten Versuche dieser Art sind fast sämtlich mißlungen und führten nur zu gefährlichen Eiterungen. Hier ist die möglichst bald herbeizuführende Säuberung der Wunde und die frühzeitige Bepflanzung der Wundfläche mit THIERSCHschen Hautläppchen, oder wenn möglich mit erhalten gebliebenen Resten der Kopfhaut, die Aufgabe der Behandlung. Die neue Hautdecke soll an Stirn und Schläfen möglichst früh geschaffen werden, um der sonst bald eintretenden Verziehung der Augenlider, der Augenbrauen und der Ohren entgegenzuwirken.

Mit die wichtigste Feststellung bei der Untersuchung der Kopfverletzungen ist die der Beteiligung oder Nichtbeteiligung des Knochens. Bei erhaltener Hautdecke ist die sofortige Erkennung eines Schädelbruches nur bei deutlicher Verlagerung der Bruchstücke, bei Splitterbrüchen mit beweglichen Bruchstücken und bei Vorhandensein von Crepitation leicht; Sprünge im Knochen sind dagegen nicht zu fühlen, und Eindellungsbrüche können ebenfalls leicht übersehen werden, da die Lamina externa des Schädelknochens nicht mit eingedrückt zu sein braucht. Auf der anderen Seite täuscht der erhabene Rand und die zentrale Eindrückbarkeit eines unter der Knochenhaut des Schädels liegenden Blutergusses nicht selten einen eingedellten Knochenbruch vor.

Da nun beim Vorliegen einer Eindellung der Schädeldecke zur Vermeidung späterer Hirnstörungen, besonders der traumatischen Epilepsie, die operative Hebung der eingedrückten Knochenstücke vorgenommen werden muß, muß gefordert werden, daß das Vorliegen eines Knochenbruches unter allen Umständen erkannt wird. Dazu dient die Röntgenaufnahme in sagittaler und frontaler Ebene, besser noch das stereoskopische Röntgenbild. Schräge oder „Spezial"-Aufnahmen können bei richtiger Einstellung den Bruchspalt mitunter besonders schön zur Darstellung bringen, sie sind aber wegen der damit verbundenen Verzeichnungen oft sehr schwer zu deuten, und für den weniger Geübten sind daher die stereoskopischen Aufnahmen vorzuziehen. Das Unterlassen wie die Vornahme eines operativen Eingriffes ohne röntgenologische Unterlagen ist meist als schwerer Fehler anzusehen. Allerdings ist zuzugeben, daß auch das Röntgenbild keineswegs immer volle Aufklärung bringt, da sich Eindellungen und Sprünge, besonders an der Schädelbasis, oft nur sehr schwer und bei wiederholter Aufnahme darstellen lassen.

Einfacher liegen die Dinge bei offenen Schädelwunden. Bei schweren Verletzungen weist oft schon das Austreten von Hirnbrei und von Knochensplittern aus der Wunde auf das Vorhandensein des Knochenbruches hin; wenn die Wunde klafft, sieht man häufig bis in die Hirnwunde hinein; sonst setzt man scharfe Haken in die Wundränder, zieht diese auseinander und überzeugt sich davon, ob die Knochenhaut zerrissen oder unversehrt und ob der Knochen zertrümmert ist oder feine Sprünge, nach denen mit besonderer Sorgfalt gesucht werden muß, aufweist. Wenn nötig, muß die Knochenhaut zu diesem Zweck gespalten und die ganze Weichteilwunde auf dem Knochen durch seitliches Hin- und Hergehen mit den Haken verschoben werden, um mit hinreichender Genauigkeit feststellen zu können, ob der Knochen verfärbt, eingedellt, gesprungen oder in Stücke zerbrochen ist. Es muß ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß es nicht genügt, die Wunde, wie das so oft geschieht, nur oberflächlich auszutupfen und zu nähen, wenn dabei der Knochen nicht zu Gesichte kommt; denn dabei werden Knochenverletzungen nur zu leicht übersehen. Man bedenke immer, daß übersehene Knochenverletzungen unter genähten Wunden die beste Eintrittspforte für Infektionen der Hirnhäute und des Gehirnes sind, und daß das Leben des Verletzten in erster Linie von der richtigen Erkennung der Verletzungsfolgen abhängt.

Das Vorliegen eines Schädelbruches an sich bedingt keineswegs ohne weiteres ein operatives Eingreifen. Geschlossene Schädelbrüche ohne Verschiebung der Knochenstücke und ohne schwerere Hirnverletzung heilen bei einfacher Bettruhe meist aus, ohne wesentliche Störungen zu hinterlassen. Sie sind also unblutig zu behandeln. Auch die Brüche der Schädelbasis bedürfen in der Regel keines operativen Eingriffes, trotzdem ein Verlauf der Knochensprünge durch die Nebenhöhlen der Nase oder des Ohres, besonders bei hier schon bestehenden Eiterungen, die Gefahr einer Infektion mit sich bringen kann. Deshalb aber vorbeugend in jedem Fall die Basisbrüche zu operieren (Voss), ist eine sicher viel zu weitgehende Forderung, da die neuere Erfahrung gezeigt hat, daß die Gefahr einer eitrigen Hirnhautentzündung bei Schädelbasisbrüchen durchaus nicht so groß ist (2,3% unter 432 von Zange gesammelten Fällen), wie nach früheren Angaben (10%, Bauer) angenommen werden mußte. Selbst bei schon vorher bestehender Otitis media greift die Entzündung nur bei einem kleinen Teil der Ohrbasisbrüche auf die Hirnhäute über, so daß die Gefahr einer künstlichen Ausbreitung der Entzündung im Falle einer bei solchen Verletzten regelmäßig ausgeführten Operation unbedingt größer erscheint, als wenn man sich zunächst — unter Mitberatung durch den Ohrenfacharzt! — abwartend verhält, im Falle einer Verschlimmerung aber sofort eingreift. Daß dabei eine regelmäßige Liquorkontrolle mit das wichtigste diagnostische Hilfsmittel zur Erkennung der beginnenden Hirnhautentzündung ist, sei nur nebenbei erwähnt.

Die mit Eindellung des Knochens verbundenen Schädelbrüche, die Depressions- und Impressionsfrakturen, erfordern dagegen eine operative Behandlung, ganz gleich, ob darüber die Hautdecke geschlossen oder eröffnet ist. Die Erfahrung zeigt so oft, daß auch mäßige Eindellungen des Knochens durch ihren dauernd auf die Hirnoberfläche ausgeübten Druck imstande sind, mit der Zeit schwere Reizerscheinungen von seiten des Gehirns bis zum Auftreten der traumatischen Epilepsie auszulösen, daß die Forderung berechtigt erscheint, die eingedellten Knochenstücke so bald als möglich zu heben. Das geschieht, indem man ein dünnes Elevatorium durch einen Knochenspalt, gegebenenfalls nach Erweiterung desselben mit Hilfe einer feinen Luerschen Knochenzange, eines Bohrers oder eines zarten Meißels, unter die eingedrückten Knochenstücke

schiebt, und diese über einem zweiten, quer über die Verletzungsstelle gelegten Instrument (s. Abb. 10) aus der Tiefe heraushebelt, möglichst ohne dabei den Zusammenhang des Bruchstückes mit dem umgebenden Knochen ganz zu lösen. Man kann bei aseptischen Wundverhältnissen auch den ganzen Impressionskegel, wenn die Bruchstücke fest genug zusammenhängen, an seiner Basis von

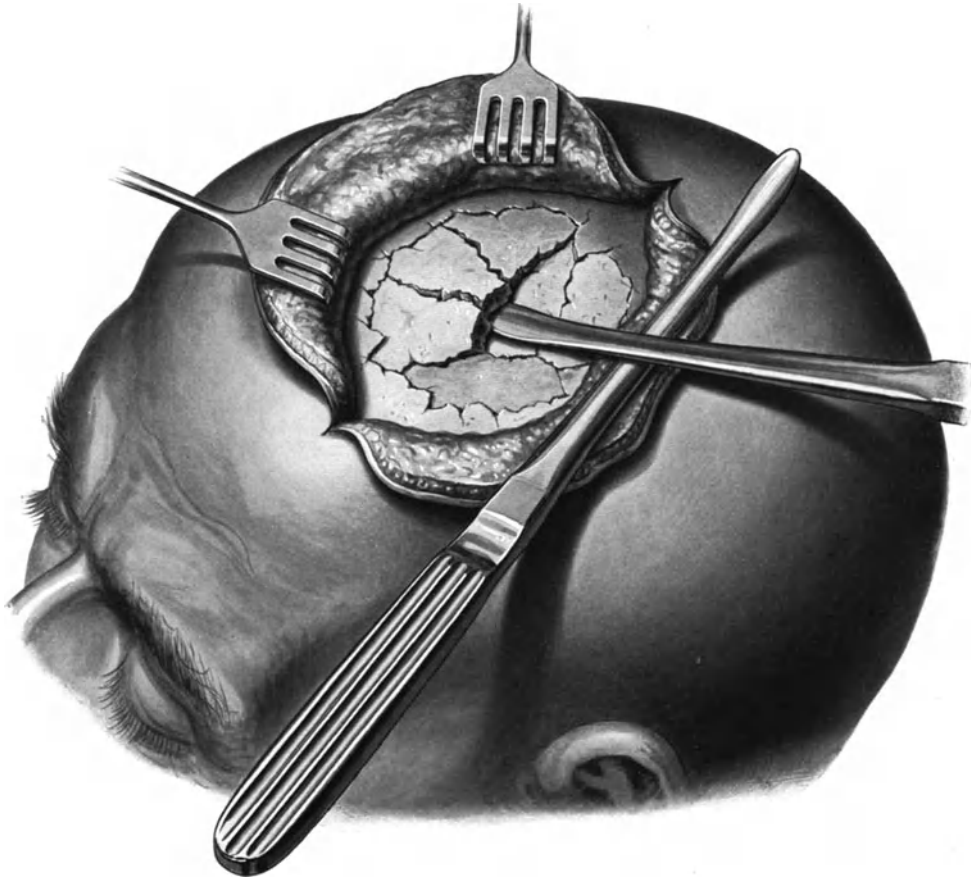


Abb. 10. Hebung eingedrückter Knochensplitter.

einem Bohrloch aus mit der LUERschen Zange umschneiden und, nach Umdrehung seiner Innenfläche nach außen, wieder in sein altes Lager einpflanzen. Das umgepflanzte Knochenstück heilt dabei ausgezeichnet ein, wovon ich mich bei einer Anzahl in dieser Weise von mir operierter Verletzten noch nach vielen Jahren überzeugen konnte. Die Benutzung des Meißels sollte dabei ebenso, wie die der elektrisch betriebenen Fräsen nach Möglichkeit eingeschränkt werden, wie das meines Erachtens bei allen Operationen am Hirnschädel berücksichtigt werden sollte.

Bei den offenen, komplizierten Schädelbrüchen ist die wichtigste Aufgabe bei frischen Fällen die Vorbeugung, bei älteren Fällen die Bekämpfung einer etwa schon eingetretenen Infektion. Je nach der Art der Verletzung und je nach dem Aussehen der Wunde kann man nicht selten ziemlich sichere Rückschlüsse auf die Schwere der stattgehabten primären Wundinfektion ziehen;

in vielen Fällen ist es aber ganz unmöglich, auch nur annähernd zu beurteilen ob man es mit einer leicht oder schwer infizierten Wunde zu tun hat, und es ist infolgedessen oft ungeheuer schwierig und verantwortungsvoll, zu entscheiden, ob man die Bruchstücke im gegebenen Fall wieder einpflanzen und die Wunde durch Naht schließen darf, oder ob man alles breit offen lassen und den zertrümmerten Knochen opfern muß. Es gehört eine große Erfahrung dazu, hier das Richtige zu treffen; aber auch der Erfahrenste wird nicht selten durch den weiteren Krankheitsverlauf darüber belehrt, daß er sich in der Beurteilung der Wundverhältnisse geirrt hat.

Daraus ergibt sich, daß sich eine schematische, allgemein gültige Regel für die Behandlung der offenen Schädelbrüche nicht aufstellen läßt, sondern daß die Entscheidung über die vorzunehmenden Maßnahmen von Fall zu Fall zu treffen ist.

Bei frischen offenen Schädelverletzungen werden die Wundränder nach Rasieren und Jodtinkturdesinfektion ihrer Umgebung mit den die Wundhöhle begrenzenden Weichteilen sorgfältig herausgeschnitten, um möglichst saubere Wundverhältnisse zu schaffen. Das vorherige Anfüllen der Wunde mit Wasserstoffsuperoxydlösung trägt bei gröberer Verschmutzung dazu bei, eingedrungene Fremdkörper aus der Wunde herauszuschwemmen. Die Anwendung stärker wirkender chemischer Wundreinigungsmittel ist nicht zu empfehlen, da diese in Konzentrationen, die wirklich keimtötend wirken, auch das Gewebe schwer schädigen (E. v. Bergmann, Brunner u. a.). Handelt es sich um glatte, mit scharfen Waffen gesetzte frische Hiebwunden mit sauber aussehenden Sprüngen im Knochen ohne röntgenologisch nachweisbare Eindellung der Lamina interna, so dürfen solche Wunden geschlossen werden, ohne daß weitere Maßnahmen am Knochen nötig wären; nur sollen die Nähte nicht dicht angelegt werden, damit etwa sich ansammelnde Wundflüssigkeit abfließen kann. Sind Haare, Tuchfetzen oder sonstige Fremdkörper im Bruchspalt eingeklemmt, so muß dieser mit einem flach aufgesetzten Rinnenmeißel oder der Luerschen Zange etwas erweitert und gesäubert werden. Dabei läßt sich auch feststellen, ob ein Bruch der Tabula interna und eine etwaige Eindellung derselben vorliegt, die eine ausgiebigere Freilegung zwecks Hebung der eingedrückten Bruchstücke erforderlich macht. Bei ausgedehnterer Splitterung müssen die Bruchstücke — saubere Wundverhältnisse vorausgesetzt — nach Möglichkeit wieder in ihre normale Lage gebracht werden, damit sie nach ihrer Einheilung keinen schädigenden Druck auf die Hirnoberfläche ausüben. Die an ihren Rändern noch teilweise im Zusammenhang mit der Umgebung stehenden oder nur noch an einer Knochenhautbrücke hängenden Bruchstücke sollten dabei nicht weiter aus ihrem Zusammenhang gelöst werden, um möglichst günstige Bedingungen für ihre Wiedereinheilung bestehen zu lassen. Aber auch völlig gelöste Knochenstücke sollen nicht etwa fortgeworfen werden, da sie in aseptischen Wunden in der Regel glatt wieder einheilen, und infolgedessen zur Deckung entstandener Knochenlücken sehr gut verwendbar sind. Gelingt es nicht, die Lücke im Knochen mit den Brüchstücken völlig zu bedecken, so schadet das nicht viel, wenn die zwischen den einzelnen Knochenstücken vorhandenen Spalten nicht groß sind; sie füllen sich immer mit so straffem Bindegewebe aus, daß die spätere Narbe an Festigkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Über den zurechtgestellten Knochen sind die Weichteile durch Naht völlig zu schließen, da die Einheilung der Bruchstücke sonst in Frage gestellt ist.

Bei der oben schon erwähnten Unsicherheit in der Beurteilung der Schwere der primären Wundinfektion ist die Naht bei solchen Eingriffen immer ein Versuch; dessen soll man sich bewußt sein, und infolgedessen den Heilungsverlauf ganz besonders sorgfältig überwachen. Kommt es wider Erwarten zur Eiterung, so muß die Wunde sofort geöffnet und dem Eiter Abfluß verschafft

werden; ist die Entzündung schwer, so nimmt man die frei eingelegten Knochenstücke sofort wieder heraus, da sie doch nicht einheilen; bei gelinder Eiterung darf man zunächst den Versuch machen, sie zu erhalten, indem man die Wunde nur von kleinen Öffnungen an den Wundwinkeln aus drainiert, und die Haut über den Knochenstücken zunächst geschlossen läßt. Manchmal heilt dann wenigstens ein Teil derselben doch noch ein. Mit allem Nachdruck muß aber betont werden, daß die Rücksichtnahme auf die Knocheneinheilung gegenüber der Bekämpfung der Eiterung durchaus in den Hintergrund zu treten hat.

Handelt es sich um schwere Zertrümmerungsbrüche des Schädels, so ist die Dura und das darunterliegende Gehirn in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mitverletzt, und hier schreibt die Hirnverletzung das Gesetz des Handelns vor (s. unten). Die Reinigung der Wunde macht die Entfernung der gelösten Knochensplitter mit den zertrümmerten Hirnmassen erforderlich, eine Knochendeckung ist meist unmöglich und in Anbetracht der auf die Verletzung folgenden Hirnschwellung auch nicht angezeigt; nur die Weichteilnaht über der Hirnwunde nach BÁRÁNY ist bei ganz frischen Verletzungen in den ersten 6—8 Stunden versuchsweise erlaubt, wenn man annehmen kann, daß die Wunde nicht schwer infiziert, oder daß die Infektionsgefahr durch die Wundreinigung beseitigt ist. Ein Wagnis bleibt das immer! Sind indessen schon einige Stunden seit der Verletzung verstrichen, oder ist die Wunde von vornherein schwer verunreinigt, so soll die Wunde mit all ihren Taschen und Winkeln breit freigelegt und gesäubert, sodann breit offen gelassen und tamponiert werden. In so einem Falle wäre die Naht ein Fehler.

Daß man die älteren komplizierten Schädelbrüche bei schon bestehender Eiterung breit freizulegen und offen zu behandeln hat, ganz besonders, wenn Dura und Gehirn mitverletzt sind, ist so selbstverständlich, daß darüber nicht viel gesagt zu werden braucht. Da die Sprünge im Knochen die besten Schrittmacher für die sich ausbreitende Infektion sind, sollen sie möglichst bis an die Grenzen des Entzündungsbereiches freigelegt und erweitert werden. In praxi scheitert die Erfüllung dieser Forderung allerdings nicht selten an der Ausdehnung der Bruchspalten, die oft in verschiedenen Richtungen um den halben Schädel und noch weiter hin verlaufen können. Besondere Schwierigkeiten machen in dieser Beziehung natürlich auch die Sprünge am Schädelgrund, die zum Teil ganz unzugänglich sein können. In solchen Fällen kann die enge Zusammenarbeit mit dem Ohrenarzt außerordentlich wertvolle Dienste leisten.

Eine besonders wichtige Frage ist die, wie man sich bei der Versorgung der Schädelbrüche der scheinbar unverletzten Dura gegenüber verhalten soll. Die Frage ist nicht immer leicht zu beantworten. Daß man die geschlossene Dura bei einfachen Knochenbrüchen ohne schwerere örtliche Hirnerscheinungen und ohne deutliche Entzündung unberührt läßt, ist ohne weiteres klar. Auch bei Vorhandensein vermehrten Hirndrucks wird man lieber mit wiederholten Lumbal- oder Suboccipitalpunktionen auszukommen suchen, als daß man die harte Hirnhaut in der Wunde eröffnet. Wenn aber die Zeichen einer schwereren örtlichen Hirnschädigung (Quetschung, Blutung, Erweichung) oder einer von der Wunde ausgehenden Entzündung (Meningitis, Abszeß) vorliegen, **muß** die Dura eröffnet und damit der durch die harte Hirnhaut gebildete Schutzwall durchbrochen werden. Bei nichtinfizierten Wunden, insbesondere bei geschlossenen Brüchen, kann das ohne weiteres von jeder Stelle der Wunde aus geschehen. Bei infizierten Wunden sucht man sich eine möglichst zu diesem Zweck erst am Wundrand freizulegende unversehrte Stelle der Dura aus und eröffnet diese nach gründlicher Jodierung, um so die Gefahr, Entzündungserreger künstlich in bis dahin noch reine Gebiete hineinzutragen, nach Möglichkeit zu verringern.

Zur Klärung der unter der Dura sich abspielenden Vorgänge wird in der Regel die Punktion herangezogen. Aber selbst wenn man dicke Punktionskanülen benutzt, ist das Ergebnis der Punktion doch sehr oft ein unbefriedigendes oder gar irreführendes, da sowohl Hirnbrei, als auch dicker Abszeßeiter sich häufig nicht absaugen läßt, und auch Blutergüsse unerkannt bleiben können, wenn das Blut geronnen ist. Ich bevorzuge daher seit langem den Einschnitt in die Dura, der viel sicherer und klarer über die vorliegenden Veränderungen Aufschluß gibt, als die Punktion, und der meines Erachtens bezüglich der Verschleppung der Infektion sicherlich nicht gefährlicher ist als diese. Denn gewöhnlich ist der Hirndruck bei Kranken, bei denen ein Duraschnitt notwendig wird, erhöht, und dadurch werden die Hirnhäute so fest zusammengepreßt, oft sind sie auch verklebt, daß eine Ausbreitung der Eiterung in den Subarachnoidalräumen, wenn diese nicht erst künstlich voneinander gelöst werden, kaum je erfolgt.

Bei negativem Befund und bei reiner Wunde wird die kleine Durawunde wieder genäht, im anderen Fall tamponiert und offen behandelt.

Sieht die Dura schwerer verändert, eitrig durchsetzt oder nekrotisch aus, so ist es am besten, man schneidet den sichtbar veränderten Bezirk derselben ganz heraus. Findet man darunter eitrige Beläge an der Hirnoberfläche, so muß die Dura nach Abtragung des Knochens so ausgiebig gespalten werden, bis die Grenzen der Eiterung erreicht sind. Selbstverständlich bleibt in solchen Fällen alles offen, und ist jede Naht zu verwerfen. Die Furcht, daß durch eine breite Freilegung des Gehirns an sich die Entstehung eines Hirnvorfalles begünstigt würde, ist durchaus unbegründet: nicht die Freilegung, sondern der durch den Entzündungsprozeß bedingte vermehrte Hirndruck erzeugt den Hirnvorfall. Diesen zu bekämpfen, ist gerade die breite Freilegung des Entzündungsgebietes, nötigenfalls unter Unterstützung durch wiederholte Liquorpunktionen das beste Mittel.

Mit besonderer Vorsicht soll man in zweifelhaften Fällen an die Eröffnung der unversehrten Dura im Bereich der Hirnbasis herangehen. Denn bei der Größe, Ausdehnung und breiten Verbindung der hier befindlichen Liquorräume, der basalen Zisternen, ist die Möglichkeit einer raschen, nicht zu beherrschenden Infektion in besonderem Maße gegeben. Auf der anderen Seite ist hier mit einem reichlichen und meist auch lange anhaltenden Liquorabfluß zu rechnen, der zwar zunächst für die Ausschwemmung von Eitererregern sehr erwünscht ist, durch seine lange Dauer und seine schwankende Stärke aber die Gefahr einer nachträglichen Infektion in hohem Maße mit sich bringt. Nur sorgfältigste Prüfung des Befundes, bei der der wiederholten diagnostischen Lumbal- oder besser Zisternenpunktion die größte Bedeutung zukommt, darf dazu berechtigen, hier die Dura zu eröffnen.

Wesentlich klarer sind die operativen Aufgaben bei der Behandlung der mit deutlichen örtlichen Gehirnstörungen einhergehenden Schädelverletzungen vorgezeichnet. Liegen Hirnstörungen nur allgemeiner Art vor, wie sie in Form von Bewußtseinsstörung mit den Zeichen vermehrten Hirndruckes als Folge einer Hirnerschütterung alle schwereren Schädelverletzungen begleiten, so kommt zunächst nur ein abwartendes Verhalten, gegebenenfalls eine Lumbal- oder Subokzipitalpunktion in Frage. Dem Vorschlage Cushings, bei jedem Fall von schwererer Hirnerschütterung die „subtemporale Entlastungstrepanation" (s. unten), die den Heilungsverlauf sehr zu beschleunigen imstande sei, vorzunehmen, kann ich mich in so allgemeiner Form nicht anschließen, da bei der großen Mehrzahl der Fälle meines Erachtens die nötigenfalls wiederholte Liquorpunktion völlig Ausreichendes leistet. Dagegen halte auch ich die subtemporale Entlastungstrepanation nach Cushing bei schweren Fällen von

Hirnerschütterung mit langanhaltender Bewußtlosigkeit und Drucksteigerung, bei denen ein Hinweis auf örtliche Störungen fehlt und bei denen wiederholte Lumbalpunktionen versagen, für empfehlenswert; sie hat mir dabei, besonders bei doppelseitiger Ausführung, wiederholt sehr Gutes geleistet.

Treten im weiteren Verlauf nach der Verletzung Reiz- oder Lähmungserscheinungen auf, die auf den Sitz einer örtlichen Hirnschädigung (Blutung, Quetschung, Erweichung) hinweisen, und trotz wiederholter Druckherabsetzung durch Liquorentnahme an Schwere zunehmen, so soll der Herd aufgesucht, ein etwaiger Bluterguß, Zertrümmerungs- oder Erweichungsherd ausgeräumt und darüber die Wunde ohne Tamponade wieder geschlossen werden. Liegt die Zerreißung eines erreichbaren Blutleiters vor, so soll die Blutung aus diesem bei sauberer Wunde durch Aufdrücken eines Muskelstückchens auf die Wunde in der Sinuswand oder durch seitliche Naht derselben zum Stehen gebracht werden. Bei letzterem Vorgehen muß der verletzte Blutleiter weit genug freigelegt werden, um die Naht sauber ausführen zu können. Die Unterbindung des Blutleiters, die beiderseits von der Verletzungsstelle ausgeführt werden müßte, erfordert eine noch ausgiebigere Abtragung des Knochens über dem Sinus. Sie ist am Längsblutleiter möglichst zu vermeiden, da sie oft sofortigen Kollaps und in den Tod übergehende Lähmungen der basalen Kerngebiete zur Folge hat (Heymann). Auf die praktisch besonders wichtigen Blutungen aus den Vasa meningea media wird weiter unten (s. Kap. III.) noch genauer eingegangen. Macht schon deren Stillung Schwierigkeiten, so sind die Schwierigkeiten bei den flächenhaft über der Hirnoberfläche sich ausbreitenden, subduralen Blutungen und bei den meist in großer Zahl auftretenden, das Hirngewebe durchsetzenden und zertrümmernden Blutungen in Hirngewebe selbst noch größer. Hier dient der Eingriff, gegebenenfalls im Verein mit Lumbalpunktionen, in erster Linie der Entlastung, und nur beim Vorhandensein größerer umschriebener Blutergüsse kann an deren vorsichtige Ausräumung gedacht werden. Viel Erfreuliches erreicht man dabei allerdings nicht.

Das gleiche gilt von den im Gefolge von subkutanen Verletzungen auftretenden Erweichungsherden im Gehirn, die nur dann angegriffen werden sollen, wenn die Erscheinungen darauf hinweisen, daß es sich um größere Herde handelt, und daß die Ausfallserscheinungen sich zunehmend ausbreiten; selbstverständlich soll auch dann aufgemacht werden, wenn sich Entzündungserscheinungen einstellen. Man räumt dann die Zertrümmerungshöhle unter sorgfältiger Schonung des umgebenden Hirngewebes vorsichtig mit dem Löffel aus; handelt es sich um eine infizierte Wundhöhle, so muß sie breit tamponiert und offen weiterbehandelt werden, sonst soll die harte Hirnhaut nach genauer Blutstillung genäht und darüber die Knochen- und Weichteilwunde geschlossen werden.

Leider wird bei solchen Eingriffen nicht immer ein Erfolg erzielt; denn einerseits kann die Blutung sich nach anfänglicher Besserung wiederholen, auf der anderen Seite kann die Hirnerweichung sich unaufhaltsam weiter ausbreiten und zum Tode führen. Auch Versuche mit der Formalinhärtung oder der Verschorfung des den Herd begrenzenden Hirngewebes können an diesem Ausgang nicht viel ändern.

Bei den offenen Hirnverletzungen schreibt schon der Befund an der Wunde die Art des Vorgehens vor. Der freiliegende Teil der Hirnoberfläche ist gewöhnlich zu einer breiartigen Masse zertrümmert, ausgedehnt durchblutet, stets mehr oder weniger durch eingedrungene Fremdkörper, Haare, Steine, Erde, Geschosse usw. verunreinigt, häufig auch von Knochensplittern durchsetzt. Durch das im Gefolge von solchen Verletzungen sofort auftretende Hirnödem und durch die Zunahme des Hirnwassers in den Kammern, kommt es zu einer Drucksteigerung im Inneren des Schädels, die das Gehirn gegen die Wundöffnung

vordrückt und durch diese hinauspreßt, so daß aus dem Zertrümmerungsbezirk Hirnbrei nach außen abfließt **(Hirnausfluß)**. Bei Fortdauer der Drucksteigerung, die besonders bei eingetretener Infektion der Wunde anhält und sich steigert, werden im weiteren Verlauf auch die benachbarten Hirnabschnitte in die Schädellücke vorgepreßt **(Hirnvorfall)**. Diese vorgefallenen Hirnmassen werden durch die Pulsation und durch die Atmung dauernd in Bewegung gehalten und scheuern an den Wundrändern ununterbrochen auf und ab, so daß die Gefahr einer Verschleppung der Infektion dadurch ungeheuer vergrößert wird. Wenn dann die Knochenlücke im Verhältnis zur vorgefallenen Masse des Gehirnes zu eng wird, kann sich der Vorfall, bzw. sein Stiel einklemmen und damit kommt es zur Stauung in demselben und vor allem zur Unterbrechung jeden Sekretabflusses, wodurch wiederum eine Weiterverbreitung der Entzündung in der Tiefe durch fortschreitende entzündliche Hirnerweichung, durch Abszeßbildung oder durch das Hinzutreten einer fortschreitenden Hirnhautentzündung herbeigeführt wird. Hand in Hand damit nimmt die Hirnschwellung und die Ansammlung von vermehrtem Hirnwasser in den Hirnkammern weiter zu und steigert so die verheerende Wirkung der Einklemmung des Hirnvorfalles. Daß sich dabei von der Einklemmungsstelle aus auch fortschreitende Eiterungen im Schädelknochen sowie Kopfschwartenphlegmonen entwickeln können, sei als weniger bedeutungsvoll nur nebenbei erwähnt.

Die wichtigste Aufgabe bei der Behandlung offener Hirnverletzungen besteht darin, die unmittelbare und die nachträglich hinzutretende Infektion der Wunde zu bekämpfen bzw. zu verhüten. Dazu gehört in erster Linie die Reinigung der Wunde, worunter die Entfernung aller eingedrungener Fremdkörper und die Beseitigung des zertrümmerten, nicht mehr lebensfähigen Hirngewebes zu verstehen ist. Um dieser Forderung gerecht zu werden, muß die Wunde so breit freigelegt werden, daß sie in ganzer Ausdehnung zu übersehen ist: die äußeren Wundränder werden nach Desinfektion der Umgebung (genügend weit rasieren!) herausgeschnitten, und die Knochenwunde wird nach Entfernung der losen Splitter erweitert und geglättet, bis die Wunde in der harten Hirnhaut so weit freiliegt, daß der Knochenrand überall 1 cm von ihr absteht. Nunmehr werden auch die Ränder der Durawunde weggeschnitten und es folgt die Entleerung der Zertrümmerungshöhle im Gehirn, am besten mit Hilfe eines Löffels (nicht auswischen!), was mit äußerster Sorgfalt und Zartheit ausgeführt werden soll, um einerseits keine Buchten der Zerfallshöhle ungereinigt zu lassen, andererseits keine neuen Verletzungen des umgebenden Hirngewebes zu setzen, da dieses, insbesondere bei den schweren Verletzungen durch die neuzeitlichen Kriegsschußwaffen mit ihrer außerordentlichen Durchschlagskraft, weit über die Grenzen der eigentlichen Zertrümmerungszone hinaus in ihrer Lebensfähigkeit schwer geschädigt ist und einer fortschreitenden Erweichung, zumal bei hinzutretender Infektion, keinen genügenden Widerstand entgegenzusetzen vermag.

Man ist oft auch bei kleinen, anscheinend nichtinfizierten Wunden überrascht, nach Erweiterung der Hautwunde bei kleiner Knochenöffnung einen beträchtlichen Hirnvorfall unter der Haut vorzufinden — ein Zeichen für die im Inneren des Schädels herrschende Drucksteigerung. Diese wächst mit der Schwere der Hirnverletzung und mit dem Hinzutreten der Entzündung. Um hier einen Ausgleich zu schaffen, muß die Öffnung im Knochen und in der harten Hirnhaut ohne Rücksicht auf die Größe der dadurch entstehenden Lücke, deren Deckung eine spätere Sorge ist, genügend erweitert werden, damit dem Gehirn die Möglichkeit gegeben wird, vor dem Innendruck auszuweichen, ohne Gefahr zu laufen, in der Wunde eingeklemmt zu werden. Gleichzeitig damit wiederholt vorgenommene Lumbal- oder Subokzipitalpunktionen sollen die

Liquorvermehrung und damit die Drucksteigerung bekämpfen. Wie weit man bei der Erweiterung der Schädellücke gehen soll, hängt ganz von den Verhältnissen im Einzelfall ab; die Ausdehnung der Zertrümmerungshöhle im Gehirn, die (oft kaum zu beurteilende) Schwere der Infektion und der Grad des Innendruckes müssen hierfür maßgebend sein. Jedenfalls soll das Gehirn bei Beendigung des Eingriffes gut pulsierend lose in der Wunde liegen und der ganze Verletzungsbezirk übersichtlich freigelegt sein.

Da es auch für den Erfahrensten oft schwierig, ja unmöglich ist, aus dem Aussehen einer frischen Hirnwunde sichere Rückschlüsse auf die Schwere der primären Infektion und auf den weiteren Verlauf zu ziehen, und das nachträgliche Wachsen des Vorfalles und Fortschreiten der Erweichung im Gehirn zeigen, daß der erste Eingriff nicht ausreichend war, soll man schon bei der ersten Versorgung aller Hirnwunden, besonders aber der sicher schwerer infizierten Wunden, in der Freilegung des Herdes lieber zu viel als zu wenig tun. Keinesfalls darf man sich dabei durch die Vorstellung beeinflussen lassen, daß eine Erweiterung der Knochen- oder Duralücke im Sinne einer Begünstigung des Hirnvorfalles schädlich sein könne. Diese Vorstellung ist, wie schon hervorgehoben, falsch: der Vorfall entsteht nicht infolge des Vorhandenseins einer Schädellücke, sondern infolge des vermehrten Innendruckes im Schädel.

Wie weit sollen und dürfen nun die Gelegenheitswunden des Gehirnes durch die Naht wieder geschlossen, wie weit müssen sie offen behandelt werden? Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Hirngewebe Infektionen gegenüber außerordentlich wenig widerstandsfähig ist, so daß es unbedingt geboten erscheint, bei deutlich vorhandener Infektion die Wunde breit offen zu lassen und offen weiter zu behandeln. Auf der anderen Seite steht fest, daß saubere, aseptische Hirnwunden, wie nach Geschwulstoperationen, oder Wunden, die durch die erste Wundversorgung praktisch ausreichend von Entzündungserregern gesäubert sind, durch die Naht geschlossen werden sollen, da die Naht den besten Schutz gegen jede Sekundärinfektion bildet und die Hirnwunden erfahrungsgemäß unter geschlossener Hautdecke glatter heilen als bei offener Behandlung. Diese Erkenntnis hat im Weltkriege bekanntlich zu der Forderung Bárány's geführt, alle frischen Hirnschußverletzungen, die in den ersten Stunden nach der Verletzung zur Versorgung kommen, durch die Naht zu schließen — eine Forderung, die viel erörtert und häufig nachgeprüft worden ist. Man darf wohl behaupten, daß die sofortige Naht bei ganz frischen Verletzungen, bei denen eine gründliche Reinigung der Wunde praktisch aseptische Verhältnisse geschaffen hat, tatsächlich die besten Heilungsbedingungen schafft. Ein Wagnis bleibt sie freilich immer; denn woran soll man sicher erkennen, daß die Wunde aseptisch ist und aseptisch bleibt? Kommt es aber nachträglich zur Eiterung, so sind die Aussichten entschieden ungünstiger, als wenn die Wunde von vornherein offen behandelt worden wäre. Man soll daher unbedingt daran festhalten, solche Hirnwunden, insbesondere Schußwunden, nur dann mit sofortiger Naht zu behandeln, wenn sie wirklich innerhalb der ersten 4—6 Stunden nach der Verletzung zur Behandlung kommen; bei später einsetzender Behandlung ist die Gefahr einer nachträglich angehenden Infektion mit ihren Folgen, Hirnabszessen, fortschreitender Hirnerweichung, Hirnhautentzündung, viel zu groß.

Auf der gleichen Gefahrlinie liegen die Versuche, Stichverletzungen oder harmlosere Friedens- und Kriegsschußverletzungen mit kleinen, schnell verklebenden, äußeren Wunden und ohne nachweisbare schwerere Knochensplitterung abwartend zu behandeln und „unter dem Wundschorf" abheilen zu lassen. Auch hier ist sorgfältigste Beobachtung unbedingt erforderlich, um nötigenfalls sofort eingreifen und vorhandene Verhaltungen oder fortschreitende Eiterungen beseitigen zu können.

Bei allen schwer infizierten Wunden und besonders dann, wenn schon längere Zeit seit der Verletzung verstrichen ist, soll breit tamponiert und jeder Nahtversuch unterlassen werden. Um alle Buchten und Taschen der Wundhöhle im Gehirn gut entfalten und übersehen zu können, kann man nach DEMMER dem Eingriff, sowie jedem Verbandwechsel eine Lumbalpunktion vorausschicken, wodurch das Gehirn zurücksinkt und die Wundhöhle zum breiten Klaffen gebracht wird. So einleuchtend dieser Vorschlag auch ist, und so günstig auch DEMMERS Beobachtungen sind, kann ich das Bedenken doch nicht unterdrücken, daß bei dem wiederholten Zusammensinkenlassen des Gehirnes schützende Verklebungen an der Hirnoberfläche gelöst und Subarachnoidalräume vorübergehend zum Klaffen gebracht werden können, wodurch der Entstehung von Hirnhautentzündungen Vorschub geleistet wird. Ebenso kann das Fortschreiten einer eitrigen Hirnerweichung und der Durchbruch eines Hirnabszesses gegen die Hirnkammern dadurch unter Umständen begünstigt werden.

Alle Versuche, die Haut bei eitrigen Hirnwunden auch nur teilweise zu nähen und die Tampons aus den Wundwinkeln herauszuleiten, sind abzulehnen. Ich kann mich nur mit Schauder der vielen in dieser Weise versorgten Hirnschußverletzungen erinnern, die ich während des Krieges zu sehen bekam. Der Tampon soll nicht zu früh wieder entfernt werden, da das umgebende Hirngewebe fest mit ihm verklebt und beim Herausziehen des Tampons verletzt und zerrissen wird. Bei normalem Heilungsverlauf läßt man die tiefen, dem Gehirn anhaftenden Lagen des Tampons am besten so lange liegen, bis die Wunde granuliert, und erneuert nur die oberflächlichen Schichten. Für tiefere Wundhöhlen eignet sich der Beuteltampon, dessen Wandschicht liegen bleibt, während die inneren Gazestücke gewechselt werden; bei langen röhrenförmigen Schußwunden ist ein nicht zu starres Gummirohr immer noch das geeignetste Ableitungsmittel. Bei allen zum Vorfallen neigenden Hirnwunden ist besonders darauf zu achten, daß der Tampon zwischen Hirn und Knochenrand lange genug liegen bleibt, um ein seitliches Hervorquellen des Gehirnes zwischen die einzelnen Schichten, zwischen harte Hirnhaut und Knochen, und zwischen Knochen und weiche Schädeldecken, zu verhindern. Ein beim Verbandwechsel wieder eingeführter Tampon liegt nie so gut wie der erste Tampon, und oft genug kann man beobachten, daß das Gehirn im Anschluß an einen zu frühen, vielleicht auch nicht zart genug ausgeführten Tamponwechsel weiter vorquillt und sich zwischen Knochen und Weichteile quetscht, so daß Verhaltungen, Kopfschwarteneiterungen, auch Knochenrandentzündungen entstehen und die Wundheilung einen deutlich ungünstigeren Verlauf nimmt.

Die gefährlichste Komplikation der frischen wie der alten Hirnwunde ist die Eröffnung einer Hirnkammer, sei es, daß deren Wand durch die Verletzung selbst mitbetroffen ist, oder daß sie nachträglich von der fortschreitenden Hirnerweichung oder Eiterung erreicht und mitergriffen wird. In letzterem Falle führt der Einbruch in die Hirnkammer zu einer äußerst schnell von dieser auf die Liquorräume am Schädelgrund sich ausbreitenden Entzündung, die unter dem gefürchteten Bilde der Basilarmeningitis fast immer in 1—2 Tagen den Tod nach sich zieht (CHIARI, GULEKE u. a.).

Die beste Behandlung bei der Hirnkammereröffnung besteht darin, die Wunde oder die Durchbruchstelle in der Kammerwand so schnell wie möglich zum Verschluß zu bringen, um den Nachschub entzündungserregender Stoffe abzuriegeln. Nur dann, wenn das gelingt, besteht eine schwache, leider nur in seltenen Ausnahmefällen sich erfüllende Hoffnung, mit der Erkrankung fertig zu werden. Jede Drainage der Hirnkammer, jedes Einführen eines Tampons oder Drains in dieselbe ist daher unbedingt zu verwerfen. Bei

frischen Verletzungswunden ist deren völliger Schluß nach gehöriger Reinigung der Wunde anzustreben; beim Kammerdurchbruch im Hirnvorfall oder beim Durchbruch eines Erweichungs- oder Eiterherdes in die Hirnkammer muß die äußere Wunde selbstverständlich offen behandelt werden, die Durchbruchsstelle in die Kammerwand läßt man aber zusammenfallen.

Von der Anwendung chemisch desinfizierender Mittel in Hirnwunden habe ich nichts Überzeugendes gesehen. Meines Erachtens ist weder die Berieselung der Wunde oder Durchtränkung der Tampons mit DAKINscher Lösung, Vuzin oder Rivanol, noch die Benutzung von Formalin zum Zwecke der Härtung der Wundränder und Erhöhung ihrer Widerstandskraft gegen die fortschreitende Erweichung imstande, mehr zu leisten, als die richtig durchgeführte offene Behandlung der Wunde mit Tampons aus steriler Gaze, wie sie oben geschildert ist. Alle Versuche, die Wunde durch Anwendung chemischer Mittel keimfrei zu machen, müssen ja einstweilen daran scheitern, daß die Abtötung der eingedrungenen Entzündungserreger so hohe Konzentrationen der Mittel erfordert, daß dadurch auch das Hirngewebe, wie jedes andere Körpergewebe, schwer geschädigt wird; gerade bei dem an sich schon so wenig widerstandsfähigen Hirngewebe wird dadurch unbedingt mehr geschadet als genützt. Eher empfiehlt sich noch die Verabreichung von Urotropin in großen Gaben (s. S. 39), das nach der Ansicht vieler Chirurgen im Liquor eine keimtötende oder -abschwächende Wirkung entfaltet. Ich selbst habe mich davon allerdings nicht überzeugen können.

Wenn sich während des Heilungsverlaufes Störungen von seiten der Wunde einstellen, die sich vor allem durch zeitweise auftretende Kopfschmerzen, Unlust, zunehmende Stumpfheit bis zur Benommenheit, oder auch durch Unruhe, Fieber, örtlich durch schlechtes Aussehen der Wunde, Neigung zum Vorfall, Verschwinden der Pulsation kennzeichnen, so muß die Wunde von neuem so weit aufgemacht und, wenn nötig, rücksichtslos nach allen Seiten hin erweitert werden, bis das ganze entzündete Gebiet ohne Spannung freiliegt. Mit halben Maßnahmen ist hier nichts getan! Denn sonst wird man durch die fortschreitende Verschlimmerung immer wieder von neuem zu weiteren Eingriffen genötigt und hinkt doch nur hinter der Infektion nach, ohne sie zum Stillstand zu bringen. Hat man es nur mit Kopfschwartenphlegmonen zu tun, die vom Wundrand ihren Ausgang nehmen, so schaffen schon einige gründliche Einschnitte Abhilfe. Bei Entstehung einer Osteomyelitis vom Knochenrand aus ist es auch meist nicht schwierig, durch Abtragung des eitrig durchsetzten Knochens dem Vordringen der Entzündung Einhalt zu gebieten. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist aber die Ursache der Störung des Heilungsverlaufes im Gehirn selbst zu suchen, in dem Verhaltung von Eiter oder Gewebsbröckeln, Abszesse, fortschreitende entzündliche Erweichungen auftreten und zu ständig zunehmendem Hirnvorfall mit fortschreitendem Zerfall des Hirngewebes, zu Durchbrüchen in die Hirnkammern oder auch zur eitrigen Hirnhautentzündung führen.

Wie man sich mit diesen Komplikationen im einzelnen auseinanderzusetzen hat, wird in den folgenden Abschnitten beschrieben. Bei der hohen Lebensgefahr, die alle diese Störungen mit sich bringen, muß als selbstverständlich verlangt werden, daß man sie so früh als möglich angreift. Genaueste Beobachtung der Kranken während des Heilungsverlaufes, nötigenfalls unter Zuhilfenahme wiederholter diagnostischer Lumbalpunktionen, und frühzeitige Erkennung einer Verschlechterung allein kann verhindern, daß man mit seiner Maßnahme zu spät kommt und den Kranken rettungslos zugrunde gehen sieht. Die beste Behandlung aber ist die Vorbeugung — in diesem Fall die sachgemäße erste Wundversorgung!

III. Die Eingriffe bei in der Schädelhöhle auftretenden Blutungen.

Blutungen in der Schädelhöhle treten am häufigsten als Folge von Verletzungen auf; sie kommen ferner als Hirnschlag, Apoplexie, im Verlauf von Gefäßkrankheiten, vor allem der Verkalkung der Hirngefäße, bei den seltenen Aneurysmen der Hirngefäße, bei Eklampsie und Urämie u. a. infolge Berstens der Gefäße zustande. Sie können außerhalb oder innerhalb der harten Hirnhaut auftreten. In letzterem Fall breiten sie sich in den Hirnhäuten an der Hirnoberfläche aus oder sie haben ihren Sitz im Inneren des Gehirnes, im Hirngewebe oder in den Hirnkammern. Man unterscheidet demnach extra- und intra- oder subdurale, meningeale, intracerebrale und ventrikuläre Blutungen. Bei schwereren Verletzungen läßt sich eine scharfe Abgrenzung dieser Gruppen indessen nicht durchführen, weil die trennenden Schichten dabei häufig zerrissen und durchbrochen sind, und sich die Blutung durch die Risse hindurch in die verschiedenen Teile des Schädelinneren ausbreiten kann.

Dementsprechend sind die durch solche Blutungen erzeugten Krankheitsbilder vielgestaltig. Bei umschriebenen Blutungsherden, wie bei der Blutung aus den Vasa meningea media oder bei einem apoplektischen Herd im Gehirn lassen sich häufig neben den Erscheinungen des allgemein vermehrten Hirndrucks örtliche, auf den Ursprung und den Sitz der Blutung hinweisende Merkmale finden; bei den flächenhaft auf der Hirnoberfläche sich ausbreitenden intraduralen Blutungen fehlt nicht selten jeder Hinweis auf den Sitz der Blutungsquelle und sind nur allgemeine Hirndruckerscheinungen vorhanden. Besondere diagnostische Schwierigkeiten erwachsen oft daraus, daß die Merkmale der Blutung durch die sonstigen durch die Verletzung hervorgerufenen Hirnstörungen, vor allem durch die tiefe Benommenheit bei schwerer Gehirnerschütterung, überlagert und verwischt werden, so daß sich ein eindeutiger neurologischer Befund nicht erheben läßt. Auch die Heranziehung der Liquoruntersuchung genügt in solchen Fällen oft nicht, um die Lage zu klären. Es bleibt dann nur die Probepunktion oder die Probetrepanation am vermeintlichen Sitz der Blutung übrig, wenn der Zustand so bedrohlich ist, daß ein weiteres Abwarten unzulässig erscheint. Im allgemeinen kann nur betont werden, daß man im Zweifelsfalle bei schweren Erscheinungen und Verdacht auf einen umschriebenen angreifbaren Blutungsherd zu jedem möglichen Mittel greifen **muß**, um Klarheit über das Vorhandensein oder Fehlen einer Blutung zu schaffen, und daß man lieber einmal zu viel als zu wenig trepanieren soll, anstatt kostbare Zeit zu verlieren und den Verletzten an den Folgen des Hirndrucks zugrunde gehen zu sehen, wenn der Bluterguß zu spät ausgeräumt worden ist.

Wie man dabei vorzugehen hat, muß sich natürlich nach der Art und dem Sitz der Blutung im Einzelfalle richten: während man bei der Blutung aus den Vasa meningea media den Bluterguß auszuräumen und, wenn möglich das blutende Gefäß zu unterbinden hat, bei der Blutung aus einem Blutleiter diesen zu tamponieren oder zu nähen sucht, kommt bei den flächenhaften Blutungen an der Hirnoberfläche meist nur die — wiederholte — Liquorpunktion in Frage.

1. Die Blutungen aus den Vasa meningea media.

Dank den sorgfältigen Untersuchungen Krönleins und seiner Schüler sind wir über die Ausbreitung der Blutungen aus den Vasa meningea media sehr genau unterrichtet, und können diese Blutungen in mehr oder weniger typischer Weise operativ angreifen.

Die Arteria meningea media entspringt hinter dem Halse des Unterkiefers aus der Arteria maxillaris interna, zieht an der medialen Seite des M. pterygoideus ext. aufwärts zum Foramen spinosum und tritt durch dieses in die Schädelhöhle ein, wo sie zwischen Knochen und Dura, also an der Außenfläche der Dura, weiter aufwärts verläuft (s. Abb. 11). Bald nach ihrem Eintritt in die Schädelhöhle teilt sie sich in einen vorderen, steil nach oben ziehenden Ast, der die Stirn- und Scheitelgegend versorgt, und in einen mehr horizontal

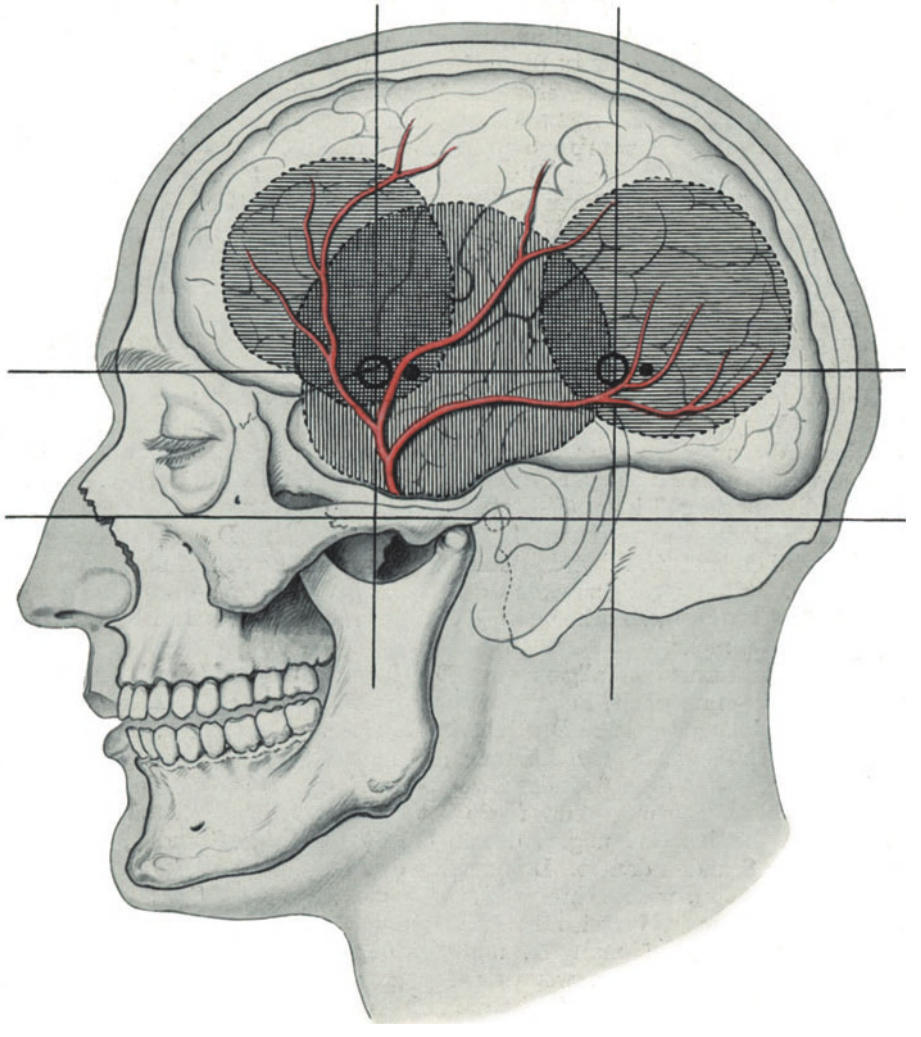


Abb. 11. KRÖNLEINS Trepanationspunkte bei Meningeablutung.

nach hinten verlaufenden, die Dura über dem Hinterhauptslappen versorgenden hinteren Ast. Die Arterie wird in der Regel von zwei Venen begleitet, die mit dem vom Längsblutleiter zur Fissura orbitalis superior herabziehenden Sinus spheno-parietalis, dem Breschetschen Sinus, in Verbindung stehen und nach ihrem Austritt aus der Schädelhöhle durch das Foramen spinosum in den Plexus pterygoideus einmünden. Bei der Größe des Sinus und seiner leichten Verletzbarkeit kommt ihm bei der Entstehung der hier auftretenden Blutungen nach neueren Anschauungen wahrscheinlich eine viel wichtigere Bedeutung zu als der Arterie.

Blutungen aus den Vasa meningea media kommen in der Regel dadurch zustande, daß der Schädelknochen über den Gefäßen einbricht oder, wie bei

Fissuren, ohne stärkere Verschiebung gesprengt wird, und daß dabei die ihm fest anhaftenden, im größten Teil ihres Verlaufes in einer deutlich sichtbaren Rinne des Knochens verlaufenden Gefäße zerreißen. Je nach dem Sitz der Knochenverletzung können die Gefäße an den verschiedensten Stellen ihres Verlaufes an- oder durchreißen; das kann schon an ihrem Übertritt aus dem Foramen spinosum in die Schädelhöhle, das kann aber auch in jedem Abschnitt ihres ganzen weiteren Ausbreitungsgebietes der Fall sein. Bekanntlich unterscheidet man nach KRÖNLEIN die diffusen, über große Abschnitte der zugehörigen Hirnhälfte sich ausbreitenden Blutergüsse, und die umschriebenen Hämatome, die nach KRÖNLEINS Untersuchungen je nach ihrer Lage in die fronto-temporalen, temporo-parietalen und parieto-okzipitalen Blutungsherde eingeteilt werden. Die nebenstehende Abb. 11 zeigt die Anordnung dieser Blutergüsse. Dazu kämen noch die bis in die hintere Schädelgrube sich ausbreitenden Blutungen, auf die KRÖNLEIN selbst schon aufmerksam gemacht hat.

Die klinischen Erscheinungen hängen von der Größe und vom Sitz der Blutung ab, ferner natürlich davon, ob es sich um eine nach außen offene Blutung handelt oder um eine innerhalb der Schädelkapsel sich ausbreitende Blutung bei unverletzter oder bei mitzerrissener Dura; bei Zerreißung der letzteren ergießt sich das Blut durch den Durariß in den Subarachnoidalraum und breitet sich in diesem flächenhaft über die Hirnoberfläche aus. Einen mehr oder weniger typischen Verlauf nehmen die geschlossenen Blutungen bei unverletzter Dura, bei denen das zwischen Knochen und harte Hirnhaut ergossene Blut die letztere immer weiter vom Knochen ab- und gegen das Gehirn vordrängt (s. Abb. 12). Ein solcher Bluterguß kann 50—150, ja bis 250 ccm Blut enthalten und in der Mitte eine Dicke von mehreren Zentimetern erreichen. Das darunterliegende Gehirn wird dadurch tief eingedellt und im ganzen unter einen erhöhten, bei Fortdauer der Blutung ständig zunehmenden Druck gesetzt. Wird dabei eine gewisse Grenze überschritten, so erholt sich das Gehirn auch bei Entleerung des Blutergusses nicht mehr.

Neben zunehmenden allgemeinen Druckerscheinungen (Kopfschmerz, zunehmende Benommenheit, Pulsverlangsamung, Atemstörungen, Krämpfe, Stauungspapille) können örtliche Druckmerkmale (Reizerscheinungen, die allerdings oft schnell vorübergehen, und Lähmungen) auf den Sitz der Blutung hindeuten, besonders wenn sich diese über der motorischen Region befindet. Von besonderer diagnostischer Bedeutung ist das freie Intervall zwischen Verletzung und Auftreten der Druckerscheinungen, das in der Regel einige Stunden, nur selten mehr als 24 Stunden dauert. Leider fehlt dasselbe bei etwa $^1/_3$ der Fälle, und ist natürlich dann, wenn schwere Hirnverletzungen mit im Spiele sind, wegen der von vornherein bestehenden Benommenheit nicht nachzuweisen. Das gilt auch von den Lähmungen, und bei diesen fällt noch erschwerend ins Gewicht, daß sie mitunter, wenn auch in ganz seltenen Fällen, gleichseitig auftreten (ENDERLEN u. a.). So ist die Erkennung der Meningeablutungen und die Feststellung ihres Sitzes oft mit den größten Schwierigkeiten verknüpft, und es bleibt im Zweifelsfalle nichts übrig, als zur Probepunktion oder einer kleinen Probetrepanation zu greifen, um sich von der Anwesenheit oder dem Fehlen eines Blutergusses zu überzeugen.

Für das Aufsuchen der Blutungsherde hat KRÖNLEIN bekanntlich zwei leicht zu bestimmende Punkte an der Schädeloberfläche angegeben: die vordere Öffnung liegt 3—4 cm hinter dem Processus zygomaticus des Stirnbeins auf der „oberen Horizontalen" (s. Abb. 11) und dient zur Freilegung der fronto-temporalen und tempo-parietalen Blutergüsse, die beide von dieser Öffnung aus erreicht werden können; die hintere, auf die parieto-okzipitalen Blutungen führende Öffnung liegt auf dem Kreuzungspunkt der „oberen Horizontale"

mit einer dicht hinter dem Warzenfortsatz nach aufwärts gezogenen Senkrechten. Auf Grund der Beobachtung, daß sich eine Meningeablutung gelegentlich bis in die hintere Schädelgrube, ja bis in die Nähe des Hinterhauptsloches ausbreiten kann, empfahl KRÖNLEIN für derartige seltene Fälle auch noch die Eröffnung der hinteren Schädelgrube etwas hinter dem Warzenfortsatz in der Mitte der Linea semicircularis inferior.



Abb. 12. Epiduraler Bluterguß bei Zerreißung der Vasa meningea media. (Präparat des Pathol. Inst. Jena.)

Will man sich von dem Vorhandensein eines Blutergusses durch die Probepunktion überzeugen, so dienen KRÖNLEINS Angaben als Richtlinie; man punktiert nach NEISSER und POLLACK nur zweckmäßig etwas hinter den KRÖNLEINschen Punkten. Ist die Punktion an einer Stelle ergebnislos, so punktiert man an der zweiten und dritten Stelle; bei unklaren Fällen kann der Bluterguß auch einmal an der Verletzungsstelle der gegenüberliegenden Seite gefunden werden. Da es Anderen und mir gelegentlich vorgekommen ist, daß die

Punktion trotz richtiger Technik von dem tatsächlich vorhandenen, zumeist geronnenen Blut nichts zutage förderte, habe ich seit Jahren an Stelle der typischen Punktion den Schädel mit einer elektrischen Fräse von $^3/_4$—1 cm Durchmesser angebohrt, mitunter diese Öffnung auch noch mit der LUERschen Zange etwas erweitert. Man bekommt dann einen genügenden Einblick in das Schädelinnere, um einen etwa vorhandenen Bluterguß bestimmt nicht zu übersehen. Ist ein solcher nicht vorhanden, so wird der Kranke durch das kleine Bohrloch ebensowenig geschädigt, wie eine nötigenfalls anzuschließende größere Aufklappung dadurch behindert wird.

Wenn der Bluterguß so gefunden, oder ein solcher auf Grund des neurologischen Befundes von vornherein mit Sicherheit anzunehmen ist, so soll er sofort vollständig ausgeräumt werden. Die von KRÖNLEIN zu diesem Zweck angegebenen kleinen Trepanationsöffnungen sind längst aufgegeben worden, und haben der breiten Aufklappung über dem Sitz des Blutergusses Platz gemacht. Bei der Wahl des Trepanationsortes richtet man sich nach dem chirurgisch-neurologischen Befund (bei offenen Blutungen dient die Wunde in der Regel als Zugang); als Richtschnur kann dabei nicht die anatomische Lage der Vasa meningea an sich dienen, sondern lediglich die aus dem neurologischen und chirurgischen Befund zu erschließende Lage des Blutergusses.

Nimmt man einen vorderen Bluterguß in der Stirnschläfengegend — dem Lieblingssitz der Meningeablutungen — an, so klappt man einen 6—7 cm hohen, 5—6 cm breiten Hautperiostknochenlappen, dessen Stiel in der Schläfengegend vor und über dem Ohr liegt, auf. Von hier aus ist auch ein mittlerer Bluterguß aus den Vasa meningea oder dem BRESCHETschen Sinus gut zu erreichen. Man kann auch ein rundes Stück des Schädelknochens mit Hilfe eines Kronentrepans (etwa mit dem JENTZERschen Apparat, s. S. 185) ganz herausschneiden und nachher wieder frei einpflanzen. Der hintere Bluterguß wird mittels gleich großer Aufklappung über und hinter dem Ohr freigelegt; unter Umständen muß auch die hintere Schädelgrube hinter dem Warzenfortsatz eröffnet werden (bezüglich der Technik der Aufklappung siehe das Kapitel „Trepanation"). Man scheue sich nicht, eine große Öffnung anzulegen, denn alles kommt darauf an, eine gute Übersicht zu bekommen und die blutende Stelle am Gefäß aufzufinden und zu versorgen. Schon während des Aufklappens des Knochens quellen die unter hohem Druck stehenden geronnenen Blutmassen zum Teil hervor. Die größte Menge bleibt aber zunächst liegen, da das geronnene Blut mit der Knocheninnen- und Duraoberfläche schnell verklebt und so fest haftet, daß es erst gelöst werden muß. Das läßt sich mit dem schonend angewandten scharfen Löffel am raschesten und saubersten bewerkstelligen, während das Wischen mit Tupfern nicht ausreicht, um die Blutgerinnsel genügend abzulösen. Diese müssen vollständig ausgeräumt werden, um nicht nachträglichen Infektionen Vorschub zu leisten, und weil es oft nur nach völliger Säuberung der Wunde möglich ist, Klarheit darüber zu bekommen, ob die Blutung steht oder fortdauert. Auf diese Feststellung muß aber alles Gewicht gelegt werden, denn eine Ausräumung der Blutungshöhle bei fortdauernder Blutung bringt nur eine vorübergehende Besserung. Man verlasse sich in dieser Beziehung nicht etwa auf die Wirkung der Tamponade! Eine lockere Tamponade nützt nichts — sie hält im Gegenteil die Wunde offen und begünstigt geradezu das Weiterbluten; und eine feste Tamponade drückt so stark auf das Gehirn, daß der Tampon dabei nur an die Stelle der Blutgerinnsel tritt, und die gefährliche Drucksteigerung die gleiche bleibt oder sogar noch zunimmt.

Nun steht zwar bei einer Anzahl von Fällen die aus den Venen und nicht aus der Art. meningea media stammende Blutung zur Zeit der Vornahme der

Operation. In diesem Falle kann die Wunde nach Zurücklagerung des Knochens völlig geschlossen werden; will man ganz sicher gehen, so kann man ein dünnes Drain für einige Stunden bis zu einem Tag in den unteren Wundwinkel einlegen. Dasselbe soll aber bald entfernt werden, damit es nicht den Eintritt einer Sekundärinfektion begünstigt.

Blutet es aber bei der Ausräumung der Blutmassen weiter, so **muß** die Blutungsquelle aufgesucht und verschlossen werden. Ist die blutende Stelle nicht ohne weiteres sichtbar, so folgt man dem Verlauf der Vasa meningea media je nach der Herkunft der Blutung nach oben oder nach abwärts, gegebenenfalls bis an das Foramen spinosum. Ist die blutende Stelle gefunden, so müssen die Gefäße beiderseits der Verletzungsstelle umstochen werden, da die Arterie dank ihrer Verbindungen auch rückläufig blutet. Am Foramen spinosum genügt das feste Eindrücken von Wachs, kleinen Holz- oder Elfenbeinstiften, um die Blutung zu stillen. Die Unterbindung der Art. meningea media außerhalb der Schädelhöhle nach F. KRAUSE oder nach TANDLER am Lig. stylo-mandibulare dürfte nur in seltenen Ausnahmefällen, und auch dann nur beim Nachweis einer arteriellen Blutung in Betracht kommen; auch die Unterbindung der Carotis externa ist bei schwierigen Fällen wiederholt ausgeführt worden. Im allgemeinen kommt man aber mit einfacheren Maßnahmen aus.

Dem Vorschlag, die unverletzte Dura nach Entleerung des außerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Blutergusses zu spalten, um sich über das etwaige Vorhandensein oder die Ausdehnung subduraler Verletzungsfolgen zu unterrichten, kann ich nur für solche Fälle zustimmen, bei denen der Befund mit allergrößter Wahrscheinlichkeit eine größere umschriebene Blutansammlung unter der freigelegten Stelle annehmen läßt; das festzustellen, dürfte aber nur selten möglich sein. Sonst sollte man die Finger davon lassen, denn der von einer Duraspaltung bei solchen Fällen zu erwartende Nutzen dürfte in der Regel nur ein geringer sein, dagegen kann die Eröffnung der Dura sehr unerwünschte Folgen haben.

Nach beendigter Blutstillung wird der Knochen zurückgelagert und die Wunde in der üblichen Weise versorgt. Ist man der Blutstillung sicher, so nähe man die Wunde ganz zu und vermeide womöglich ein Sicherheitsdrain. Die zurückbleibende Wundhöhle schließt sich bald, da das vorher zusammengedrückte Gehirn sich meist rasch wieder ausdehnt, wenn es der Druckwirkung nicht zu lange ausgesetzt war. Bei längerdauerndem Bestehen des Blutergusses bleibt das Gehirn dagegen zusammengesunken, die Bewußtseinsstörung und die Lähmungen halten an, und der Tod läßt nicht lange auf sich warten.

Daß die Kranken nach der Operation genauestens überwacht werden müssen, damit eine etwaige Nachblutung rechtzeitig bemerkt und durch nochmalige Wundversorgung unschädlich gemacht werden kann, ist eine Selbstverständlichkeit. Bei günstigem Verlauf erwachen die Kranken mitunter schon auf dem Operationstisch aus der Bewußtlosigkeit und erholen sich weiterhin schnell. Bei rechtzeitigem Eingreifen kann bei etwa $^2/_3$ der Fälle mit einem vollen Erfolg gerechnet werden. Daß derselbe von der Schwere der Mitverletzungen, vor allem von der Schwere gleichzeitiger Verletzungen des Gehirns weitgehend abhängt, liegt auf der Hand.

2. Die Blutungen aus den Blutleitern.

Je nach der Art der Verletzung können Blutungen aus den Blutleitern des Schädels durch die offene Wunde nach außen erfolgen, oder sie treten bei geschlossener Schädeldecke auf. In letzterem Falle kann die harte Hirnhaut unversehrt bleiben, so daß ein extraduraler Bluterguß, ähnlich wie bei

der Blutung aus den Vasa meningea media entsteht; das Blut kann sich dabei außer zwischen Knochen und Dura durch einen Bruchspalt im Knochen auch noch nach außen unter die weichen Schädeldecken oder auch unter das äußere Schädelperiost ergießen, so daß in letzterem Fall das Krankheitsbild des Sinus pericranii entsteht; ist die Dura mitzerrissen, so fließt das Blut in den Subduralraum und breitet sich hier an der Hirnoberfläche weithin aus. Die Blutung aus den Blutleitern pflegt bei offener Wunde zunächst stark zu sein, wie jedem bekannt ist, der eine Sinusverletzung zu versorgen hatte. Dank dem niedrigen in den Blutleitern herrschenden Druck kommt sie aber verhältnismäßig leicht zum Stehen: schon ein eingedrücktes Knochenbruchstück, der Gegendruck eines Blutergusses, der Verschluß durch einen Tampon oder ein aufgedrücktes Muskelstückchen genügt, um die Blutung zum Stehen zu bringen. Ergießt sich das Blut aber ungehindert in die Nachbarschaft, etwa in den Subarachnoidalraum, in dessen Maschen er sich weithin ausbreiten kann, so kommen schwere Massenblutungen zustande, die eine zunehmende allgemeine Drucksteigerung im Schädelinneren im Gefolge haben können. Das freie Intervall ist dabei, wie schon E. von Bergmann betonte, meist erheblich länger, als bei der Blutung aus den Vasa meningea und zieht sich oft über mehr als 24 Stunden hin.

Die klinischen Erscheinungen sind entsprechend den im Einzelfalle vorliegenden Verhältnissen sehr verschiedenartig, um so mehr, als die Sinusverletzungen in der Regel mit schwereren Verletzungen des Gehirnes und seiner Hüllen vergesellschaftet sind. Wenn die Lage der Wunde nicht von vornherein auf eine Blutleiterverletzung hinweist, wird diese oft erst bei der Operation entdeckt. Weitaus am häufigsten ist dabei der Längsblutleiter betroffen.

Ein typisches Verfahren zur Versorgung aller Sinusblutungen gibt es nicht, man muß sich vielmehr im Einzelfalle nach den gegebenen Verhältnissen richten. Das Idealverfahren bei sauberer Wunde ist die fortlaufende Naht der verletzten Sinuswand, wenn ihre Ausführung nicht zu große Schwierigkeiten bereitet. Dazu ist eine genügend übersichtliche Freilegung der Sinuswunde erforderlich; der Knochen über dem verletzten Blutleiter muß so weit fortgenommen werden, daß man beiderseits von der Sinuswunde gesunde Wandteile des Blutleiters vor sich liegen hat; dann kann die Naht leicht und schnell ausgeführt werden, wenn man sich gegen das Ausströmen des Blutes durch Zusammendrücken der Blutleiterwand beiderseits von der Verletzungsstelle schützt. Das Zusammendrücken der Gefäßwand soll im übrigen auch dazu dienen, eine **Luftansaugung** in den Blutleiter zu verhüten. Ein solches Ereignis ist nach den Angaben im Schrifttum anscheinend nur selten beobachtet worden; in Wirklichkeit dürfte es aber häufiger vorgekommen sein, nur hat es glücklicherweise selten zum Tode geführt (besonders gefährdet scheinen Kranke zu sein, die in sitzender Stellung operiert werden!). Das Anlegen von Klemmen an das verletzte Gefäß zur Herstellung einer zeitweiligen Blutleere sollte möglichst vermieden werden, da dadurch nur neue Wandschädigungen und weitere Einrisse gesetzt werden, und die Naht danach nicht selten unmöglich wird. Der Finger oder Tampon ist ein ungefährlicheres und in diesem Fall viel sichereres Instrument!

Nach Revenstorf kann an die Stelle der unmittelbaren Naht der Wundränder auch eine Zusammenfaltung der Sinuswände durch einige Nähte treten, die rechts und links vom verletzten Blutleiter durch die harte Hirnhaut gelegt werden und nur leicht zusammengezogen zu werden brauchen, um die Blutung aus dem Sinus zum Stehen zu bringen. Dazu muß der Blutleiter natürlich in genügender Längenausdehnung so breit freigelegt werden, daß man die harte Hirnhaut beiderseits von ihm mit den Nähten bequem fassen kann.

Ist die Naht nicht angezeigt, weil die Wunde infiziert oder der Verletzte so geschwächt ist, daß ihm nichts mehr zugemutet werden kann, oder erscheint

die Ausführung der Naht zu schwierig, so kann die Sinuswunde einfach tamponiert werden. Damit kommt die Blutung fast immer endgültig zum Stehen. Die doppelte Unterbindung des Blutleiters ist demgegenüber, zum mindesten am Längsblutleiter, wegen der danach häufig auftretenden Folgen (Ernährungsstörung und Erweichung in den zugehörigen Rindenabschnitten, reflektorische Lähmung der Kerngebiete in Brücke und verlängertem Mark — HEYMANN) ein so schwerwiegender Eingriff, daß sie nach Möglichkeit vermieden werden sollte. Nur dann, wenn Stücke des Blutleiters bei der operativen Entfernung von Durageschwülsten mitentfernt werden müssen, ist die doppelte Unterbindung bei Undurchführbarkeit der Naht am Platze, da eine Tamponade der Wunde die unbedingt anzustrebende primäre Wundheilung unmöglich machen würde. HEYMANN hat an zwei Kranken gezeigt, daß sogar alle fünf zum Torcular Herophili ziehenden Blutleiter bei der Entfernung hier sitzender Geschwülste der harten Hirnhaut ohne lebensgefährliche Folgen unterbunden

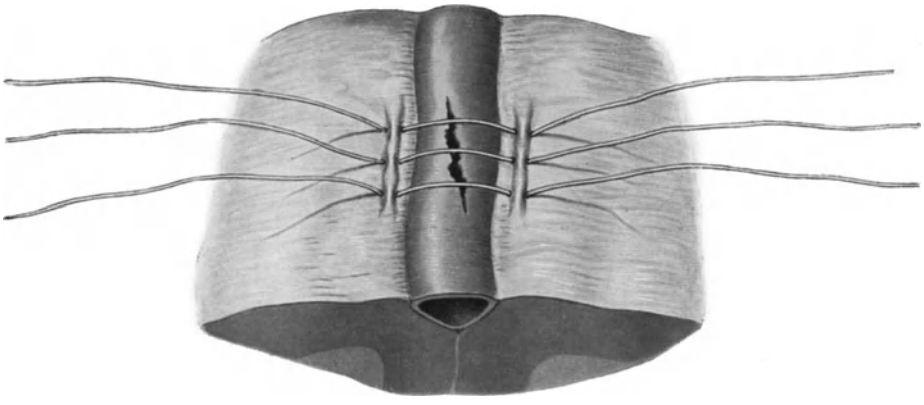


Abb. 13. Perisinuöse Naht. (Nach REVENSTORF.)

werden können, wohl deshalb, weil die Blutleiter durch den Wachstumsdruck von seiten der Geschwulst schon längst zusammengedrückt waren. Im allgemeinen ist aber die Unterbindung eines vorher unversehrten Blutleiters, besonders wenn es sich um den Längsblutleiter handelt, als ein gefährliches oder zum mindesten unberechenbares Unternehmen anzusehen, und hat daher besser zu unterbleiben, wenn sie zu umgehen ist.

Ein ausgezeichnetes Mittel zum Verschluß von Sinusöffnungen in sauberen Wunden, so bei der Operation von Hirngeschwülsten, ist die sog. „lebende" Tamponade, das Aufdrücken eines Muskelstückchens auf die verletzte Sinuswand; wird dasselbe 2—3 Minuten lang ruhig an die Sinuswand angedrückt, so haftet es so fest, daß eine weitere Blutung ausbleibt und man die Wunde unbesorgt schließen kann.

Die operative Versorgung der Gefäßwunde beim traumatischen Sinus pericranii, bei dem Knochen und Blutleiter zerrissen, Dura und äußere Knochenhaut aber erhalten sind, und das austretende Blut eine durch den Knochenspalt zwerchsackähnlich hindurchtretende zystische Blutgeschwulst bildet, entbehrt der Einheitlichkeit, da die anatomischen Veränderungen bestimmend für das Vorgehen im Einzelfall sind. Wo es durchführbar ist, löst man den Blutsack aus der Knochenlücke aus und unterbindet seinen Stiel, wie das F. KRAUSE geglückt ist. Ist der Blutsack nicht deutlich gestielt, so soll er doch vom Knochen völlig abgelöst und nach Versorgung des Risses im Blutleiter abgetragen werden.

3. Die Oberflächenblutungen des Gehirnes und die im Hirngewebe selbst auftretenden Blutungen (subdurale und intrazerebrale Blutungen).

Faßt man in der Gruppe der **subduralen** Blutungen nur die an der Oberfläche des Gehirnes in den Maschen der Spinngewebshaut und in der weichen Hirnhaut sich ausbreitenden Blutungen zusammen, und läßt man dabei die im Gehirn selbst zustande kommenden Blutungen ganz außer Betracht, so umfaßt diese Gruppe doch eine so große Zahl verschiedenartigster Krankheitsbilder, daß die Aufstellung allgemein gültiger Regeln für ihre Behandlung von vornherein unmöglich erscheint.

Die Hauptquelle dieser Blutungen sind die Piavenen, die besonders oft am Übertritt von der Hirnoberfläche zu den Blutleitern, also im Bereich ihres freien Verlaufes durch den Subarachnoidalraum, zerrissen werden. Geburtsverletzungen und im späteren Leben auf Schädel oder Gehirn einwirkende Gewalten spielen hier die größte Rolle. Auch Zerreißungen der Blutleiter, der Hirnsichel und des Kleinhirnzeltes führen zu ausgedehnten Blutungen in die Maschenräume der Spinngewebshaut, die sich teils in plötzlichem Schub zu örtlichen Massenanhäufungen zusammenballen, teils in langsamerem Verlauf flächenhaft über die Oberfläche des Groß- und Kleinhirns ausbreiten können. Bei den Neugeborenen gibt das Gehirn dem Druck solcher Massenblutungen viel ausgiebiger nach, als das im späteren Leben der Fall ist, so daß große Teile einer oder beider Schädelhälften vom Bluterguß eingenommen sein können und das Gehirn dann nur einen kleinen Teil der Schädelhöhle einnimmt (s. Kap. Schädelverkleinerung). Derartige im späteren Leben auftretende Blutergüsse führen stets schnell den Tod herbei, während die an der Hirnoberfläche weithin sich ausbreitenden Ergüsse in der Regel langsamer entstehen und einen milderen Verlauf nehmen.

Neben diesen venösen Blutungen treten arterielle Blutungen ziemlich in den Hintergrund, wenn sie auch nicht vollständig fehlen. Sowohl die Arteria fossae Sylvii, als auch die Carotis cerebralis mit ihren Ästen kann die Quelle einer Massenblutung sein (nach Schuß- oder Stichverletzungen, schweren Zertrümmerungsbrüchen, auch beim Platzen von verkalkten Arterien oder von Aneurysmen). Die danach auftretenden Blutungen pflegen meist sofort zu schwerster Hirndrucksteigerung, Koma und oft zum baldigen Tode zu führen, so daß es als ein besonderer Glückszufall anzusehen ist, wenn die operative Blutstillung bei einem solchen Fall einmal gelingt (Wiesmann, Schneider).

Bei der Vielseitigkeit der durch solche Blutergüsse hervorgerufenen Krankheitsbilder und bei dem Zusammenwirken der in solchen Fällen in der Regel am Schädel und am Gehirn zustande gekommenen Verletzungsfolgen ist eine genauere Diagnose sehr oft unmöglich und man wird sich nicht selten damit begnügen müssen, den allgemein gesteigerten Hirndruck zunächst durch nötigenfalls wiederholte Lumbalpunktionen zu bekämpfen. Wenn diese mit aller Vorsicht im Liegen und ganz langsam ausgeführt werden, um den Hirndruck nicht zu plötzlich zu senken und die Blutung dadurch erneut anzufachen, lassen sich Schädigungen fast immer vermeiden. Die Lumbalpunktion ganz abzulehnen, weil infolge der Druckerniedrigung die Blutung wieder angefacht oder Kleinhirn und verlängertes Mark in gefährlicher Weise in das Hinterhauptsloch eingepreßt werden können, halte ich angesichts der in den meisten Fällen sehr günstigen Wirkung der Lumbalpunktion für eine zu weit gehende Vorsicht. Ein Erfolg der Punktion ist natürlich nur bei den milde verlaufenden Oberflächenblutungen zu erwarten. Steigt der Hirndruck trotzdem zu bedrohlicher Höhe an und fehlen Hinweise auf den Sitz der Blutung, so kommt die

subtemporale Entlastungstrepanation nach CUSHING (s. dort), am besten doppelseitig, in Betracht.

Bei den oft enormen Massenblutungen der Neugeborenen ist eine Entleerung des Blutergusses unbedingt geboten. Wird diese Maßnahme versäumt, so geht ein großer Teil der Kinder unmittelbar am gesteigerten Hirndruck zugrunde, die übrigen behalten schwerste Schädigungen zurück. Eine genügende Entleerung der ergossenen Blutmassen läßt sich verhältnismäßig leicht durch Punktionen durch die Fontanelle hindurch nach HENSCHEN erreichen, so daß sich die viel eingreifendere Aufklappung nach CUSHING erübrigt. Auch wenn ein geringer Teil des Blutes zurückbleibt, genügt die Punktion doch meist zur Beseitigung der unmittelbaren Gefahr und läßt die späteren Störungen auf ein viel geringeres Maß zurückführen.

Bei den örtlichen Massenblutungen der Erwachsenen kann nur ein sofortiger Eingriff am Sitz der Blutung Nutzen bringen. Kann man an Hand der Unfalleinwirkung, der Lage der Wunde, des neurologischen Befundes oder der Hirnpunktion feststellen, wo die Blutung sitzt, und nimmt die durch die Blutung hervorgerufene Drucksteigerung bedrohliche Ausmaße an, so sollte mit der Freilegung des Blutungsherdes und der Versorgung des blutenden Gefäßes nicht gewartet werden. Da es bei den meist ausgedehnten Zerreißungen an der Hirnoberfläche in solchen Fällen gewöhnlich schwer ist, eine wirklich zuverlässige Blutstillung durchzuführen, so kann es ratsam sein, in die Wunde für 2—3 Tage ein dünnes Gummirohr einzuführen; beim Auftreten einer Nachblutung muß die Wunde nochmals geöffnet und versorgt werden. Der sonst immer anzustrebende völlige Wundschluß hat sich hier in nicht seltenen Fällen nicht bewährt.

Die Hauptschwierigkeit bei diesen Blutungen, die in der Regel mit schweren Hirnschädigungen einhergehen und zu allgemeinen Druckerscheinungen führen, liegt in der Bestimmung des Ortes, an dem man eingehen soll. Zur Beantwortung dieser Frage kann die Hirnpunktion sehr Nützliches leisten, mittelbar auch die allgemeine Druckherabsetzung durch eine Lumbalpunktion, da danach die örtlichen Störungen deutlicher hervortreten können.

Die **Blutungen im Gehirn selbst** sind entweder so geringfügig und zahlreich, daß eine direkte operative Blutstillung bei ihnen nicht in Frage kommt, oder sie sind mit so schweren Zertrümmerungen des Gehirns verbunden und so ausgiebig, daß sie rasch den Tod herbeiführen oder doch jede operative Maßnahme zur Erfolglosigkeit verurteilen. Mit Erfolg gestillte gröbere Blutungen im Gehirn nach Verletzungen gehören zu den größten Ausnahmen. Die Blutstillung in den zertrümmerten Hirnmassen macht infolge der Zartheit und leichten Zerreißlichkeit der Hirngefäße und wegen der Weichheit des geschädigten Hirngewebes besondere Schwierigkeiten. Wenn die Elektrokoagulation dabei auch ein willkommenes Hilfsmittel ist, mit dem Blutungen aus kleinsten Gefäßen leidlich zum Stehen gebracht werden können, so ist sie in ihrer Wirkung schon bei etwas größeren Gefäßen zu unzuverlässig und muß durch die Unterbindung ersetzt werden. Auch die blutstillenden Mittel, wie Koagulen, Stryphnon u. ä. kommen nur bei Zerreißung kleiner Gefäße in Betracht. Die Blutstillung im Gehirn ist daher sehr mühsam und zeitraubend und erfordert große Geduld und zartes Arbeiten. Dabei darf die Wunde erst dann, wenn sie ganz trocken ist — saubere Verhältnisse vorausgesetzt —, geschlossen werden; bei infizierten Wunden muß tamponiert und drainiert werden.

Ist die Blutung im Gehirn eine Folge von Gefäßwandveränderungen oder von Zirkulationsstörungen, so ist der Erfolg eines operativen Eingriffes zur Beseitigung der Blutung von vornherein noch unsicherer, als bei den Blutungen infolge von

Verletzungen, da bei solchen Erkrankungen wegen des Fortbestehens der Grundkrankheit immer mit einer Wiederholung der Blutung gerechnet werden muß. Versuche, die im Gehirn gelegenen Blutungsherde beim Hirnschlag auszuräumen, haben daher, wie eigene und die Erfahrungen anderer gelehrt haben, so wenig ermutigende Ergebnisse gehabt, daß man sie kaum empfehlen kann.

Die Operation der nach Blutungen zurückbleibenden Blutzysten an der Hirnoberfläche oder im Gehirn ist nach den gleichen Regeln durchzuführen, wie sie für alle anderen Zysten im Schädelinneren gelten (s. S. 224).

IV. Die Eingriffe beim Hirnvorfall.

Unter einem Hirnvorfall versteht man im Gegensatz zum Hirnausfluß, dem Hervorquellen zertrümmerter, aus ihrem Zusammenhang gelöster Hirnmassen aus der frischen Hirn-Schädelwunde, das Hervortreten zusammenhängender Hirnteile aus der Schädelhöhle durch eine Lücke der harten Hirnhaut und des Knochens. Die weiche Schädeldecke kann dabei über dem Vorfall geschlossen sein, wie das beim Hirnvorfall nach der Operation von Hirngeschwülsten, besonders nach der Entlastungstrepanation oft der Fall ist, oder der Vorfall drängt sich durch eine Lücke in der Kopfhaut nach außen, wie nach Verletzungen oder beim Durchbruch einer Geschwulst oder des durch die Geschwulst vorgetriebenen Gehirns nach einer Trepanation. Die Ursache der Entstehung solcher Vorfälle ist immer in einer Drucksteigerung in der Schädelhöhle zu suchen, sei es, daß ein aseptisches, traumatisches Hirnödem mit gleichzeitiger Liquorvermehrung in den Hirnkammern, sei es, daß entzündliche Vorgänge im Gehirn oder an den Hirnhäuten, oder daß eine wachsende Hirngeschwulst den Hirndruck steigert und das Gehirn zum Ausweichen durch die vorhandene Schädellücke zwingt. Die Anschauung, daß die Schädel- und Duralücke an sich die Ursache eines Hirnvorfalles sei, wie früher angenommen wurde, ist längst überholt.

Beim Hirnvorfall nach Verletzungen unterscheidet man bekanntlich nach Wilms und Payr die gutartige und die bösartige Form. Der **gutartige Hirnvorfall** entwickelt sich langsam, ohne schwerere Krankheitserscheinungen, er erreicht nur eine geringe Größe und bildet sich meist bald wieder zurück, ohne daß der Wundverlauf nennenswert beeinträchtigt würde. Er ist auf eine Vordrängung des freiliegenden Gehirns durch aseptische Flüssigkeitsvermehrung in den Hirnhöhlen und im Hirngewebe zurückzuführen und verschwindet beim Abklingen dieser Reizerscheinungen ganz von selbst. Anders beim **bösartigen Hirnvorfall,** bei dem die Störungen durch Entzündungsvorgänge in der Hirnwunde und ihrer Umgebung verursacht werden. Hier ist es das entzündliche Hirnödem, eine fortschreitende eitrige Hirnerweichung, ein Hirnabszeß oder eine Hirnhautentzündung, die zu einer dauernd zunehmenden Drucksteigerung führt und das Hirn aus der Schädellücke vorpreßt. Von Tag zu Tag wächst der Hirnvorfall mit Zunahme des Druckes und kann schließlich beträchtliche Teile einer Hirnhälfte, auch Ausstülpungen der mit vorgepreßten Hirnseitenkammer enthalten. Schließlich wird die Schädel- bzw. Duralücke zu eng für die sich hindurchzwängenden Hirnmassen, und es kommt zur Einklemmung des Stieles des Vorfalls, die wiederum erneute Stauung im Vorfall, Absterben ausgedehnter Teile desselben, unter Umständen den Durchbruch der Seitenkammer zur Folge hat. Diese Vorgänge kommen erst dann zum Stillstand, wenn es gelungen ist, die Entzündung in der Tiefe zum Abklingen zu bringen; gelingt das nicht, so führen sie unaufhaltsam zum Tode.

Wie der Hirnvorfall zu behandeln ist, ergibt sich aus dem Gesagten von selbst. Der gutartige Hirnvorfall bedarf überhaupt keiner besonderen Behandlung, da er sich — glatte Wundheilung vorausgesetzt — von selbst zurückbildet. Seine Rückbildung kann gegebenenfalls durch eine oder mehrere Lumbalpunktionen beschleunigt werden.

Beim bösartigen Vorfall kommt alles darauf an, die Ursache desselben zu bekämpfen und eine Einklemmung seines Stieles zu verhindern oder zu beseitigen. Man muß also feststellen, ob eine Eiterverhaltung, ein Hirnabszeß, eine fortschreitende Entzündung des Hirngewebes oder der Hirnhäute vorliegt, und diese entsprechend den in den nächsten Abschnitten besprochenen Regeln behandeln. Dabei muß die äußere Wunde sowohl als auch die Knochenlücke und die Öffnung in der harten Hirnhaut rücksichtslos so weit verbreitert werden, bis das vorgefallene Hirngewebe ohne jeden Druck von seiten der Wundränder völlig frei zutage liegt und deutlich pulsiert. Sonst muß sehr bald von neuem operiert werden, da sich bei ungenügender Freilegung des Vorfallstieles erneute Einklemmung desselben, Kopfschwartenphlegmonen, Osteomyelitiden der Knochenränder, eitrige Hirnhautentzündungen u. a. einstellen. Nach Beseitigung der Einklemmung und etwaiger Verhaltungen muß der Wundrand besonders sorgfältig abtamponiert werden, um eine Ausbreitung der Entzündung auf die bis dahin gesund gebliebene Nachbarschaft (besonders in den Hirnhäuten) zu verhüten; dieser Randtampon soll lange, möglichst bis zur Bildung einer schützenden Granulationsdecke, liegen bleiben, während die inneren Tampons schon nach einigen Tagen gewechselt werden.

Da der Hirnvorfall nur der Ausdruck einer Drucksteigerung im Schädelinneren ist, haben Versuche, ihn unmittelbar zu verkleinern, keinen Sinn. Die Abtragung des Vorfalles insbesondere ist dringend zu widerraten; sie ist nicht nur zwecklos, sondern auch gefährlich, da dadurch die Ausbreitung der Entzündungsvorgänge, Blutungen und vor allem Ventrikeldurchbrüche begünstigt werden, unter Umständen auch erholungsfähiges Hirngewebe unnötig geopfert wird. (Aus den gleichen Gründen sei man mit diagnostischen Punktionen im Vorfall vorsichtig!) Versuche, den Vorfall durch Sand auszutrocknen (Klapp), oder durch antiseptische Behandlung zur Reinigung zu bringen, sind unsicher und überflüssig, wenn nur die Ursache der Entstehung des Vorfalls behoben ist. Dagegen ist die Lagerung auf die gesunde Seite und sind wiederholte Lumbalpunktionen anzuraten.

Der nach Operationen auftretende Hirnvorfall kommt am häufigsten nach der Entlastungstrepanation wegen nicht entfernbarer Hirngeschwülste vor. Da dem Gehirn in solchen Fällen durch die Trepanation gerade die Möglichkeit gegeben werden soll, dem gesteigerten Innendruck im Schädel durch die Trepanationslücke auszuweichen, bedarf der solcherart entstandene Hirnvorfall im allgemeinen keiner Bekämpfung. Dagegen muß nach Möglichkeit verhütet werden, daß er durch die Haut durchbricht, wie das bei zu schnellem oder anhaltendem Wachstum des Vorfalles mitunter vorkommt. Das beste Mittel dagegen ist die sorgfältige mehrschichtige Weichteilnaht beim Schluß der Operationswunde, deren Einführung sowohl den Prolapsdurchbruch, als auch die Liquorfistel zu einer Seltenheit gemacht hat. Außerdem läßt sich ein zu schnelles Vordrängen des Vorfalles durch wiederholte Lumbalpunktionen und durch wiederholtes Punktieren etwa im Prolaps vorhandener Liquorzysten (schräges Einführen der Nadel durch die unversehrte Weichteildecke, nicht durch die Narbe!) aufhalten. Man kann dadurch auch einen längere Zeit in gleicher Größe bestehenden Vorfall manchmal wieder zur Rückbildung oder doch zur Verkleinerung bringen, wenn die dem Vorfall zugrunde liegende Hirngeschwulst

nicht weiter wächst. Auch die operative Eröffnung und Entleerung von Prolapszysten und deren Ableitung in entfernter gelegene Gegenden des Unterhautgewebes, wie beim Wasserkopf (s. S. 131) oder eine Faszienplastik zum Verschluß der Lücke in der harten Hirnhaut kann mitunter einen Erfolg bringen. Im allgemeinen soll man aber mit solchen Eingriffen zurückhaltend sein, solange die das Ganze beherrschende Hirngeschwulst nicht beseitigt ist.

Kommt es bei Operationen am Vorfall zur Eröffnung einer Hirnkammer, so **braucht** das bei aseptischen Verhältnissen keine Störungen hervorzurufen. Selbstverständlich muß versucht werden, die Kammeröffnung so schnell als möglich wieder zum Verschluß zu bringen, damit keine Ventrikelfistel und die damit unvermeidlich verbundene Hirnhautentzündung entsteht. Kleine Öffnungen legen sich von selbst zusammen und verkleben schnell, wenn keine übermäßige Liquorabsonderung vorhanden ist. Ist letzteres aber der Fall, so müssen Lumbalpunktionen, nötigenfalls auch Punktionen von der Wunde aus vorgenommen werden. Jede Drainage der Hirnkammer zum Zwecke der Liquorableitung wäre dagegen ein schwerer Fehler. Ist die Öffnung in der Ventrikelwand groß und genügt das umgebende Hirngewebe zur Deckung der Lücke nicht, so soll die Lücke durch einen freiverpflanzten Fettlappen gedeckt werden. Dieser muß so groß geschnitten werden, daß er dem benachbarten Hirngewebe überall breit und fest anliegt, so daß er schnell mit demselben verklebt. Dann bildet eine solche Fettplombe einen ausgezeichneten Verschluß, der sich mir und anderen in zahlreichen Fällen gut bewährt hat. Auch die Faszienplastik nach Kirschner zum Verschluß der harten Hirnhaut hat in den Händen v. Haberers, Foersters u. a. in solchen Fällen Gutes geleistet.

Wird die Hirnkammer in einem infizierten Vorfall versehentlich eröffnet, oder bricht sie von selbst nach außen durch, so soll sie auch dann nicht drainiert, sondern möglichst schnell zum Verschluß gebracht werden. In der Regel läßt die eitrige Entzündung der Hirnhäute nach einem solchen Durchbruch, der vorübergehend eine gewisse Erleichterung zu bringen scheint, nicht lange auf sich warten, sondern führt innerhalb weniger Tage zum Tode. Immerhin habe ich auch solche Kranke in 4 Fällen bei häufigem Wechsel der mit Liquor durchtränkten Verbände und bei häufig wiederholten Lumbalpunktionen mit dem Leben davon kommen sehen, und über einzelne ähnliche Glücksfälle berichten Lexer, Krause, Küttner, Ranzi u. a. Man soll also auch bei diesem Zwischenfall trotz seiner schlechten Aussichten nicht gleich alle Hoffnung aufgeben, sondern die notwendige Behandlung mit aller Sorgfalt und Stetigkeit fortführen.

V. Die Eingriffe bei eitriger Hirnhautentzündung.

Die beste Behandlung der eitrigen nach Verletzungen auftretenden Hirnhautentzündung ist ihre **Verhütung** durch vorbeugende Maßnahmen bei der Versorgung der frischen Wunde: frühzeitige gründliche Freilegung der Wunde, sorgfältige Entfernung alles zu Entzündungen führenden Wundinhaltes und sachgemäße Versorgung der gereinigten Wunde nach den in Kap. II erörterten Gesichtspunkten sind die Haupterfordernisse. Eine genaue Beobachtung der Kranken während der Dauer der Heilung (und darüber hinaus!) läßt etwaige Störungen des Heilungsverlaufes, wie das Schwinden der Pulsation in der Wunde, das schlechte Aussehen derselben, das Auftreten eines Hirnvorfalles, dazu als klinische Erscheinungen das Auftreten von Kopfschmerzen, Unruhe oder Benommenheit, Temperatursteigerungen, Nackensteifigkeit, Kernig usw., frühzeitig bemerken und diese wichtigen Hinweise auf die drohende Entwicklung eines Hirnabszesses, einer Hirn-

erweichung, einer Hirnhautentzündung, gegebenenfalls gestützt auf die Ergebnisse wiederholter Liquoruntersuchungen, dazu benutzen, durch rechtzeitiges Eingreifen diesen Gefahren zu begegnen.

Während bei der von der Blutbahn aus entstehenden eitrigen Hirnhautentzündung ein Abriegeln der Infektionsquelle unmöglich ist, da die Eintrittspforte der Entzündungserreger nicht bekannt und daher nicht angreifbar ist, und man sich bei dieser Form der Meningitis in operativer Beziehung im wesentlichen auf die Vornahme wiederholter Liquorpunktionen beschränken muß, liegen die Verhältnisse bei der nach Schädel- und Hirnverletzungen auftretenden eitrigen Hirnhautentzündung günstiger: hier kennt man den Ausgangspunkt der Entzündung und kann ihre weitere Ausbreitung bei rechtzeitigem Eingreifen nicht selten verhüten. Dazu muß die Wunde breit geöffnet und auf Eiterverhaltungen hin untersucht werden; Sprünge im Knochen sollen möglichst bis an ihr Ende verfolgt und erweitert werden, um der Ausbreitung des Eiters entlang ihrem Verlauf entgegenzuwirken, zurückgelassene Knochensplitter oder Fremdkörper sind zu entfernen, Abszesse zu eröffnen und zu drainieren, Einklemmungen eines Hirnvorfalles durch Erweiterung der Knochen- und Duralücke zu beseitigen, Entzündungsherde in der Nachbarschaft der Hirnwunde (Kopfschwartenphlegmonen, Ohr- oder Nebenhöhleneiterungen usw.) freizulegen und zu versorgen, so daß der weitere Nachschub von Entzündungserregern unterbunden wird. Daß man die Entzündungsherde dabei rücksichtslos bis in ihre entferntesten Winkel verfolgen und freilegen muß, versteht sich angesichts der Gefährlichkeit der Lage von selbst. Die Sorge um die spätere Deckung dabei entstehender Knochen- und Duradefekte muß ganz zurückgestellt werden.

Bei rücksichtslosem Freilegen der Entzündungsherde und Ableitung der Wundabsonderung durch Tamponade oder Drainage nach außen gelingt es bei einer ganzen Anzahl von Kranken, die beginnende Hirnhauteiterung von der Wunde aus aufzuhalten und zum Stillstand zu bringen, **wenn der Eingriff früh genug kommt.** Je früher er erfolgt, um so besser sind natürlich seine Aussichten! Aber auch bei schon weiter vorgeschrittener Erkrankung kann die breite Freilegung der eitrigen Wunde im Verein mit wiederholten Lumbalpunktionen noch eine Heilung bringen, wenn auch hier die Aussichten viel unsicherer sind.

Die Eröffnung der Schädelhöhle und des Subarachnoidalraumes bei ausgebreiteter Hirnhautentzündung entfernt von der Eintrittspforte der Entzündung nach Kümmell kann sich natürlich in ihrer Wirkung mit derjenigen beim Eingehen an der Verletzungsstelle selbst nicht messen, zumal eine wirklich ergiebige Ableitung der Entzündungsprodukte von ausgedehnteren Teilen der Hirnoberfläche dabei nicht erreicht wird; am Hirngrunde, im Bereich der großen Zisternen, läßt sich eine weithin wirkende Dauerableitung eher erzielen, doch kann der Liquorabfluß von hier aus auch zu stark und zu lange andauern, und dadurch neue Gefahren heraufbeschwören. Bei schweren Meningitisfällen muß man sich mitunter trotzdem dazu entschließen.

Für die Ausführung dieser Eingriffe gelten die gleichen Regeln wie für alle sonstigen Trepanationen; bei der Verschiedenartigkeit der im Einzelfalle gegebenen Erfordernisse muß man sich von Fall zu Fall nach diesen richten. Daß dabei ein besonderes Gewicht auf eine möglichst ausgiebige und nicht zu schnell versiegende Ableitung aus der Wunde gelegt werden muß, entspricht dem Sinne dieser Eingriffe.

Ihre Wirkung kann durch regelmäßig wiederholte Liquorentnahmen, die der Herabsetzung des gesteigerten Druckes und der Ausschwemmung von Entzündungsstoffen dienen, wesentlich gesteigert werden. Bei beginnenden

Hirnhautentzündungen im ersten Anfang sei man indessen mit ausgiebigeren Punktionen zurückhaltend [1], da größere Liquorabzapfungen unter Umständen die Entzündungserreger erst vom Entzündungsherd in entferntere Gebiete des Subarachnoidalraumes einschwemmen und damit eine umschriebene in eine allgemeine Hirnhautentzündung umwandeln können. Ihrer Einfachheit und Ungefährlichkeit wegen wird die Liquorentnahme bei den meisten Fällen vom Lumbalsack aus vorgenommen; spielt sich die Hirnhautentzündung aber hauptsächlich in der Schädelhöhle ab, so wirkt die Hinterhauptspunktion zweifellos unmittelbarer und gründlicher; auch die Punktion der Seitenkammern kann mitunter angezeigt sein. Man muß sich dabei nur darüber im klaren sein, daß der Erfolg der Liquorentnahme, so augenfällig er auch in der Regel ist, doch nur ein vorübergehender ist, und schon nach wenigen Stunden wieder abklingt. Glücklicherweise genügt diese zeitweise Besserung, besonders bei mehrfacher Wiederholung der Punktion, um bei einer Anzahl der Kranken ein endgültiges Erlöschen der Entzündungsvorgänge einzuleiten.

Die Lumbalpunktion wird so lange wiederholt, bis der Liquordruck wieder normal, der Liquor wieder klar geworden ist, und die klinischen Erscheinungen abgeklungen sind.

Bei der nur vorübergehenden Wirkung der Liquorpunktionen — es kommt allerdings auch vor, daß eine einzige Lumbalpunktion einen endgültigen Umschwung bringt! —, liegt es nahe, an die Stelle der wiederholten Punktionen eine **dauernde Liquorableitung** zu setzen, die so lange in Wirksamkeit bleiben soll, bis die Entzündung abgelaufen ist. Dazu dient die Tamponade der Wunde, die schon erwähnte Trepanation entfernt von der eigentlichen Verletzungsstelle, ferner die Subokzipital- und die Lumbaldrainage. (Die unmittelbare Dauerdrainage der Hirnkammern kann nur als Verzweiflungsakt angesehen werden, der besser unterlassen wird.)

Die Subokzipital- oder Zisternendrainage wird nach SCHMIEDENS Angaben für den „Subokzipitalstich“ (s. S. 130) ausgeführt, indem ein Drain in die Cisterna magna eingeführt wird, das zur Ableitung des eitrigen Liquor und gegebenenfalls zur Spülung der basalen Zisternen dient (bezüglich der Spülbehandlung des Subarachnoidalraumes s. unten).

Für die Lumbaldrainage nach BARTH werden die Dornfortsätze und Bögen des 2. und 3. oder des 3. und 4. Lendenwirbels abgetragen und es wird ein Drain in den längsgeschlitzten Duralsack eingelegt, durch das der Liquor abfließen kann. MURPHY bildet zu diesem Zweck einen U-förmigen Lappen über den untersten Dornfortsätzen des Kreuzbeins und drainiert den Sakralsack an seinem untersten Ende.

So wertvoll die Dauerdrainage des Subarachnoidalraumes sein kann, versagt sie leider meist dadurch, daß die Öffnung sich bald verstopft oder verklebt, und der Abfluß des eitrigen Liquor in der Regel schon nach wenigen Tagen aufhört. Bei vielen Fällen ist die Absonderung auch von vornherein ganz unbedeutend, weil die Liquorräume durch Eiter- und Fibrinniederschläge zum großen Teil verklebt und gegeneinander abgeschlossen sind, und die Absaugung überhaupt nur in örtlich ganz beschränkter Ausdehnung in Wirksamkeit tritt: je dünnflüssiger also der Liquor, je geringer die Verklebungen, um so eher können größere Abschnitte der Liquorräume gereinigt und kann der erhöhte Druck herabgesetzt werden und umgekehrt; d. h. je frühzeitiger die Dauerdrainage in Anwendung kommt, um so eher führt sie zu einem Erfolg.

Dabei darf allerdings nicht unberücksichtigt bleiben, daß das Verfahren auch seine Gefahren hat; mehrfach ist der Liquorabfluß so reichlich gewesen, daß dadurch hervorgerufene schwerste Kollapszustände zur Aufgabe der Drainage zwangen; bei anderen Kranken, besonders bei solchen mit Drainage der basalen

[1] Die Entnahme von nur 1—2 ccm Liquor zu Untersuchungszwecken hat sich als ungefährlich erwiesen.

Zisternen, entstand eine Liquorfistel, deren Schluß sehr lange auf sich warten ließ. Infolgedessen sollte zur Liquordrainage nur da gegriffen werden, wo sie wirklich am Platze und erfolgversprechend ist, d. h. bei nicht zu weit vorgeschrittenen Fällen, bei denen die Punktionsbehandlung versagt hat.

Versuche, die Punktions- bzw. Drainagebehandlung durch **Spülungen** der Subarachnoidealräume zu unterstützen, liegen nahe. Man hat dabei die verschiedensten Desinfizientien, vom Lysol und Sublimat bis zu den neuesten chemotherapeutischen Mitteln ausprobiert, oft ohne jede Rücksichtnahme darauf, daß Hirn und Rückenmark als hochdifferenzierte und empfindliche Gewebe schließlich nicht alles vertragen! Ein überzeugender Erfolg ist dabei nicht erzielt worden. Das ist auch nicht anders zu erwarten. Denn schon unter normalen Verhältnissen gelingt es nur, einen Teil der Subarachnoidealräume von einer bestimmten Stelle an der Hirnoberfläche oder vom Rückenmarkskanal aus durchzuspülen. Wenn diese Räume aber zum großen Teil verstopft oder verklebt sind, wie bei der eitrigen Hirnhautentzündung, so kann eine auch nur einigermaßen genügende Durchspülung derselben und damit eine ausreichende Ausschwemmung der Entzündungserreger und -produkte überhaupt nicht stattfinden. Und noch weniger gelingt es, auf diesem Wege eine Desinfektion der Hirnhäute durchzuführen, denn alle in Frage kommenden chemischen Mittel müßten, wie die überzeugenden Untersuchungen von Brunner und Gonzenbach gezeigt haben, in solcher Menge und Zusammensetzung eingespritzt werden, daß sie von keinem lebenden Gewebe vertragen werden. So nimmt es nicht Wunder, daß die Sektionen mit solchen Mitteln in ertragbarer Konzentration behandelter Kranker selbst dann, wenn die Spülungen von den großen oder den seitlichen basalen Zisternen aus gründlichst vorgenommen worden waren, keinerlei merkbaren Einfluß, nicht einmal in der nächsten Nachbarschaft der eröffneten Hirnräume erkennen ließen.

Ich halte derartige Versuche daher für zwecklos und zum großen Teil für schädlich, so lange noch keine geeigneten Desinfizientien zur Verfügung stehen. Will man schon den Versuch machen, bei schlechtem Abfluß etwaige Gerinnsel oder Eiterflocken aus der Nachbarschaft der Wundöffnung wegzuspülen, so genügt dazu Kochsalz- oder Ringerlösung.

Von vielen Seiten ist als unterstützendes Mittel für die Behandlung der eitrigen Hirnhautentzündung das **Urotropin** empfohlen worden, das intravenös in großen Gaben (bis zu 12 g am Tag) gegeben oder auch zur unmittelbaren Durchspülung der Liquorräume benutzt wird. Der Beweis für den Nutzen des Urotropins, sowohl als vorbeugenden, wie als Behandlungsmittels, steht allerdings noch aus, wie ich an anderer Stelle [1] ausführlicher auseinandergesetzt habe. Daß es bei der Durchspülung der Liquorräume nicht mehr leisten kann, als die übrigen chemisch wirkenden Mittel, ist durch die mechanischen Bedingungen gegeben. Trotzdem wird man aber das Urotropin (intravenös) anwenden, um angesichts der Schwere und Gefährlichkeit der Hirnhautentzündung zur Rettung des Kranken nichts unversucht zu lassen. Man sollte sich dabei nur dessen bewußt bleiben, daß die Urotropinbehandlung allein kein ausreichendes Heilmittel ist, sondern nur zur Unterstützung der chirurgischen Maßnahmen dienen kann.

Bei den auf dem Blutwege entstehenden Hirnhautentzündungen (metastastische, epidemische, tuberkulöse, luetische Meningitis) kommen unmittelbare operative Eingriffe am Gehirn bei dem Fehlen einer erkennbaren Eintrittspforte zunächst nicht in Betracht, wenn man von den Liquorpunktionen absieht. Dagegen kann das Auftreten örtlicher Störungen, die den Sitz

[1] N. Dtsch. Chir. Bd. 48 I.

umschriebener Krankheitsherde bestimmen lassen, im späteren Verlauf der Erkrankung zur Trepanation nötigen. So scheint die druckentlastende Trepanation bei der umschriebenen tuberkulösen „Méningite en plâques" mitunter weitgehende Besserungen, wenn nicht Heilungen herbeiführen zu können, und das gleiche gilt von der operativen Entfernung solcher Gummata, die sich trotz antiluetischer Behandlung nicht zurückbilden, sondern durch zunehmende Drucksteigerung im Schädel lebensgefährlich wirken. Auch der nach Ausheilung einer epidemischen Genickstarre nicht selten zurückbleibende innere Wasserkopf kann bei Fällen, die durch wiederholte Hirnkammerpunktion nicht gebessert werden können, Gegenstand operativer Behandlung werden. Hier leistet der Balkenstich (s. dort) mitunter Gutes, gegebenenfalls sind auch die sonstigen zur Beseitigung des Wasserkopfes üblichen Verfahren anzuwenden (s. Kap. XIV, 4).

VI. Die Eingriffe bei Hirnabszessen.

Sieht man von den Hirnabszessen ab, die von der Nase und dem Ohr oder von deren Nebenhöhlen ausgehen, und die in dem Abschnitt „der otogene und der rhinogene Hirnabszeß" gesondert besprochen werden, so bleiben als chirurgisch wichtigste Formen des Hirnabszesses der traumatische Hirnabszeß und der von Entzündungsherden in der Nachbarschaft des Gehirns ausgehende fortgeleitete Hirnabszeß übrig. Der metastatische Hirnabszeß nimmt chirurgisch insofern eine besondere Stellung ein, als er durch sein in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle multiples Auftreten meist von vornherein ungünstige Aussichten für eine erfolgreiche Behandlung darbietet. Trotzdem gelten die für die Behandlung der übrigen Abszeßformen erprobten Regeln selbstverständlich auch für die metastastischen Hirnabszesse, da manche derselben in der Einzahl auftreten und dann, wie andere und ich mitunter gesehen haben, mit vollem Erfolg operiert werden können.

Bei den immerhin unsicheren Aussichten der operativen Behandlung der Hirnabszesse kommt allen vorbeugenden Maßnahmen, die das Auftreten eines Hirnabszesses verhüten können, eine wichtige Bedeutung zu. Die erste Wundversorgung, die richtige Behandlung der frischen Schädel- und Hirnwunde, die Wiedereröffnung der Wunde beim ersten Auftreten einer Verschlechterung des Heilungsverlaufes gemäß den in Kap. II beschriebenen Regeln vermögen die Entstehung eines traumatischen Hirnabszesses in den meisten Fällen zu verhüten. Das gleiche gilt von der rechtzeitigen Beseitigung entzündlicher Herde in der Nachbarschaft des Gehirnes (osteomyelitische, tuberkulöse, gummöse Erkrankungen der Schädelknochen, Erysipele, Phlegmonen und Abszesse in den Weichteilen des Kopfes und Gesichtes usw.) in bezug auf die fortgeleiteten Hirnabszesse; und daß auch die frühzeitige Ausschaltung entfernter Infektionsquellen im Körper, besonders solcher, die erfahrungsgemäß häufig zu metastatischen Hirnabszessen führen, wie die Lungenabszesse, Bronchiektasien und veralteten Empyeme, dazu beiträgt, die Zahl der Hirnabszesse zu verringern, liegt auf der Hand.

Kommt es trotz aller Maßnahmen zur Abszeßbildung im Gehirn, so sollte der Abszeß so früh wie möglich eröffnet und der Eiter entleert werden, ehe er sich selbst einen Weg bahnt, auf dem jede Hilfe zu spät kommt, wie beim Durchbruch in die Hirnkammern oder in den Subarachnoidalraum. Leider ist diese Forderung aber oft nur schwer zu erfüllen, da viele Hirnabszesse so wenig deutliche Erscheinungen machen, daß sie nicht nur Monate, sondern viele Jahre lang bestehen können, ohne aufzufallen, bis sie in geradezu dramatischer Weise plötzlich unter den schwersten Erscheinungen durchbrechen

und das Leben des Kranken, wie ein Blitz aus heiterem Himmel, innerhalb weniger Stunden oder Tage auslöschen.

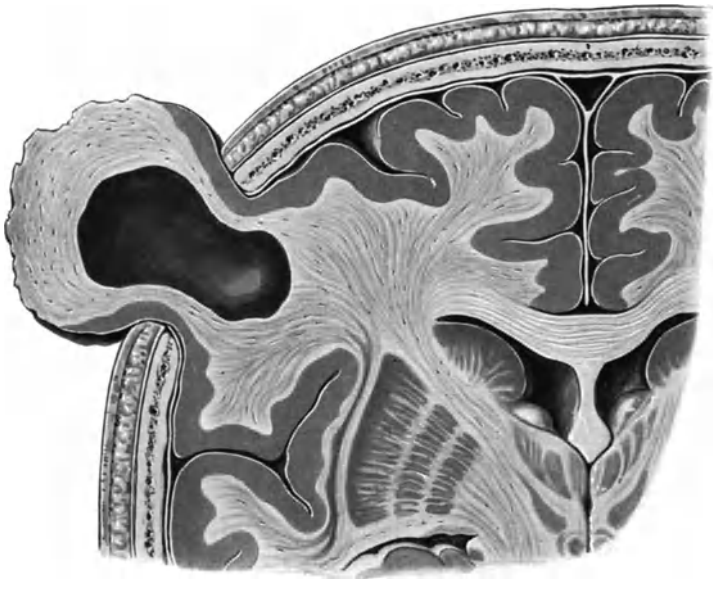


Abb. 14. Kortikaler Abszeß. (Nach STEINTHAL.)



Abb. 15. Subkortikaler konzentrischer Abszeß. (Nach STEINTHAL.)

Die Erkennung des noch während des Heilungsverlaufes nach Schädel- und Hirnverletzungen auftretenden traumatischen Frühabszesses wird bis zu einem gewissen Grade durch die an der Wunde auftretenden Veränderungen, das schlechtere Aussehen der Granulationen, das Aufhören der Pulsation und

den zunehmenden Hirnvorfall neben leichten Temperaturerhöhungen, Kopfschmerz und Benommenheit erleichtert und die Probepunktion zeigt den Sitz des Abszesses an, der nach STEINTHAL (s. Abb. 14—16) bekanntlich kortikal und subkortikal, und in letzterem Fall entweder konzentrisch unter der äußeren Wunde oder exzentrisch gelegen sein kann. Der Sitz der Spätabszesse muß im allgemeinen aus der Art der klinisch-neurologischen Störungen erschlossen werden.

Für die Behandlung ist es von Bedeutung, daß der Frühabszeß keine deutliche Abgrenzung gegenüber dem benachbarten Hirngewebe zeigt, und besonders bei den Kriegsverletzungen, die Neigung hat, sich in Form der fortschreitenden eitrigen Hirnerweichung auf die Nachbarschaft auszubreiten. Umgekehrt kann



Abb. 16. Subkortikaler exzentrischer Abszeß. (Nach STEINTHAL.)

aus einer fortschreitenden Enzephalitis durch Stehenbleiben des Prozesses ein Abszeß hervorgehen. Der Spätabszeß dagegen weist eine kapselartige, mehr oder weniger deutliche Abszeßmembran auf, die das benachbarte Hirngewebe bis zu einem gewissen Grade schützt. Leider ist auf diese Abgrenzung aber kein großer Verlaß, da die Abszeßmembran wenig widerstandsfähig ist und schon bei der ungestörten Entwicklung des Abszesses, die in der Regel schubweise vor sich geht, von Zeit zu Zeit eingeschmolzen wird. Noch unzuverlässiger ist der Schutz dieser „Membran", wenn sie verletzt und geschädigt wird, wie das bei der operativen Eröffnung des Hirnabszesses geschieht: in solchem Falle geht die Abszeßmembran im Anschluß an die Operation oft rasch zugrunde, und es schließt sich eine fortschreitende, durch nichts aufzuhaltende Hirnerweichung an, die in kurzer Zeit den Tod herbeiführt.

Die oberste Regel bei der Behandlung der Hirnabszesse muß daher, neben der Forderung frühzeitigen Eingreifens, die sein, den Abszeß so schonend wie möglich zu eröffnen und offen zu halten. Ich halte hierbei alle komplizierten gekünstelten Verfahren der Wundbehandlung für falsch, da sie nur geeignet sind, das wenig widerstandsfähige Hirngewebe — man denke nur an die Schädigung der dem Schußkanal benachbarten Hirnpartien bei den Kriegs-

schußverletzungen! — zu reizen und zu verletzen. Besonders gefährlich ist in dieser Beziehung der zu frühe und zu häufige Tamponwechsel, durch den die Hirnwundränder immer wieder aufgerissen werden und die Infektion künstlich weiter in die Tiefe getragen wird. Die danach stets zu beobachtende Verschlechterung der Wundheilung und des Allgemeinbefindens spricht eine eindeutige Sprache. Entsprechend diesen Grundsätzen hat sich folgendes Vorgehen bewährt:

Beim traumatischen Frühabszeß punktiert man von einer möglichst sauberen, jodierten Stelle der Wunde oder des in der Regel vorhandenen Hirnvorfalles aus mit einer mittelstarken stumpfen Kanüle vorsichtig in die Tiefe, um den

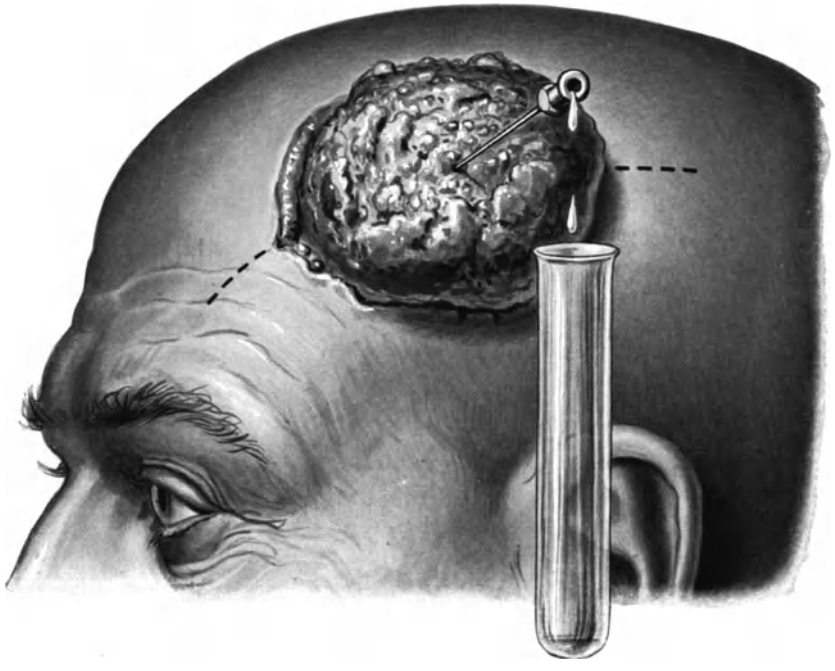


Abb. 17. Punktion eines im Hirnvorfall sitzenden Abszesses. Erweiterung der Wunde entsprechend der punktierten Linie.

Sitz des Abszesses festzustellen (Abb. 17). Die Kanüle soll nicht zu dünn sein, da sich sonst der oft sehr zähe Eiter nicht ansaugen läßt, sie soll stumpf sein, wie bei allen Hirnpunktionen, um keine Gefäße anzustechen. Ein größerer Abszeß wird in der Regel leicht erreicht, wenn man gerade in die Tiefe sticht, besonders wenn er oberflächlich liegt und in den Hirnvorfall hineinreicht. Findet sich bei der senkrechten Punktion kein Eiter, so daß ein exzentrischer Sitz des Abszesses angenommen werden muß, so muß in verschiedener Richtung schräg punktiert werden, bis der Eiterherd gefunden ist. Dabei soll jedes Zuviel vermieden werden, um die Infektion mit der Punktionsnadel nicht unnötig in die Tiefe zu verschleppen, und man soll sich möglichst davor in acht nehmen, die oft in den Hirnvorfall in die Nähe der Wundoberfläche vorgefallene Seitenkammer anzustechen. Wenn dieser Zwischenfall auch nicht selten ohne Schaden für den Kranken vorübergeht, ist die Gefahr einer Einschleppung der Infektion in die Hirnkammern mit rasch folgender tödlicher Hirnhautentzündung außerordentlich groß.

Hat man den Eiterherd gefunden, so soll nicht etwa sofort eine größere Menge des Eiters abgesaugt werden, da man den Abszeß, wenn er erst

zusammengefallen ist, oft gar nicht oder nur sehr schwer wiederfindet, sondern man begnügt sich mit dem Absaugen weniger Tropfen und läßt die Nadel ruhig in ihrer Stellung liegen, da sie den besten Wegweiser zum Abszeß bildet. Man prüft nun zunächst, von wo aus der Abszeß am besten eröffnet wird, um eine möglichst übersichtliche und leicht zugängliche Ableitung des Eiters zu ermöglichen. Bei vielen Fällen, besonders bei oberflächlichen Abszessen im Hirnvorfall, kann es genügen, den Abszeß einfach der Nadel entlang von der Mitte der Wunde aus zu spalten; auch hierbei ist aber die Erweiterung der Schädellücke um den Stiel des Vorfalles herum oft genug erforderlich, um eine Einklemmung des bei Anwesenheit eines Abszesses sich stark vergrößernden Hirnvorfalles zu verhüten und günstige Abflußbedingungen zu schaffen. Beim exzentrischen Sitz eines Abszesses muß die Schädellücke schon wegen der in solchen Fällen immer vorhandenen Einklemmung des Hirnvorfalls so weit erweitert werden, daß hier der Zugang zum Abszeß bequem freiliegt und die Eiterhöhle auf kürzestem Wege drainiert werden kann. Wer sich mit einer Drainage „um die Ecke" begnügt, wird wenig Freude daran haben. Auch die harte Hirnhaut soll bis über den Sitz des Abszesses hinaus gespalten werden. Die Furcht, dadurch die Prolapsneigung zu vergrößern, ist durchaus unbegründet: der Hirnvorfall wächst nicht, wie bereits hervorgehoben, weil der Gegendruck durch die harte Hirnhaut fehlt, sondern weil der durch die Entzündung erhöhte Innendruck in der Schädelhöhle des Gehirn vordrängt; ein Stillstand tritt erst ein, wenn die Entzündungsvorgänge im Inneren zurückgehen oder ausheilen. Die Gefahr, bei der Erweiterung der Duraöffnung die zwischen harter Hirnhaut und Hirnoberfläche entstandenen Verklebungen so ausgiebig zu lösen, daß die Infektion in die freien Maschen des Subarachnoidalraumes vordringen und eine akute eitrige Hirnhautentzündung hervorrufen kann, wiegt viel schwerer und erfordert vorsichtiges Arbeiten und sofortigen Abschluß der Wunde gegen den freien Subarachnoidealraum durch Tampons, die am Rand der Durawunde eingeschoben werden und während einer Reihe von Tagen möglichst unberührt liegen bleiben sollen.

Erst wenn auf diese Weise ein übersichtlicher und möglichst kurzer Zugang zum Abszeß hergestellt, und die ganze übrige Wunde durch Tampons gegen den ausfließenden Eiter geschützt ist, soll die Freilegung der Abszeßhöhle selbst vorgenommen werden. Das geschieht am einfachsten durch stumpfes Eingehen mit einer feinen Kornzange oder mit einem schmalen Skalpell entlang der liegengebliebenen Punktionsnadel bis in die Abszeßhöhle hinein (Abb. 18). Das reichliche Abfließen von Eiter zeigt an, daß der Abszeß richtig erreicht ist. Die Wundränder der Abszeßhöhle werden darauf mit kleinen stumpfen Haken oder Spateln vorsichtig auseinandergehalten, damit man genügenden Einblick in das Innere der Abszeßhöhle bekommt, etwaige Knochensplitter oder Fremdkörper finden und das Vorhandensein seitlicher Buchten erkennen kann. Das Operieren in halbsitzender Stellung und eine vorher vorgenommene Lumbalpunktion verbessern die Übersicht außerordentlich, da die dadurch erzielte Druckverminderung in der Schädelhöhle ein Zurücksinken des Gehirnes und ein Klaffen der Abszeßhöhle herbeiführt. Kann man sich trotzdem über die Lage und Ausdehnung der Abszeßhöhle nicht genügend orientieren, so wird die Abszeßhöhle mit dem Finger vorsichtig ausgetastet. Wenn das auch von mancher Seite verpönt wird, halte ich den schonend gebrauchten gummibekleideten Finger immer noch für das beste und genaueste Tastinstrument, das wir besitzen; es ist in vielen Fällen einfach nicht zu entbehren. Selbstverständlich muß dabei ein einmaliges zartes Herumführen der Fingerkuppe längs der Abszeßwand genügen, und muß jede Verletzung des angrenzenden Hirngewebes vermieden werden, da dieses sonst mit einer schnell fortschreitenden eitrigen Erweichung

darauf antworten kann. Aus dem gleichen Grunde soll auch ein Austupfen der Abszeßhöhle unterbleiben; es ist unnötig, da der Eiter von selbst abfließt, und schädlich, da dadurch die Gefahr einer fortschreitenden Enzephalitis hervorgerufen wird. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn der Abszeßgrund sich halbkugelig in die Abszeßhöhle vorwölbt oder bläulich durchschimmert: man hat es dann mit der Wand einer Hirnkammer zu tun, deren Verletzung eine tödliche Meningitis mit fast unfehlbarer Sicherheit nach sich zieht.

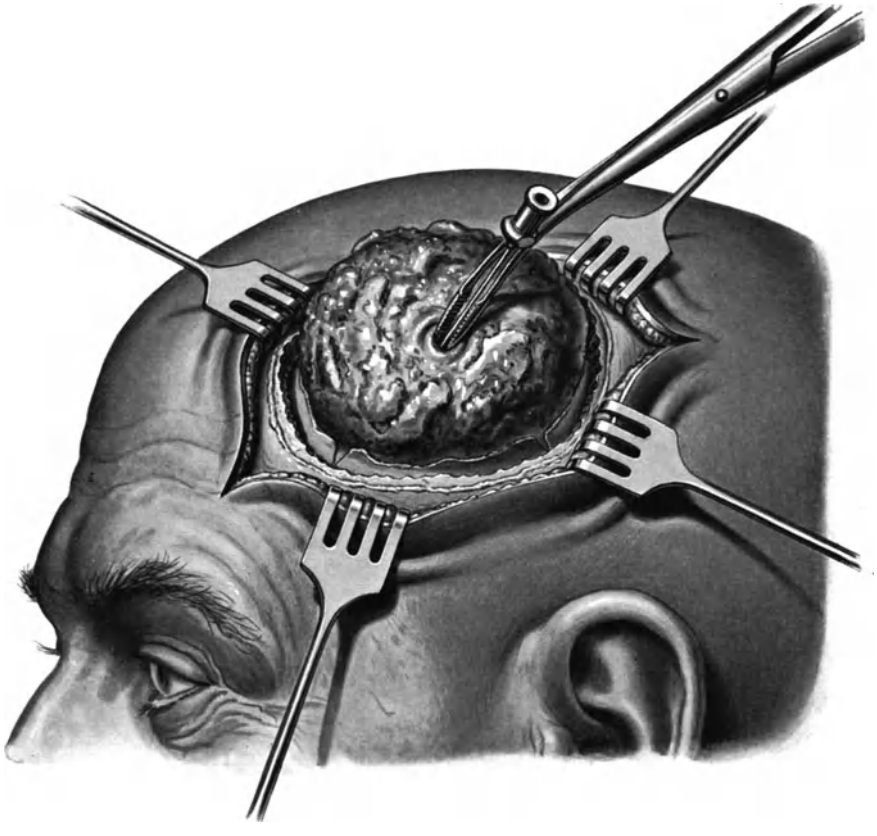


Abb. 18. Eingehen mit der Kornzange in den Abszeß entlang der Punktionsnadel.

Den Vorschlägen, den Abszeß zunächst nur durch ein ganz dünnes Drain oder einen dünnen Docht zu drainieren und die Abflußöffnung durch tägliches Einführen dickerer Drains allmählich zu erweitern, kann ich nicht beistimmen. In den meisten Fällen, wenigstens bei den Frühabszessen, hat man keine Zeit zu versäumen und muß für sofortige und anhaltende Entleerung des Eiters sorgen. Außerdem erscheint es mir sehr fraglich, ob die Vermeidung einer eitrigen Hirnhautentzündung oder fortschreitenden Hirnerweichung auf diesem Wege wirklich leichter gelingt, als bei breiter Eröffnung des Abszesses. Ist es doch gerade immer die ungenügende Entleerung der Abszesse, die zu diesen Komplikationen führt!

Schwieriger als die Frage der Eröffnung des Abszesses ist die Frage zu beantworten, wie man den Abszeß am besten offen hält, ohne daß das umgebende Hirngewebe dabei geschädigt wird. Schon die große Zahl der hierfür gemachten Vorschläge mit den verschiedensten Drainage- und Tamponverfahren

läßt erkennen, daß man in dieser Beziehung zu einer wirklich befriedigenden Lösung noch nicht gekommen ist. Mir hat sich die Benutzung eines weichen, nicht zu dünnen Gummidrains, das nicht ganz bis auf den Grund der Abszeßhöhle eingeführt wird, um hier keine Druckschädigung zu setzen (s. Abb. 19), und das

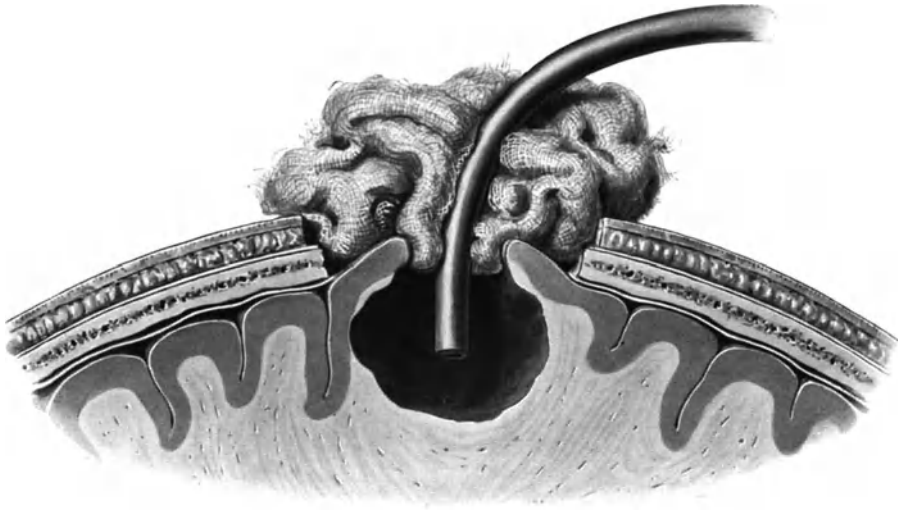


Abb. 19. Drainage eines Hirnabszesses.

so lange liegen bleibt, bis es von selbst aus der Wunde herausgedrängt wird, im ganzen leidlich bewährt, ebenso die Tamponade oberflächlicher flacher Abszesse. Von anderen werden für die Drainage Glasdrains, die meines Erachtens viel

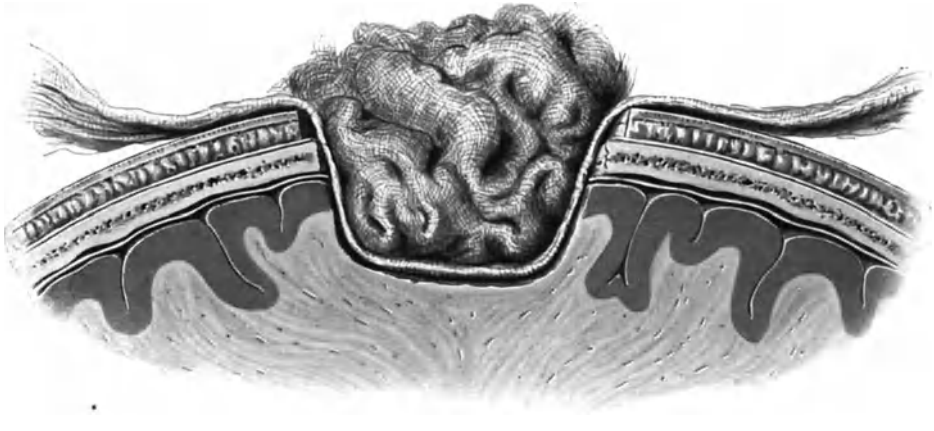


Abb. 20. Breite Tamponade eines Hirnabszesses mittels Beuteltampons.

zu hart sind, Holundermarkröhrchen, Guttaperchastreifen u. a. empfohlen, ohne daß ein wesentlicher Unterschied in den Erfolgen ersichtlich wäre. Die Gegner der Drainage verwenden an Stelle der Drains die Tamponade mit steriler oder antiseptischer Gaze (s. Abb. 20). Es ist richtig, daß man die Wundhöhle damit besser entfalten und offen halten kann, aber die Ableitung ist weniger gut und der Tampon, besonders der häufig gewechselte Tampon, reizt und verletzt das Gewebe in viel stärkerem Maße, als z. B. das Gummidrain.

Einen Fortschritt auf diesem Gebiet dürfte das Vorgehen von DEMMER darstellen, der zur besseren Entfaltung der Abszeßhöhle vor jedem Verbandwechsel eine Lumbalpunktion ausführt und den Kranken in sitzender Stellung verbindet, wodurch das Hirn, wie schon E. VON BERGMANN hervorgehoben hat, stark zusammensinkt. Man kann die Abszeßhöhle mit ihren Nebenbuchten bei diesem Vorgehen bequem übersehen und mit Gaze ausgiebig auslegen, bis sie sich genügend geschlossen hat. Die von DEMMER auf diese Weise erzielten Behandlungserfolge sind sehr beachtenswert.

Auf jeden Fall soll die Abszeßhöhle lange genug offen gehalten werden, damit sie sich von Grund auf schließen kann und unter der oberflächlichen Narbe nicht eine Eiterverhaltung entsteht, die zu neuer Abszeßbildung führt. Die Heilung des Abszesses durch frühzeitige Entfernung des Drains oder Tampons beschleunigen zu wollen ist ein schwerer Fehler, und mancher Spätabszeß verdankt diesem Vorgehen seine Entstehung. Auch davor muß gewarnt werden, den Tampon allzufrüh und allzuoft zu erneuern. Dadurch wird das ohnehin wenig widerstandsfähige, zum Zerfall neigende Hirngewebe immer wieder geschädigt, da der Tampon in der Regel so fest haftet, daß er auch bei Ablösung mit Wasserstoffsuperoxyd das anliegende Gewebe zum Teil mitreißt, wenn er herausgezogen wird, so daß neue Wunden, Blutungen und eine Verschleppung der Entzündungserreger die Folge ist. Der erste Tampon soll daher immer eine Reihe von Tagen liegen bleiben, wenn er gut sitzt, und keine warnenden Störungen, wie Kopfschmerzen, Fieber, schlechtere Pulsation im Wundgebiet, Zunahme des Vorfalles u. a. zu seiner Entfernung drängen. Durch Anwendung eines Beuteltampons, dessen äußere Lage beim Verbandwechsel zurückbleibt, während die inneren Gazelagen erneuert werden, kann die Wand der Wundhöhle weiterhin sehr geschont werden.

Versuche, den Eiterabfluß dadurch zu begünstigen, daß man den Kranken auf die Seite des Abszeßsitzes lagert, sind nicht zu empfehlen. Denn dadurch wird die Neigung zur Entstehung und zum Wachstum eines Hirnvorfalles vergrößert, und der Sekretabfluß infolge der dabei eintretenden Stauung und Schwellung des ganzen Wundgebietes behindert. Der Innendruck in der Schädelhöhle sorgt schon dafür, daß der Eiter auch beim Liegen auf dem Rücken oder auf der gesunden Seite nach außen getrieben wird, wenn dafür nur eine geeignete Öffnung vorhanden ist.

Wenn der Abszeß zur Ausheilung gekommen ist, was immer eine Reihe von Wochen dauert, so muß der Kranke auch weiterhin noch unter genauester ärztlicher Aufsicht bleiben, damit die oft sehr geringfügigen Anzeichen eines Rückfallabszesses, der leider ziemlich oft entsteht, nicht übersehen, und auch der Zeitpunkt für eine später etwa notwendig werdende Hirn- oder Schädelplastik richtig gewählt wird.

Die gleichen Regeln, wie für die Behandlung der traumatischen Frühabszesse, haben auch Geltung für die **Spätabszesse.** Wenn bei diesen das Vorhandensein der sog. Abszeßmembran auch theoretisch einen gewissen Schutz gegen das Übergreifen der Entzündung auf die Nachbarschaft zu bieten scheint, so darf man sich darauf doch keineswegs verlassen, sondern soll die Behandlung mit der gleichen Vorsicht und Schonung durchführen, wie beim Frühabszeß. Da das Auftreten der klinischen Erscheinungen, die zum operativen Eingreifen beim Spätabszeß nötigen, stets auf ein neuerliches Weiterwachsen des Abszesses zurückzuführen ist, und dieses schubweise Wachstum auf Kosten der Abszeßmembran vor sich geht, kann diese letztere gerade zur Zeit des operativen Eingriffes nicht als zuverlässiger Schutzwall angesehen werden.

Abweichend vom Frühabszeß muß bei der Operation des Spätabszesses die in der Regel seit langem verheilte Schädelwunde von neuem wieder geöffnet

werden. Das kann verhältnismäßig einfach sein, wenn der Abszeß unter einer Verletzungsnarbe sitzt; ist das nicht der Fall, so muß der Schädel, wenn nötig in Form einer größeren Trepanation, so weit geöffnet werden, daß man bequemen und übersichtlichen Zugang zur Abszeßhöhle bekommt.

Das gilt auch für die fortgeleiteten und metastatischen Hirnabszesse, bei denen immer eine große Trepanationsöffnung angelegt werden soll, damit man keine Schwierigkeiten bei dem Aufsuchen und Drainieren des Abszesses, dessen Sitz vorher nicht immer genau bestimmt werden kann, hat. Man bildet also einen großen gestielten Hautperiostknochenlappen, und schneidet nach der Abszeßeröffnung, je nach dem Sitz des Abszesses, ein Stück aus der Mitte oder aus dem Rand des Knochens heraus, um die Drainage des Abszesses bequem durchführen zu können; dann braucht der Knochen nicht geopfert zu werden und eine unnötig große Schädellücke kann vermieden werden.

VII. Die Eingriffe bei fortschreitender Hirnerweichung.

Bei den aseptischen Formen der Hirnerweichung infolge Gefäßverschluß durch Embolien, Thrombosen oder Spasmen und infolge nichtinfizierter Verletzungen ist die konservative Behandlung das gegebene Verfahren und kommt eine operative Behandlung nur bei den seltenen Fällen in Frage, bei denen ein schnell zu bedrohlicher Höhe sich steigernder Hirndruck auftritt. Bei solchen Zuständen hat eine entlastende Trepanation mehrfach zu sofortiger Besserung geführt. Wenn der Sitz des Erweichungsherdes gefunden werden kann, kann die Entleerung des Zerfallsbreies durch Punktion oder durch Spaltung der über dem Herd befindlichen Hirnschicht angezeigt sein. Die Wunde wird dann völlig wieder geschlossen, eine Drainage soll wegen der Gefahr einer nachträglichen Infektion unterbleiben.

Auch bei den auf dem Blutwege entstandenen entzündlichen Hirnerweichungen hat man sich im allgemeinen abwartend zu verhalten, wenn keine lebensgefährliche Drucksteigerung auftritt. Ist das aber der Fall, so sucht man zunächst mit wiederholten Liquorentleerungen oder mit Flüssigkeitsentziehung mittels Einspritzung hypertonischer Lösungen auszukommen.

Dagegen muß bei der im Anschluß an Hirnverletzungen auftretenden fortschreitenden **eitrigen** Hirnerweichung, der Hirnphlegmone Payrs, unbedingt und so früh wie möglich operativ eingegriffen werden. Da die Ursache der fortschreitenden Enzephalitis bei diesen Fällen in der Regel in der ungenügenden Abflußmöglichkeit der Wundsekrete zu suchen ist, muß die Wunde breit eröffnet und es müssen etwa noch zurückgebliebene Fremdkörper und Knochensplitter entfernt, Eiterverhaltungen entleert und tamponiert, abgestorbene Hirntrümmer beseitigt werden. Als oberster Grundsatz hat dabei die Schaffung breiten und bequemen Abflusses für die Wundsekrete durch ausgiebige Tamponade zu gelten. So gründlich man dabei sein soll, darf man doch nicht vergessen, wie schwer geschädigt und wie wenig widerstandsfähig das Hirngewebe in solchen Fällen ist und wie rasch oft der eitrige Zerfall desselben im Anschluß an solche Eingriffe erst recht um sich greift. Die gründliche, aber schonende Verbesserung der mechanischen Wundverhältnisse ist dabei viel wichtiger, als alle Versuche, das Hirngewebe selbst mit allen möglichen desinfizierenden und ätzenden Mitteln zu reinigen oder mittels Formalin zu härten und widerstandsfähiger zu machen. Ich habe mich von dem Nutzen solcher Versuche jedenfalls niemals überzeugen können. Dagegen ist die durch den Lenden-

stich oder die Zisternenpunktion zu erzielende Druckherabsetzung eine wertvolle Unterstützung der Behandlung, wenn sie mitunter auch die Gefahr eines Durchbruches des phlegmonösen Prozesses in die Hirnkammern begünstigt. Da aber bei Fällen, bei denen die Enzephalitis bereits so nahe an die Hirnkammern herangelangt ist, der Durchbruch wohl immer, mit oder ohne unterstützende Liquorpunktion, eintritt, so kann man dieses Bedenken zurückstellen.

Der Vorschlag DEMMERS, bei drohendem Durchbruch in die Hirnkammern $^1/_2$%iges Kollargol nach der Liquorentleerung in den Lumbalsack einzuspritzen, sei kurz erwähnt. Dadurch soll eine Meningitis serosa erzeugt und erzielt werden, daß die Keime beim Durchbruch in die Hirnkammer von dem desinfizierten Kammerinhalt hinausgespült werden. Die Kollargoleinspritzungen sollen mehrfach wiederholt werden; die Tampons in der Wunde bleiben möglichst lang liegen (DEMMER hat sie bis zu 3 Wochen liegen lassen).

Wenn es auch mitunter gelingt, Kranke nach erfolgtem Kammerdurchbruch am Leben zu erhalten, so ist das doch ein ganz seltener Ausnahmefall. Wie weit der „Erfolg" dabei der Art der Behandlung zuzuschreiben ist, ist vorläufig schwer zu sagen, da Heilungen auch ohne jede besondere Behandlung des Ventrikelsystemes beobachtet sind (BURCKHARDT, GULEKE u. a.). Jedenfalls muß ein möglichst schneller Schluß der Öffnung in der Kammerwand angestrebt werden und ist jede Drainage oder Tamponade derselben zu verwerfen.

VIII. Die Eingriffe bei Sinusthrombose.

Die häufigste Form der Sinusthrombose tritt bei der Otitis media im Sinus sigmoideus auf. Sie greift bei weiterer Ausdehnung durch das Foramen jugulare hindurch auf die Vena jugularis über und macht die Unterbindung dieser Vene am Halse (s. dort) erforderlich. Da die zu einer typischen Operation ausgebildete Freilegung dieser Sinusthrombose in das Gebiet der ohrenärztlichen Eingriffe gehört, ist sie im Bd. III/2, Kap. I, 2 abgehandelt.

Den Chirurgen interessiert vor allem die eitrige Thrombose des Sinus sagittalis und des Sinus cavernosus. Diese Thrombosen entstehen meist fortgeleitet von Entzündungsherden aus der Nachbarschaft, wie bei Furunkeln, Phlegmonen und Erysipelen des Gesichtes und der Kopfschwarte (die Oberlippenfurunkel mit dem Übergang der Entzündung über die V. angularis und ophthalmica auf den Sinus cavernosus sind bekanntlich besonders gefürchtet), bei der Osteomyelitis der Schädelknochen, bei Eiterungen in der Augenhöhle oder der Nase, bei der eitrigen Hirnhautentzündung oder bei einem Hirnabszeß; sie können ferner unmittelbar in infizierten Verletzungswunden zustande kommen, oder sie entstehen metastatisch von fern gelegenen Eiterungen im übrigen Körper her. In jedem Fall kann daher die frühzeitige Beseitigung derartiger Quellherde dazu dienen, das Auftreten einer Sinusthrombose zu verhüten.

Eine aussichtsreiche Behandlung der eitrigen Sinusthrombose kann nur in der Freilegung, Eröffnung und Tamponade des infizierten Blutleiters bestehen. Man kann die Erkrankung des freigelegten Blutleiters an seinem mißfarbenen Aussehen und an seiner härteren Konsistenz erkennen und durch die Punktion feststellen, ob derselbe flüssiges oder geronnenes Blut enthält. Der thrombosierte Blutleiter soll so weit längsgeschlitzt werden, bis beide Enden des Thrombus erreicht sind und aus der Sinuslichtung beiderseits Blut abfließt. Wo das nicht möglich ist, kommt gegebenenfalls die Unterbindung der Vena jugularis interna am Halse in Frage, um der Verschleppung infizierter Blutpfröpfe in die übrige Blutbahn und dem Auftreten einer metastasierenden Blutinfektion entgegenzutreten. Selbstverständlich sind die Aussichten auf Heilung gering, wenn eine ausgiebigere Eröffnung des infizierten Blutleiterabschnittes nicht gelingt.

Die operative Behandlung des thrombosierten Längsblutleiters macht technisch keine Schwierigkeiten, da derselbe in seinem ganzen Verlauf oberflächlich liegt und überall leicht erreichbar und übersichtlich freizulegen ist, ohne daß die Gefahr einer unbeabsichtigten Duraeröffnung vorhanden wäre.

Viel schwieriger ist die Aufgabe bei der Thrombose des Sinus cavernosus, da derselbe wegen seiner versteckten Lage mitten unter dem Großhirn sehr schwer zugänglich und eine ausgiebige Spaltung desselben kaum möglich ist. Wenn der Eingriff überhaupt ausgeführt wird, begnügt man sich aus begreiflichen Gründen damit, den Sinus von einer Seite her anzugreifen. Daß ein solcher Eingriff aber oft nicht ausreichend ist, da die Thrombose häufig auch auf die andere Seite übergreift, liegt auf der Hand. Die Aussichten des operativen Eingriffes sind denn auch vorläufig noch wenig erfolgversprechend; Versuche dieser Art, die Thrombose zu bekämpfen, sind bisher nur in geringer Zahl bekannt geworden. Nach CHISOLM und WATKINS beträgt die Sterblichkeit der Kavernosusthrombose mit und ohne Operation über 90%.

Der Zugangswege zum Sinus cavernosus gibt es zwei: Nämlich den Zugang durch die Keilbeinhöhle und durch die mittlere Schädelgrube. Der erste entspricht dem transsphenoidalen Vorgehen zur Freilegung der Hypophyse von der Nase, dem Oberkiefer oder der Augenhöhle (s. Kap. XX). Statt aber, wie bei der Freilegung der Hypophyse, genau auf die Mittellinie vorzudringen, sucht man die seitliche Wand der Keilbeinhöhle zu erreichen, da der Sinus ihr auf ihrer Außenseite anliegt. Man braucht also die dünne knöcherne Seitenwand der Keilbeinhöhle nur zu durchbrechen, um den Sinus zu erreichen. Der Weg durch das Keilbein hat den Vorzug, daß man eine Verletzung der harten Hirnhaut ziemlich sicher vermeiden kann. Dafür ist aber die Übersichtlichkeit wenig befriedigend und die Orientierung für den weniger Geübten außerordentlich schwierig [1].

Bei dem Vorgehen durch die mittlere Schädelgrube, das im wesentlichen der Freilegung des Ganglion Gasseri entspricht, läßt sich der Blutleiter besser und übersichtlicher freilegen. Dafür ist aber die Gefahr einer Verletzung der harten Hirnhaut und einer danach folgenden Hirnhautentzündung auch bei vorsichtigem Operieren viel größer.

Der Eingriff stimmt mit dem Vorgehen bei der Freilegung des Ganglion Gasseri völlig überein, bis dieses erreicht ist (s. Kap. XXII). Dann wird der 2. und 3. Ast aufgesucht und am Foramen ovale bzw. rotundum durchschnitten. Die obere Kante des Ganglion und der 1. Ast wird nicht freigelegt, sondern das Ganglion wird vorsichtig um seine obere Kante emporgeklappt, so daß unter und hinter ihm das Cavum Meckelii zutage tritt. Medial von diesem und durch die Dura gedeckt, liegt der Sinus cavernosus, der nunmehr ohne Schwierigkeit angeschnitten werden kann. Verletzungen der Augennerven (Okulomotorius, Trochlearis und Abduzens), die etwas weiter oben dem oberen Rand des Ganglion entsprechend verlaufen, sind bei vorsichtigem Vorgehen kaum zu befürchten.

---

[1] Zur Verbesserung der Zugänglichkeit des Sinus schlägt LUC einen schrägen Weg zur Keilbeinhöhle durch den Oberkiefer der gesunden Seite vor und eröffnet dann die gegenüberliegende seitliche Keilbeinhöhlenwand. Um den Thrombus in die V. orbitalis sup. verfolgen und gegebenenfalls aus ihr entfernen zu können, fügt er die zeitliche Aufklappung der äußeren Augenhöhlenwand nach KRÖNLEIN hinzu. LEXINGER räumt neben der Freilegung der Hypophysengrube (von der Nase aus) bei bereits erblindetem Auge die Augenhöhle aus und reseziert den hinteren Teil ihrer Innenwand, wodurch ein verhältnismäßig guter Zugang zum Sinus geschaffen wird.

IX. Die Entfernung von Fremdkörpern aus dem Gehirn.

Wenn es im allgemeinen auch wünschenswert ist, in den Körper eingedrungene Fremdkörper wieder aus demselben zu entfernen, so braucht doch nicht jeder Fremdkörper aus dem Gehirn entfernt zu werden. Kleine, glatte, in der Tiefe des Gehirnes reizlos eingeheilte Fremdkörper verschiedener Art, vor allem Knochen- und Geschoßsplitter, können jahre- und jahrzehntelang im Gehirn liegen bleiben, ohne Störungen zu verursachen. Ihre Entfernung ist oft mit größeren Gefahren verknüpft, als ihr Liegenlassen, nicht selten wegen der Unzugänglichkeit des Fremdkörpersitzes auch ohne unmittelbare Gefährdung des Lebens gar nicht durchführbar. Die an der Hirnoberfläche und in der Hirnrinde steckenden Fremdkörper verursachen im Gegensatz dazu sehr oft Störungen schwerster Art; ihre Beseitigung ist also in der Regel angezeigt und soll möglichst schon vorgenommen werden, ehe Reizzustände, vor allem epileptische Anfälle aufgetreten sind. Die Notwendigkeit der Entfernung eines im Gehirn steckenden Fremdkörpers soll daher von Fall zu Fall erwogen und nur unter sorgfältiger Abwägung des Für und Wider vorgenommen werden.

Dabei ist zu unterscheiden, ob man es mit frischen oder mit alten, abgeheilten Wunden zu tun hat. Im allgemeinen fällt der Entschluß, nach dem Fremdkörper zu suchen, bei frischen Verletzungen leicht, da die Entfernung von Fremdkörpern ohnehin zur eigentlichen Wundversorgung gehört und es selbstverständlich ist, daß man bei der operativen Versorgung einer Gehirnwunde alle oberflächlich liegenden, leicht in der Wunde erreichbaren Fremdkörper, Geschosse, Knochensplitter, Haare, Steine, Tuchfetzen usw. sofort entfernt. Wenn der Sitz tieferliegender Fremdkörper genau bestimmt werden kann, und wenn man glaubt, sie ohne längeres Suchen, d. h. ohne stärkere Schädigung des Hirngewebes erreichen zu können, so ist bei ohnehin klaffenden Hirnwunden auch deren Entfernung angezeigt, da sie erfahrungsgemäß die Überträger der Infektion in die Tiefe sind, und häufig tiefliegende Abszesse im Gehirn hervorrufen. Sind Anzeichen dafür vorhanden, daß sie bereits zur Entzündung in der Tiefe geführt haben, so **müssen** sie entfernt werden. Ebenso muß ihre Entfernung ungesäumt vorgenommen werden, wenn eine traumatische Epilepsie oder gar ein Status epilepticus sich entwickelt, der mit der Anwesenheit der Fremdkörper im Zusammenhang steht.

Anders liegen die Dinge bei schlecht oder gar nicht zugänglichem Sitz, bei Steckgeschossen mit kleinem runden Einschuß, wie bei den Friedensschußverletzungen, und beim Fehlen aller Anzeichen einer Infektion. Hier kann zunächst abgewartet werden, da der Eingriff mit der erneuten, unvermeidbar schweren Schädigung des den Schußkanal umgebenden Hirngewebes in der Regel die größere Gefahr darstellt.

Bei älteren und insbesondere bei längst abgeheilten Wunden kommt die Entfernung der Fremdkörper nur auf bestimmte Anzeichen hin in Frage. Auch hier ist vor allem die Entzündung zu nennen, die durch ein Wiederaufflackern der „ruhenden" mit dem Fremdkörper eingeschleppten Infektion entstanden ist und zur Bildung der Spätabszesse, zu fortschreitender eitriger Hirnerweichung, zum Durchbruch in die Hirnkammern oder zur eitrigen Hirnhautentzündung führen kann. Bei solchen Kranken darf nichts, auch das Äußerste nicht unversucht gelassen werden, um sie vor ihrem sonst unabwendbaren Geschick zu retten. Auch schwierige, wenig aussichtsreiche Entfernungsversuche müssen hier gewagt werden. Sie erledigen sich manchmal mit der Eröffnung des Abszesses, in dem das Geschoß oder der Splitter frei liegt, leichter, als man zunächst

annimmt. Weitere Anzeigen für die Vornahme der Operation sind epileptische Krampfanfälle und dauernde Beschwerden von seiten des Gehirnes (Kopfschmerz, Schwindel, Druckgefühl, geistige und seelische Veränderungen). Wie weit dabei neurasthenische Beschwerden mitspielen, wie weit man diesen mitunter nachgeben muß, auch wenn die Fremdkörperentfernung an sich nicht notwendig wäre, läßt sich nur im Einzelfalle entscheiden; nicht immer trifft man dabei das Richtige! Ein Wandern oder eine Lageveränderung des Fremdkörpers, wie sie bei Geschossen manchmal nachzuweisen ist, macht den Eingriff erforderlich, um den Einbruch des Geschosses in gefährliche Gegenden zu verhüten. Auch das längerdauernde Bestehen von Hirnfisteln, die fast immer auf in der Tiefe steckende Fremdkörper hinführen, ist eine unbedingte Anzeige zum Eingriff, und zwar auch dann, wenn die Absonderung nur gering ist und die Fistel sich zeitweise schließt; denn gerade der trügerische Schluß solcher Eitergänge führt zur Verhaltung in der Tiefe und zu langsam fortschreitender Abszeßbildung, aus der jederzeit unberechenbare Störungen hervorgehen können.

Als Voraussetzung für jeden Versuch, einen Fremdkörper aus dem Gehirn zu entfernen, muß dessen vorherige genaue Lagebestimmung gefordert werden. Darauf braucht hier im einzelnen nicht eingegangen zu werden. Daß die Anwendung der **Sonde** seit Ernst von Bergmanns Lehre dabei **strengstens verpönt** ist, dürfte heute Allgemeingut der Chirurgie geworden sein. Ebenso sollte die Erkenntnis, daß bei den metallischen, knöchernen, gläsernen Fremdkörpern, Steinen usw., nur die genaueste röntgenologische Untersuchung **vor der Operation** die Berechtigung zum Eingreifen gibt, dahin führen, daß man sich ohne eine solche nicht an derartige Operationen heranwagt. Die röntgenologische Feststellung des Fremdkörpersitzes kann oft schon durch die Aufnahme in zwei zueinander senkrechten Ebenen, besonders bei entsprechender Markierung an der Schädeloberfläche, gelingen. Zur Vornahme größerer Eingriffe in der Tiefe des Gehirnes reicht dieses Verfahren aber nicht aus. Dazu dienen die verschiedenen Meßverfahren und vor allem die stereoskopische Röntgenaufnahme, die besonders beim Vorhandensein mehrerer oder vieler Fremdkörper (z. B. bei Minenverletzungen) Unübertreffliches leistet. Die sicherste Hilfe für den Operateur ist natürlich die Röntgendurchleuchtung während der Operation, wie sie beim Operieren auf dem Durchleuchtungstisch möglich ist. Leider steht der hohe Preis solcher Anlagen der allgemeinen Anwendung dieses Verfahrens, wenigstens im Kriege, im Wege. Kleine Fremdkörper sind außerdem bei der Durchleuchtung oft nicht genügend sichtbar zu machen.

Bei der Operation muß die bei allen Hirnoperationen erforderliche schonende Gewebsbehandlung in besonderem Maße oberstes Gesetz sein, da man es mit mechanisch und entzündlich geschädigtem Gewebe zu tun hat. Auch bei Spätoperationen ist die Gefahr einer vom Wundgebiet ausgehenden, erschreckend schnell um sich greifenden eitrigen Hirnerweichung außerordentlich groß. Gar mancher Versuch, einen scheinbar harmlos ruhenden Geschoß- oder Knochensplitter zu entfernen, oder eine seit langem bestehende unbedeutende Fistel durch Auskratzung zur Heilung zu bringen, ist mit dem Leben bezahlt worden! Man mache daher auch nie den Fehler, dem Kranken oder seinen Angehörigen gegenüber einen derartigen Eingriff als harmlos hinzustellen.

Bei tieferliegenden Fremdkörpern sollen die Instrumente zur Entfernung derselben daher ganz zart und vorsichtig eingeführt werden, um keine neuen Wundkanäle zu schaffen und die alten nicht unnötig zu vergrößern. Ehe man mit Pinzetten, Kornzangen, Löffel u. a. auf den Fremdkörper vordringt, soll man genau wissen, wo der Fremdkörper liegt und in welcher Richtung er am besten herausgebracht wird. Der Zugang muß vorher schon so erweitert werden,

daß der Fremdkörper ohne weiteres folgen kann. Wenn das Eingehen mit dem Finger auch von mancher Seite als ungeeignet verworfen wird und es auch sicher richtig ist, daß man den Finger aus dem Spiele lassen soll, wo er entbehrt werden kann, ist er doch das beste Instrument zum Aufsuchen von Fremdkörpern in Buchten und Wundtaschen des Gehirnes, die dem Auge nicht zugänglich sind, da er den Operateur viel schneller und schonender über das Vorhandensein, Größe, Form und Lage eines Fremdkörpers unterrichtet, als irgendein anderes Hilfsmittel, und er das Gehirn am wenigsten verletzt — vorausgesetzt, daß man eine leichte Hand hat. Erst wenn man festgestellt hat, wie der Fremdkörper am besten gefaßt und herausgezogen werden kann, geht man mit dem dazu gewählten Instrument ein.

Payr empfiehlt das Einschieben eines längshalbierten Gummirohres in den Wundkanal, unter dessen Schutz eine feine Kornzange vorgeschoben werden kann, ohne das benachbarte Gewebe zu verletzen. Perthes erdachte den „Splitterfänger"; dieser besteht aus einem schmalen Blechstreifen, der so zurechtgebogen ist, daß er der Beugeseite des Zeigefingers genau anliegt, und an diesen mittels eines Gummibandes befestigt ist. Er wird mit dem Zeigefinger in die Wunde eingeführt und zwischen ihm un dem Fingerendglied wird der Fremdkörper eingeklemmt und herausgezogen. Ähnliche Hilfsmittel zur Fremdkörperentfernung können im Bedarfsfalle leicht improvisiert werden.

Für eiserne und stählerne Splitter empfiehlt sich bei frischen Wunden die Anwendung des Riesenelektromagneten, mit dem Payr, Sultan u. a. im Kriege gute Erfahrungen gemacht haben; man muß dabei nur beachten, daß die Geschosse und deren Splitter, die natürlich auf dem kürzesten Wege angezogen werden, durch gesundes Gewebe hindurchgerissen werden und dabei neue Verletzungen verursachen können. Ist das Geschoß oder ein sonstiger Metallsplitter bereits eingeheilt und von Narbengewebe umschlossen, so genügt die Kraft des Elektromagneten nicht mehr, um den Fremdkörper herauszubefördern. Fest im Schädel steckende abgebrochene Messerklingen, Bajonettspitzen u. a. sollen nach Erweiterung der Knochenöffnung entfernt werden, da sie immer die Gefahr einer Entzündung und sonstiger Hirnstörungen, vor allem die der Epilepsie mit sich bringen, auch wenn Beobachtungen von jahrelanger beschwerdefreier Einheilung bekannt sind. Meist werden die im Knochen steckenden Fremdkörper aus diesem herausgemeißelt; um die damit verbundenen Erschütterungen des Gehirnes zu vermeiden, macht man besser ein Bohrloch neben der Stichöffnung und trägt von diesem aus den Knochen mit einer Luerschen Zange so weit ab, bis die Klinge entfernt werden kann. Ob man die Wunde nach Ausschneiden der Wundränder dann näht oder offen behandelt, hängt davon ab, ob man sie dafür für sauber genug oder ob man sie für infiziert hält.

Was Schädel und Gehirn aushalten können, erhellt aus den von Schäfer[1] in seiner lesenswerten Studie über „die Lanze" veröffentlichten alten Krankengeschichten, deren eindruckvollste von einem polnischen Lanzenreiter berichtet, dem eine Lanze unter dem linken Auge eindrang, während ihre Spitze am Hinterhaupt wieder hervortrat. Der Schaft brach ab und die Spitze saß so fest im Schädel, aus dem sie vorn und hinten hervorragte, daß sie zunächst nicht herausbefördert werden konnte. Erst als der Mann in Bauchlage gebracht war, sein Kopf von einigen kräftigen Männern gehalten wurde und einige Schläge mit der Rückseite einer Axt mit voller Wucht gegen die Lanzenspitze geführt wurden, lockerte sich diese beim dritten (!) Hieb und konnte nun mit einer Schmiedezange vorn herausgezogen werden, wobei ein Knochensplitter folgte. Nachdem am folgenden Tag die beiden, die eiserne Lanzenspitze am Schaft befestigenden Nägel aus der Wunde und aus dem Nasenloch entfernt worden waren, trat völlige Heilung ein! Die Narbe war später kaum sichtbar (Hildamus, 1646).

Die Zeiten haben sich geändert, die Lanze ist unmodern geworden, und Gewaltkuren, wie die beschriebene, sind heute nicht mehr beliebt. Aber eine leise Erinnerung an die alten Berichte — mutatis mutandis! — taucht bei dem Vorschlage Biers doch wieder

[1] Schäfer: Die Lanze. Eine geschichtliche und kriegschirurgische Studie. L.A. Bd. 62, S. 599. 1900.

auf, zur Erleichterung der Entfernung von Geschossen aus frischen Hirnwunden den Verletzten auf die Seite der Wundöffnung zu legen und einige kurze kräftige Schläge gegen den Kopf zu führen, um das Geschoß zum Herausfallen zu bringen. Ich möchte dazu nicht raten, denn abgesehen davon, daß nur solche Geschosse herausfallen würden, die auch auf andere, viel schonendere Weise zu entfernen sind, kommt es dabei leicht zu Blutungen in die Wunde und zu stärkerem Hirnvorfall, wie ich und BRANDES das bei solchen Versuchen gesehen haben. Auch die Lagerung des Verletzten auf die Verletzungsseite, die ein allmähliches Herabtreten des Geschosses an die Oberfläche herbeiführen soll, ist aus gleichen Gründen nicht zu empfehlen.

Ist die Eintrittspforte des Fremdkörpers durch Vernarbung geschlossen, so muß der Schädel entweder im Narbengebiet oder an anderer Stelle eröffnet werden, wie das im Abschnitt über die Trepanation (s. Kap. XVI) beschrieben ist. Auch bei anscheinend guter Zugänglichkeit und leichter Auffindbarkeit des Fremdkörpers mache man die Trepanationsöffnung breit genug, um nötigenfalls einen größeren Hirnbezirk absuchen zu können, da man den Fremdkörper nicht immer sofort findet. Auf die nötige Schonung des Hirngewebes beim Suchen ist schon nachdrücklich hingewiesen worden. Das gilt auch für die Erweiterung von Hirnfisteln, aus denen Geschoß- oder Knochensplitter nur mit äußerster Vorsicht herausgeholt werden dürfen. Besonders in der Nähe der Hirnkammern ist jede unnötige Gewebsverletzung zu vermeiden, um das zum Tode führende Übergreifen der Entzündung auf die Kammerwand nicht herbeizuführen. Bei der Entfernung von Geschossen versäume man nicht, vorher vorbeugend Tetanus-Antitoxin einzuspritzen, auch wenn das Geschoß schon lange im Gehirn steckt. Der Ausbruch eines tödlichen Wundstarrkrampfes ist auch noch viele Jahre nach Einheilung des Geschosses beim Versuch seiner Entfernung beobachtet worden.

X. Die Eingriffe bei Pneumatozele und Pneumozephalus.

Eine dauernde Beseitigung der Luftansammlungen im Schädel und im Gehirn, die nicht von selbst durch Aufsaugung der Luft zur Ausheilung gelangen, kann nur dadurch erzielt werden, daß die Luft operativ entleert und ihre erneute Ansammlung durch Verschluß ihrer Eintrittspforte verhindert wird. Je nach dem Sitz und der Ausbreitung der Luftansammlung unter dem äußeren Periost des Schädels (Pneumatocele occipitalis und sincipitalis), über oder unter der Dura, in abgesackten Höhlen oder in den Kammern des Gehirns (extra- und intrazerebrale Pneumatozelen und Pneumozephalus) und je nach der Art des Zustandekommens dieser Störung (komplizierter Schädelbruch, Schußverletzung, plötzliche Drucksteigerung bei verdünnter Wand der lufthaltigen Kammern des Schädels, angeboren erweiterte Gefäßlücken usw.) muß das operative Vorgehen sich den im Einzelfalle vorliegenden Verhältnissen anpassen. Da die einfache Punktion beim Pneumozephalus nur ausnahmsweise zu einer dauernden Heilung führt, muß die Öffnung im Schädel, die der Luft den Eintritt gestattet, verschlossen werden: bei Luftansammlungen am oder im Stirnhirn sitzt die Eintrittsstelle gewöhnlich an der Rückseite der Stirnhöhle oder im Bereich der Siebbeinzellen, bei den in den hinteren oder seitlichen Hirnabschnitten gelegenen Pneumatozelen im Bereich der lufthaltigen Kammern des Warzenfortsatzes und seiner Umgebung.

Der Weg für das Vorgehen wird durch die auf dem Röntgenbild sichtbare Lage der Luftansammlung gewiesen. Mit Hilfe eines größeren Hautperiostknochenlappens wird ein bequemer Zugang geschaffen, der die übersichtliche Eröffnung der Luftansammlung und das Aufsuchen der Eintrittsstelle der Luft

ermöglichen soll. Es ist aber keineswegs immer leicht, die letztere zu finden. Gelingt das nicht, so werden die lufthaltigen Knochenkammern in der Umgebung der Pneumatozele breit eröffnet und mittels eines frei verpflanzten Fettlappens ausgefüllt, sofern keine Infektion das verbietet; das gleiche geschieht, wenn die Knochenlücke, durch die die Luft eintritt, gefunden wurde. Eine Auffüllung der im Gehirn entstandenen Höhlen mit Fettgewebe ist nicht notwendig, da sich die Höhlen nach Beseitigung der Luft erfahrungsgemäß schnell von selbst zurückbilden. Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen scheint die Infektionsgefahr bei diesen Eingriffen keine große zu sein, auch wenn die Luftverbindung schon längere Zeit bestanden hat.

Bei sicher vorhandener Entzündung kommt ein solches Verfahren natürlich nicht in Frage. Hier muß man sich damit begnügen, den lufthaltigen Raum zu entleeren und ihn so lange, bis die Knochenöffnung sich durch Granulationen schließt, zu drainieren.

XI. Der plastische Verschluß von Schädel-, Hirnhaut- und Hirnlücken.

Die Aufgabe der Hirn-, Hirnhaut- und Schädelplastik besteht darin, den Verschluß vorhandener Lücken unter Wiederherstellung möglichst natürlicher Nachbarschaftsbeziehungen zwischen den genannten Geweben herbeizuführen. Dabei kommt es nicht nur darauf an, daß die im Schädel bestehende Knochenlücke fest abgedeckt wird, sondern auch darauf, daß der eingefügte Deckel das darunterliegende Gehirn nicht durch Druck oder Verwachsungen in seiner natürlichen Beweglichkeit bei der Atmung und Pulsation behindert, und daß die Narbe im Gehirn und den Hirnhäuten nicht durch Druck oder Zug einen schädlichen Reiz auf das Gehirn ausübt.

Die Anschauungen in dieser Beziehung haben sich unter dem Einfluß der Erfahrungen aus dem Weltkriege ganz erheblich gewandelt: während früher das Hauptgewicht auf die Schädelplastik, den knöchernen Verschluß der Schädellücke, gelegt wurde, ohne daß den unter der Knochenlücke vorliegenden Veränderungen des Gehirnes und seiner Häute eine besondere Beachtung geschenkt wurde, liegt heute die Betonung auf der Beseitigung oder der Verbesserung der Hirnnarben und wird von dem Verschluß der Knochenlücke vielfach bewußt Abstand genommen. Das beruht auf der Erkenntnis, daß die Lücke im Knochen an sich, abgesehen von der Notwendigkeit, die offene Stelle vor Verletzungen zu bewahren, keine Schädigungen herbeizuführen braucht, während die Hirnnarbe durch ihre Verwachsung mit der Knochen- und Hautnarbe, die das Hirn gegen die Oberfläche heranzieht und in dieser krankhaften Stellung festhält, schwere Hirnstörungen, vor allem die gefürchtete epileptische Erkrankung, nach sich zieht.

Ein Blick auf die bei der Heilung schwererer Hirnverletzungen sich abspielenden Vorgänge genügt, um diese Tatsache zu verstehen. Das durch die Verletzung unmittelbar zertrümmerte Hirngewebe fließt als loser Brei zur Wunde hinaus, die in der Umgebung des Verletzungsherdes befindlichen Teile schmelzen zum guten Teil nachträglich ein und entleeren sich ebenfalls, wenn auch langsamer, nach außen. Trotzdem tritt keine sichtbare Wundhöhle im Gehirn auf, da dieses sich infolge seiner ödematösen Durchtränkung und der Ansammlung von vermehrter Flüssigkeit in den Hirnkammern in die Schädellücke vorwölbt und einen mehr oder weniger großen Vorfall bildet. An diesem beteiligen sich die ganzen umliegenden Gehirnabschnitte, oft unter Einschluß der herangezogenen oder richtiger mit hervorgepreßten Seitenkammer. Erst nach Abklingen der Entzündungserscheinungen geht der Vorfall zurück und das abschwellende Gehirn würde sich nun in seine Ausgangsstellung zurückziehen, wobei eine der Menge des zugrunde gegangenen Hirngewebes entsprechende Höhle entstehen müßte, wenn die vorgefallenen Teile nicht durch das inzwischen

vom äußeren Wundrand ausgehende Granulations- und junge Narbengewebe daran gehindert und zurückgehalten würde. So bleibt eine Höhlenbildung im zurückgehenden Gehirn aus; die durch die Verletzung gesetzte Lücke scheint völlig ausgefüllt zu sein. In Wirklichkeit geschieht das aber nicht durch ein auch nur einigermaßen der Menge nach genügendes Ersatzgewebe — zur Bildung eines solchen ist das Gehirn gar nicht imstande —, sondern durch eine je nach der Größe der Lücke mehr oder weniger weit wirkende Heranziehung und Anspannung der benachbarten und weiter entfernten Hirnabschnitte. Wie stark der dabei ausgeübte Zug ist, kann man leicht erkennen, wenn man die Hirnnarbe in solchen Fällen herausschneidet und nun beobachtet, wie das Gehirn danach sofort zurücksinkt, auch wenn die Narbe jahrelang bestanden hatte, und wie groß die danach im Gehirn entstehenden Höhlen sind, trotzdem die herausgeschnittene Narbe selbst nur eine kleine dünne Gewebsplatte darstellt. Auch die in solchen Narben häufig anzutreffenden Zysten „ex vacuo" lassen deutlich erkennen, wie stark diese Zugwirkung ist.

Als zweite schädliche Wirkung der Narbe kommt die feste Anheftung des Gehirnes an den Knochen hinzu, die die normale Bewegungsfähigkeit des Gehirnes innerhalb der Schädelkapsel, in der sie gewissermaßen im Liquor schwimmend aufgehängt ist, aufhebt. Die Hirnnarbe verschmilzt mit der Narbe im Knochen oder, bei Fehlen einer Knochendecke, mit der oberflächlichen Hautnarbe zu einer einheitlichen Platte und wird bei der Schrumpfung der Narbe immer stärker an die Oberfläche gezogen. Bei kleinen Lücken verliert das Gehirn dadurch, entsprechend der Festigkeit und Starrheit solcher oft knochenhart sich anfühlender Narben seine Beweglichkeit im Bereich der Narbe vollkommen; bei großen Lücken haben die mittleren Teile der breiten Narbe zwar eine gewisse Beweglichkeit (Einziehung und Ausbuchtung), die Randpartien sind aber fest verwachsen und unbeweglich an den Knochen angeheftet. Durch solche Narben muß der normalerweise durch das Zu- und Abfließen von Liquor gewährleistete, jederzeit wirksame Druckausgleich innerhalb der Schädelhöhle auf das Empfindlichste gestört werden.

Die Schwere der nachfolgenden Störungen hängt nicht etwa nur von der Ausdehnung und Tiefe der Hirnwunde ab. Ich habe schon während des Krieges darauf hingewiesen, daß anscheinend gerade bei kleinen Lücken eine spätere Epilepsie öfter als bei ausgedehnten Schädellücken vorkommt. STEINTHAL und NAGEL haben bei den Nachuntersuchungen von 639 Schädelschußverletzten 7 Jahre nach Kriegsende die Feststellung gemacht, daß oberflächliche Hirnnarben anscheinend häufiger zur Epilepsie führen als tiefgehende Narben. Wenn auch das letzte Wort über die Entstehung der Epilepsie nach Hirnverletzungen noch lange nicht gesprochen ist, so ergibt sich doch aus solchen Feststellungen die Notwendigkeit, bei allen, auch den leichteren Schädelverletzungen den Mitverletzungen des Gehirnes und seiner Häute die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden und sich nicht mit der schematischen Deckung der Knochenlücke zu begnügen. Diese Forderung ist um so dringender, als die Erfahrung gezeigt hat, daß viele Träger von Knochenlücken am Schädel dauernd frei von Störungen, vor allem von Epilepsie bleiben können, während umgekehrt Nichtepileptiker mitunter erst durch die Schädelplastik zu Epileptikern werden. Wenn auch bezüglich der letzten Beobachtung angeführt werden kann, daß die Epilepsie bei diesen Verletzten wahrscheinlich auch ohne die Schädelplastik zum Ausbruch gekommen wäre, so haben andere und ich doch auch beobachtet, daß eine im Anschluß an die Schädelplastik aufgetretene Epilepsie durch spätere Entfernung des Knochendeckels wieder beseitigt werden konnte. Die Erfahrung, daß eine ganze Anzahl der von mir Operierten in bezug auf ihre Hirnbeschwerden allgemeiner Art (Kopfschmerz, Schwindel, Unlust u. a.) ohne Knochendeckung besser daran war, als nach der Knochenplastik, hat mich im Laufe der Jahre dazu gebracht, beim Vorhandensein von Hirnnarben ganz von der Schädelplastik abzusehen und nur die Hirnplastik auszuführen, während LEXER u. a. $^1/_4$—$^1/_2$ Jahr nach der Hirnplastik den Verschluß der Knochenlücke vornehmen.

Jedenfalls ergibt sich aus dem angeführten, daß die Vornahme einer Schädel- bzw. Gehirnplastik ein außerordentlich verantwortungsvoller Eingriff ist, der nur nach genauester Beobachtung der Kranken und auf bestimmte Anzeichen hin ausgeführt werden darf. Die Ansichten darüber gehen im einzelnen

ziemlich auseinander. Auf Grund meiner Erfahrungen habe ich den früher von mir viel häufiger ausgeführten Verschluß der Knochenlücke in den letzten Jahren auf die Fälle beschränkt, bei denen nur der Knochen betroffen, das Gehirn darunter aber gar nicht oder nur in ganz geringfügigem Grade beteiligt war, wie bei leichteren Schädelverletzungen und bei abgelaufenen, zur Zerstörung oder operativen Entfernung umschriebener Teile des Schädeldaches führenden Prozessen. In der Regel wurde die Schädelplastik dann ausgeführt, wenn Anzeichen von Hirnreizung, Drucksteigerung und vor allem epileptische Anfälle völlig fehlten. Bei allen schwereren mit Verletzung des Gehirnes einhergehenden Schädellücken und beim Vorhandensein von Reiz- oder Lähmungserscheinungen von seiten des letzteren verzichte ich auf die Knochendeckung und nehme an ihrer Stelle nur die Verbesserung der Hirnnarbe vor, wenn dauernde Beschwerden oder das Auftreten von epileptischen Anfällen zum Eingriff zwingen. Da auch scheinbar unbedeutende, oberflächliche Narben im Gehirn nicht selten schwerste epileptische Erkrankungen auslösen, müssen auch sie der Narbenkorrektur unterzogen werden, sobald sie Störungen verursachen. Leider sind allerdings die Ergebnisse der plastischen Operationen am Gehirn vor allem in bezug auf die Heilung der Epilepsie nicht gerade glänzend, wie das bei der Schwere der zugrunde liegenden Schädigungen des Gehirnes nicht verwunderlich ist. Immerhin sind etwa 40% der von mir mittels Knochen- und Hirnplastik Operierten bei langjähriger Beobachtung **fast beschwerdefrei und mehr oder weniger arbeitsfähig, fast 30% nach 5 bis 17jähriger Beobachtungsdauer von ihren epileptischen Anfällen geheilt worden,** so daß an dem Nutzen der Operation nicht gezweifelt werden kann. Ob das Vorgehen nach FOERSTER, der bei gleicher Betonung einer gründlichen Entfernung der Hirnnarbe die Fettplastik verwirft, die im Gehirn zurückbleibende Höhle sich selbst überläßt und darüber, nach breiter Abtragung des Schädelknochens, die Lücke in der harten Hirnhaut mit frei verpflanzter Faszie verschließt, bessere Heilungsziffern ergibt, bleibt noch abzuwarten.

Wie bei allen Plastiken, bei denen eine freie Gewebsverpflanzung stattfindet, ist das Vorliegen aseptischer Wundverhältnisse die unerläßliche Vorbedingung für ein Gelingen der Operation. Nur bei glattem Einheilen der zum Ersatz der verloren gegangenen Teile verpflanzten Gewebsstücke kann ein Erfolg erwartet werden; stoßen sich diese aber ganz oder teilweise ab und vollzieht sich die Heilung unter Eiterung, so entstehen wieder gleich ungünstige das Gehirn schädigende Narben, und der Kranke ist unter Umständen schlechter daran als vorher. Die schlechten Ergebnisse der Schädelplastiken in der Zusammenstellung VOGELERS können daher auch nicht wundernehmen, wenn „bei einem großen Teil der Fälle Vereiterung eintrat". Diese Fälle sind, wie VOGELER richtig hervorhebt, zu früh operiert und dürften für die Beurteilung der Erfolge der Plastik überhaupt nicht berücksichtigt werden.

Es ist daher sehr wichtig, wenn auch oft sehr schwierig, den richtigen Zeitpunkt für die Operation festzusetzen, da Überbleibsel der ursprünglich meist vorhanden gewesenen Infektion noch nach Jahren wieder aufflackern und zu neuer Eiterung führen können. Wenn der Verlauf der vorausgegangenen Wundheilung, die Dauer und Schwere der früheren Entzündung in der Wunde, das Ausbleiben späterer entzündlicher Nachschübe auch gewisse Rückschlüsse zulassen, so sind das doch immer unsichere Anhaltspunkte, und auch die Versuche, etwaige Entzündungsreste durch Bestrahlung, mechanische Reizung u. a. künstlich hervorzulocken, sind nicht zuverlässig genug, um die Gefahr des Wiederaufflackerns der Infektion sicher ausschließen zu können. So bleibt man auf ein mehr gefühlsmäßiges Abschätzen angewiesen und tut gut, lieber zu lange als zu kurz zu warten, wenn die Verhältnisse nicht zu einem sofortigen Eingreifen

zwingen. Wie andere Chirurgen auch, warte ich in der Regel **mindestens** $^1/_2$ Jahr nach Abheilung der Wunden, ehe ich die Plastik vornehme, wenn möglich auch länger; ich bin damit im allgemeinen gut gefahren, da ich bei etwa 100 Schädel- bzw. Hirnplastiken mit freier Fett- oder Knochenverpflanzung nur einmal eine Eiterung erlebte, die den Fettlappen zur völligen Ausstoßung brachte und sechsmal geringe Infektionen, bei denen der Fettlappen zum größten Teil einheilte.

Ich habe zwar bei mehreren Kranken den Eingriff schon 3—4 Monate nach Abheilung der anfänglichen Wunde mit vollem Erfolge ausgeführt, möchte das als Regel aber nicht empfehlen. Neben der Verringerung der Infektionsgefahr hat das längere Warten mit der Ausführung der Plastik auch noch den Vorteil, daß das der Hirnnarbe anliegende Hirngewebe Zeit hat, sich von den unmittelbaren Schädigungen durch die vorangegangene Verletzung oder Entzündung zu erholen und eine größere Widerstandskraft gegen die mit der Plastik verbundenen erneuten Störungen zu erlangen.

Daß der Eingriff als solcher bei Einhaltung des geeigneten Zeitpunktes und bei technisch richtiger Ausführung nicht als besonders gefährlich anzusehen ist, ergibt sich daraus, daß ich unter den von mir ausgeführten Schädel- und Hirnplastiken, trotzdem ich dabei grundsätzlich die ganze Hirnnarbe in voller Ausdehnung und Tiefe herausschneide, nur zwei Todesfälle im Anschluß an die Operation erlebt habe (einmal an eitriger Hirnhautentzündung; einmal ging der Kranke im Status epilepticus, in dem er sich bereits seit drei Tagen befand, am Tage nach der Operation zugrunde).

Bei der Ausführung der Hirn- und Schädelplastik sind vier Aufgaben zu lösen; es muß

1. die Verbesserung der äußeren Weichteilnarbe,
2. die Deckung der knöchernen Schädellücke,
3. der Verschluß der Lücke in der harten Hirnhaut und
4. die Beseitigung der störenden Hirnnarbe und die Ausfüllung der danach im Gehirn zurückbleibenden Höhle

vorgenommen werden.

1. Die Verbesserung der Weichteilnarbe.

Die Weichteilnarbe hat bei der Schädelplastik nur insofern eine Bedeutung, als sie die Einheilung der verpflanzten Gewebe und die zuverlässige lückenlose Bedeckung derselben mit gut ernährter Haut nicht in Frage stellen darf. Dünne, breite, schlecht ernährte Hautnarben dürfen zur Bedeckung frei verpflanzter Knochen- oder Fettlappen nicht benutzt werden, da sie dem ihnen anliegenden Transplantat keine genügende Ernährung gewähren und selbst leicht absterben; dadurch kommt das anliegende Transplantat an die Oberfläche, trocknet aus und stößt sich teilweise oder auch ganz wieder ab. Schlechte Hautnarben über der Knochenlücke sind daher in einer ersten Sitzung herauszuschneiden und der dadurch entstehende Hautdefekt ist durch die am Kopf nicht schwierige Lappenverschiebung aus der Nachbarschaft so zu decken, daß schmale, möglichst geradlinige Narben entstehen. Die Schnitte sollen dabei von vornherein so geführt werden, daß sie die spätere Bildung eines breiten Hautlappens, unter dessen Mitte das zu verpflanzende Gewebe zu liegen kommt, nicht behindern. Am günstigsten ist es natürlich, wenn der das Transplantat deckende Hautlappen ganz narbenfrei ist; ist das nicht erreichbar, so soll die Narbe den Hautlappen wenigstens in seiner Längsrichtung und nicht quer durchsetzen, damit keine Ernährungsstörungen im Lappen jenseits der Narbe auftreten (s. Abb. 21, u. 22). Die Deckung der Knochenlücke mit Weichteillappen aus der Nachbarschaft

hat den großen Vorteil, daß mit der Haut gesunde Knochenhaut auf die Lücke verlagert werden kann. Infolgedessen kommt auf den neu eingepflanzten Knochen gesundes Periost zu liegen, das, wie ich in Übereinstimmung mit LEXERS Angaben zeigen konnte [1] (s. auch Abb. 31), in höherem Maße zur Knochenneubildung befähigt ist, als das mit dem Knochenspan frei verpflanzte Periost.

Bei schmalen, glatten, über die Knochenlücke hinwegziehenden Narben ist eine Verbesserung derselben vor der Plastik nicht notwendig; auch hier muß nur darauf geachtet werden, daß die Narbe den zu bildenden Hautlappen in seiner Längsrichtung durchsetzt. Ganz gleich, ob eine Knochen- oder Fettverpflanzung geplant ist, soll ein die Lücke weit umfassender größerer Hautlappen gebildet und nie ein Schnitt quer über die Lücke hinweg gemacht werden,

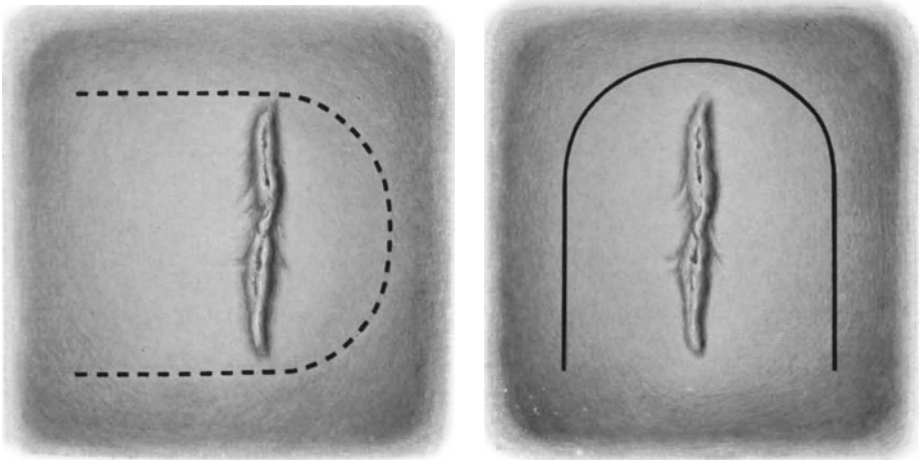


Abb. 21 und 22. Falsche und richtige Hautlappenbildung bei der Schädelplastik mit Narben im Bereich des Hautlappens.

da die Einheilungsbedingungen im ersten Fall sicherer sind und Störungen des Heilungsverlaufes, wie beim Auftreten von Hautrandnekrosen, viel weniger Schaden anrichten, als bei dem unmittelbaren Aufliegen der Hautwundränder auf dem verpflanzten Knochen oder Fettlappen. Bei der Ablösung des Hautlappens soll die Knochenhaut im Zusammenhang mit der Haut abgehoben werden, damit sie nachher zur Deckung des verpflanzten Knochenspans benutzt werden kann, bei dessen Umbau sie eine wichtige Rolle spielt.

Bei schwereren Hirnverletzungen werden gewöhnlich schon bei der Ablösung der Haut von dem darunter in der Knochenlücke liegenden Narbengewebe größere oder kleinere zystische, mit klarer oder grünlich gefärbter Flüssigkeit gefüllte Hohlräume eröffnet, in selteneren Fällen kann dabei auch die gegen die Oberfläche hin verzogene Seitenkammer mit eröffnet werden. Nach Abfließen der Flüssigkeit sinkt die Hirnnarbe stark in die Tiefe zurück, es entsteht sofort eine Höhle im Gehirn und der Knochenrand der Lücke tritt viel stärker hervor. Wenn dagegen nur eine Lücke im Knochen vorhanden und die harte Hirnhaut unversehrt ist, kommt man bei der Ablösung des Hautlappens unschwer in die richtige Schicht an der Oberfläche der Dura, die in der Regel leicht zu erkennen ist. In solchem Falle folgt

[1] Bruns' Beitr. **107**, 507 (1917).

2. Die Versorgung der Knochenlücke.

Die Straffheit der fibrösen Narbe in der Schädellücke und ihre feste Anheftung an die Knochenränder macht es oft schwer, den Rand der Lücke ohne weiteres zu erkennen, zumal die die Lücke umgebenden Knochenränder gewöhnlich zackig und unregelmäßig geformt sind. Um die Knochenränder zur Aufnahme eines Deckstückes sauber herzurichten, löst man den Ansatz der Narbe zunächst an einer gut zugänglichen Stelle scharf vom Knochen ab. Von hier aus kann dann die Narbe meist ohne besondere Schwierigkeit mit einem untergeschobenen Elevatorium stumpf vom übrigen Knochenrand abgelöst werden, so daß das Messer nur da nachzuhelfen braucht, wo das stumpfe Abdrängen nicht ausreicht. Meist sinkt die abgelöste Narbe sofort in die Tiefe zurück, sobald ihre Anheftung an den Knochen gelöst ist; in anderen Fällen, so beim Vorliegen von Zysten, bei Anwesenheit von Fremdkörpern, bei Verziehung der Hirnkammer und beim Vorhandensein eines Wasserkopfes, bleibt die Narbe in gleicher Höhe liegen, ja sie drängt sich nunmehr erst recht nach außen vor. Ist das der Fall, so stiftet der unter Druck erzwungene knöcherne Verschluß der Schädellücke mehr Schaden als Nutzen; hier hat die Beseitigung der Ursache des Überdruckes an die Stelle der Schädelplastik zu treten, die erst vorgenommen werden darf, wenn der Überdruck beseitigt ist.

Bei Vornahme der Plastik wird der Knochenrand rund um die Lücke mit der Luerschen Zange angefrischt, um allseits frische Knochenwundflächen zu schaffen, mit denen der einzufügende Knochenspan unmittelbar verwachsen kann. Dabei soll die Lücke im Knochen so ausgiebig erweitert werden, daß man überall einen mindestens 1 cm breiten Saum gesunder unveränderter Dura vor sich hat, da es nur so möglich ist, die Grenzen einer etwaigen Verletzung der harten Hirnhaut genau festzustellen und die Dura- und Hirnnarbe richtig zu versorgen, d. h. in ganzer Ausdehnung herauszuschneiden und plastisch zu decken.

Für die knöcherne Deckung der Schädellücke stehen zahlreiche Verfahren zur Verfügung.

Trotz vielfacher Mißerfolge wird der Versuch, größere Schädellücken mit körperfremdem Material zu verschließen, immer wieder gemacht und werden Platten aus Silber, Gold, Aluminium, Zelluloid, und Schildpatt dazu benutzt; sie stoßen sich oft schon bald ab, heilen aber manchmal auch jahrelang ein, um dann doch schließlich wieder herauszueitern, nachdem sie sich zersetzt und umgebaut, ihre Festigkeit verloren haben und zerbröckeln [1]. Wenn auch zuzugeben ist, daß es an sich wünschenswert wäre, dem Verletzten die Entnahme des zum Verschluß der Lücke notwendigen Ersatzknochens zu ersparen, so ist das autoplastische Verfahren in seinen unmittelbaren und Fernergebnissen der Alloplastik doch so überlegen, daß mir die Anwendung der letzteren ohne ganz besondere Begründung nicht mehr berechtigt zu sein scheint.

Ähnlich steht es mit der Heteroplastik. Es gelingt zwar, Tierknochen, Horn und Elfenbein in Schädellücken des Menschen einzuheilen, sie erhalten sich auch, wie ich bei einer von Lexer mit Affenknochen ausgeführten Schädelplastik gesehen habe, einige Jahre in gutem Zustande, aber in der Regel werden

[1] Berühmt ist der Fall Schloffers, bei dem die Zelluloidplatte noch nach 16 Jahren störungslos an ihrem Platze saß; eine gleiche Platte wies bei einem Kranken von Funk nach $12^1/_2$ Jahren so weitgehende Zerstörungen durch chemische Zersetzung (völlige Entziehung des Kampfers und alleiniges Zurückbleiben von Nitrozellulose) auf, daß Funk selbst das Zelluloid als ungeeignetes Material für solche Plastiken bezeichnete. Das von Rehn eingeführte Horn dürfte sich auf Grund der Feststellung Henschens, daß das Keratin in der Wärme alkalilöslich ist, kaum anders verhalten. Die Auflösung von Silberplatten im Körper ist längst bekannt.

die verpflanzten Knochen allmählich immer durchsichtiger und dünner, bis sie schließlich ganz aufgesaugt werden.

Autoplastische Verfahren zur Deckung von Schädellücken stehen, sowohl in Form der gestielten wie der freien Plastik, in großer Zahl zur Verfügung. Hier seien nur die praktisch wichtigsten erwähnt.

Das einfachste Verfahren besteht in der Verschiebung eines gestielten Lappens der Knochenhaut aus der Nachbarschaft über die Knochenlücke. Da die Knochenbildung von dem verpflanzten Periost aus aber nicht ausreicht, um bei größeren Lücken einen festen und dauerhaften Verschluß zu bilden,

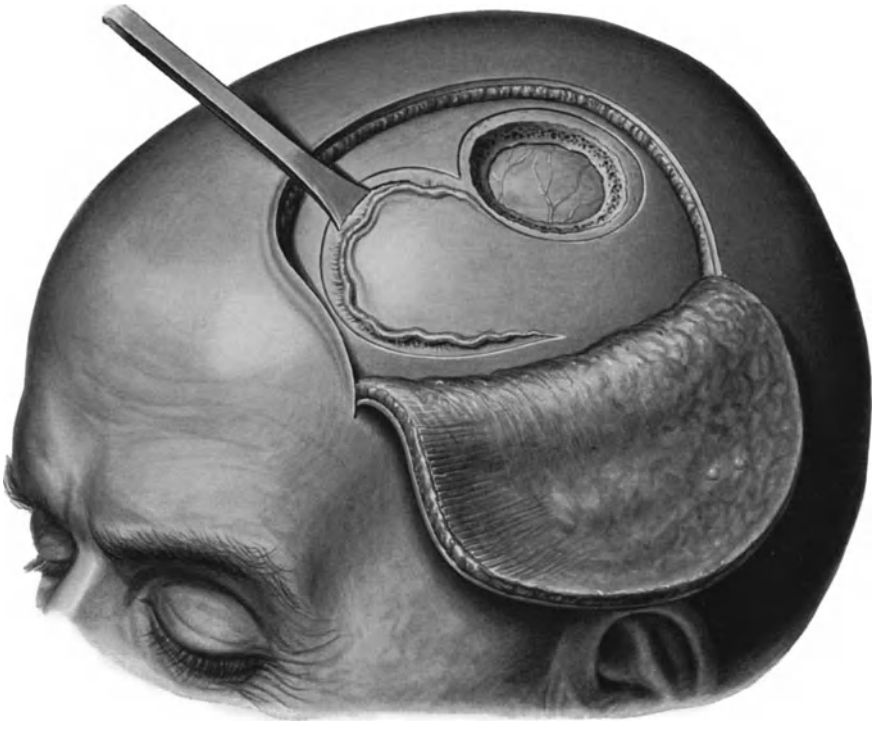


Abb. 23. Schädelplastik nach GARRÈ 1. Gestielter Periostknochenlappen, der von der Lamina interna des Schädels flach abgemeißelt wird.

kommt die Periostplastik nur bei ganz kleinen Lücken, bei denen die Notwendigkeit einer Deckung aber überhaupt fraglich ist, in Betracht.

Besseres leistet die Verschiebung eines gestielten Periostknochenlappens nach GARRÈ-VON HACKER-DURANTE. Nach GARRÈ umschneidet man die Knochenlücke mittels eines breiten, bogenförmigen, auch die Entnahmestelle des Periostknochenlappens umfassenden Hautlappenschnittes und löst den Weichteillappen von der Knochenhaut ab (Abb. 23). Neben dem angefrischten Rand der Knochenlücke wird nun ein bis an diesen heranreichender gestielter Periostlappen umschnitten (s. Abb. 23), der etwas größer ist als die Lücke, und dessen Stiel so angelegt wird, daß er eine Verschiebung des Lappens über die Lücke hinweg gestattet. Der Rand des Periostlappens wird etwa $^1/_2$ cm breit vom Knochen zurückgeschoben, der übrige Teil des Periostlappens bleibt im Zusammenhang mit dem Knochen und wird durch flaches Abmeißeln der Tabula externa im Zusammenhang mit dieser abgelöst, so daß an der Entnahmestelle nur die Tabula

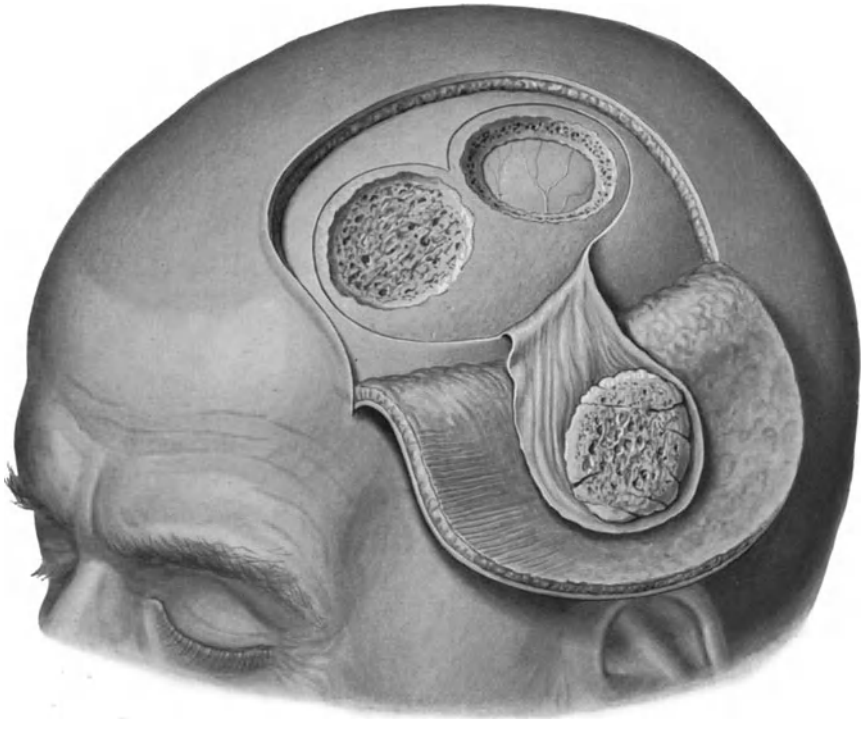


Abb. 24. Schädelplastik nach GARRÈ 2. Der gestielte Periostknochenlappen ist abgemeißelt und zur Verlagerung bereit.

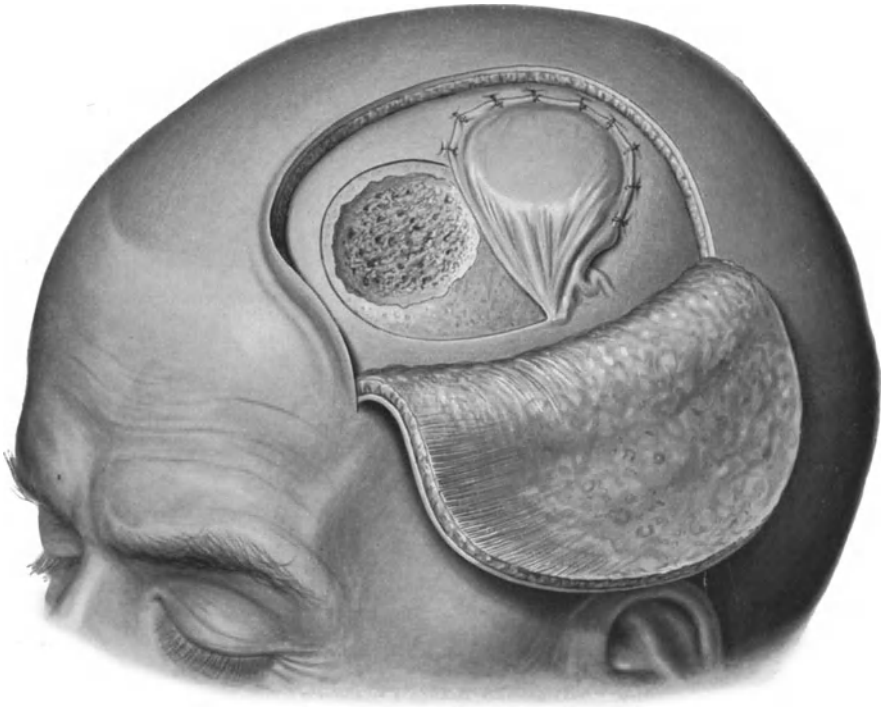


Abb. 25. Schädelplastik nach GARRÈ 3. Der gestielte Periostknochenlappen ist in die Knochenlücke eingefügt und mit einigen Periostnähten befestigt. Der abgehobene Weichteillappen wird wieder in seine Lage gebracht und vernäht.

interna zurückbleibt (Abb. 24). Bei vorsichtiger Führung des Meißels lassen sich kleinere Periostknochenstücke im ganzen herauslösen; größere Stücke brechen oft ein, so daß ein aus mehreren Knochenspänen zusammengesetzter, durch die Knochenhaut zusammengehaltener Knochenlappen entsteht. So lange dieser Zusammenhang gewahrt bleibt, können die Knochenstücke trotzdem fest einheilen. Der Periostknochenlappen muß nach seiner Verschiebung über die Knochenlücke dem Defektrand nur überall möglichst genau anliegen. Er wird in seiner neuen Lage in der Lücke mittels einiger Nähte, die das über den Rand

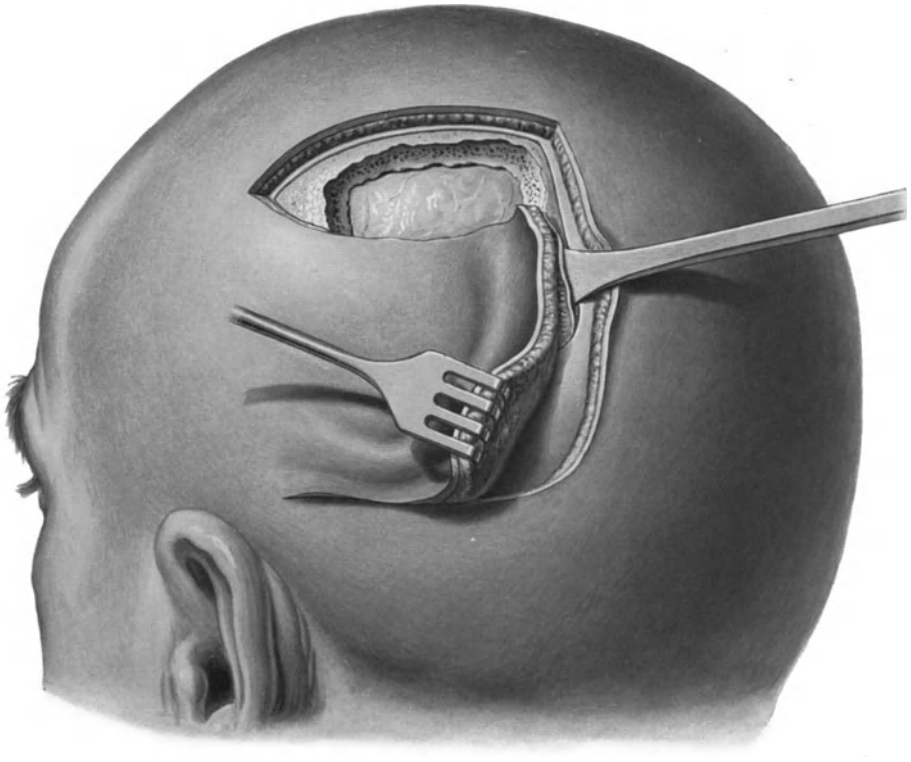


Abb. 26. Plastik nach Müller-König mit seitlicher Verschiebung eines Hautperiostknochenlappens in die Lücke 1.

der Lücke hinübergreifende Periost des Lappens mit dem ortständigen Periost vereinigen, befestigt (Abb. 25). Darüber wird der Hautlappen wieder vernäht.

Das Verfahren von Hackers unterscheidet sich davon nur dadurch, daß der Periostknochenlappen so um seinen Stiel gedreht wird, daß die Periostseite nach innen in die Lücke zu liegen kommt, und damit einen glatten Abschluß gegen die harte Hirnhaut bzw. gegen das Gehirn bildet. Ein Vorzug ist darin kaum zu erblicken, da diese Vorsicht bei erhaltener Dura unnötig ist und bei fehlender Dura wegen der dann vorhandenen Narbe im Gehirn eine Fett- oder Faszienplastik notwendig wird, die die Umdrehung des Periostknochenlappens ebenfalls überflüssig erscheinen läßt. Dazu kommt noch, daß der verpflanzte Knochenlappen schlechtere Einheilungsmöglichkeiten hat, da sein Perioststiel sich zwischen die Knochenränder legt und deren Verwachsung hindert.

Bei kleinen Lücken läßt sich diese Periostknochenplastik aus der Nachbarschaft leicht anwenden; die Tabula externa muß nur ziemlich dick sein,

wenn sie sich dauernd erhalten soll, da der verpflanzte Knochen in der Regel so weitgehend abgebaut wird, daß er mit der Zeit verschwindet und die Narbe wieder weich wird. Bei breiteren Lücken reicht der gestielte Periostknochenlappen aus der Tabula externa jedenfalls, wie mir zahlreiche Nachuntersuchungen während des Krieges gezeigt haben, in der Regel nicht aus, um auf die Dauer einen knöchernen Verschluß zu erzielen, wenn der Anfangserfolg auch gut ist. Hier ist die MÜLLER-KÖNIGsche Plastik, bei der der Knochenlappen viel besser ernährt wird, und die freie Knochenverpflanzung, bei der man beliebig dicke Knochenstücke als Deckel benutzen kann, entschieden überlegen.

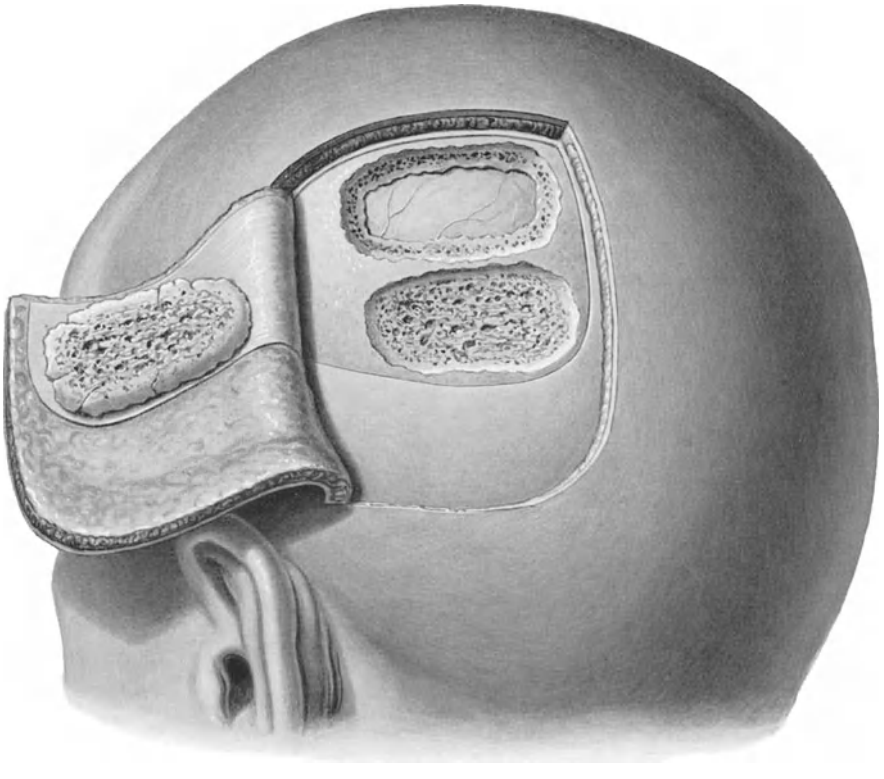


Abb. 27. Die Plastik nach MÜLLER-KÖNIG 2.

Die Plastik nach MÜLLER-KÖNIG benutzt einen gestielten Hautperiostknochenlappen, der seitlich über die Lücke geschoben wird. Nach Ausschneiden der Narbe und Anfrischung des Randes der Knochenlücke wird neben dieser ein breiter Weichteillappen umschnitten, dessen der Lücke benachbarte Hälfte im Zusammenhang mit dem Periost und Knochen bleiben soll (Abb. 26). Mit einem unter dem anhaftenden Weichteillappen flach aufgesetzten Meißel wird ein in Form und Größe der Knochenlücke entsprechendes Stück der Tabula externa ausgemeißelt, zusammen mit dem Hautlappen von der Tabula interna abgehoben (Abb. 27) und seitlich in die Lücke verlagert, wo es durch Vernähung des Hautlappens mit dem ursprünglichen Wundrand (s. Abb. 28) festgehalten wird. Die Entnahmestelle in der Tabula externa wird durch die andere Hälfte des Weichteillappens gedeckt. Damit keine Ernährungsstörungen im Weichteillappen auftreten, darf der Lappen nicht so stark gedreht werden, daß dadurch

die Gefäße im Lappenstiel geknickt werden. Eine bei der Verschiebung des Lappens zurückbleibende Hautlücke kann durch weitere Lappenverschiebung oder Hautverpflanzung gedeckt werden; sie läßt sich bei bogenförmiger, statt rechteckiger Schnittführung oft ganz vermeiden. Wenn die Benutzung der die Lücke bedeckenden Haut nicht durch alte Narben behindert ist, kann man auch zwei Hautlappen nebeneinander mit entgegengesetztem Stiel bilden und miteinander auswechseln (Abb. 29); der neben der ursprünglichen Knochenlücke gebildete Hautlappen enthält dann den zu verpflanzenden Knochendeckel aus

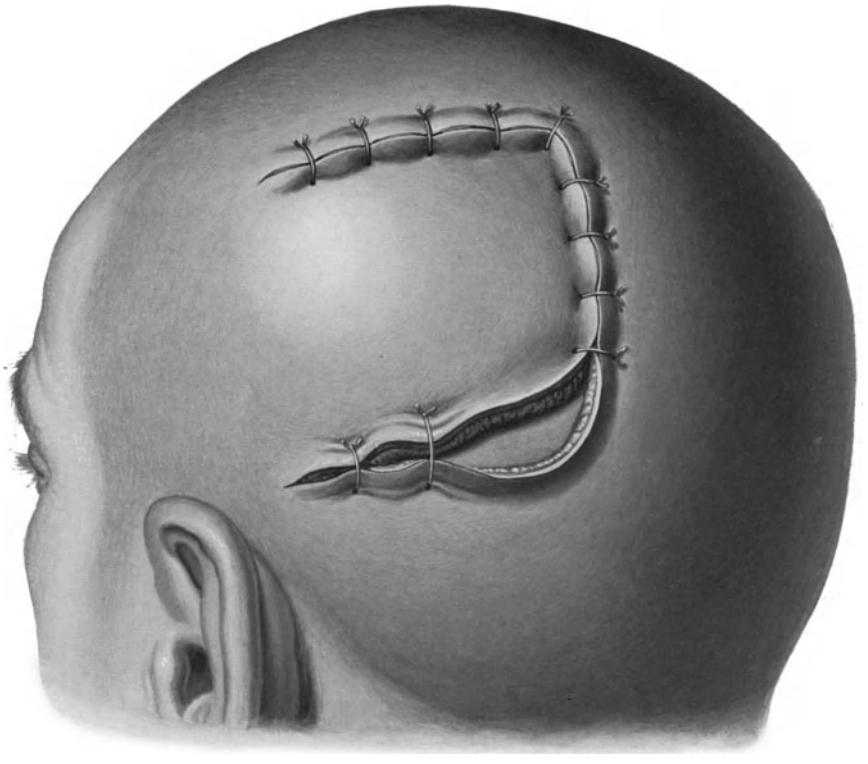


Abb. 28. Die Plastik nach MÜLLER-KÖNIG 3.

der Tabula externa, der andere nur Haut. Bei der Lappenverschiebung entstehende Hautzwickel in den Wundwinkeln der Lappenstiele werden durch Herausschneiden der gefalteten Haut beseitigt (Abb. 30).

Die MÜLLER-KÖNIGsche Plastik ergibt sehr gute Dauererfolge, da der verpflanzte Knochen gut ernährt und infolgedessen in geringerem Grade abgebaut wird, sich auch schneller wieder erneuert, als das bei den nur vom Periost aus ernährten gestielten Periostknochenlappen und bei den frei verpflanzten Knochen der Fall ist. Bei richtiger Ausführung ist das Endergebnis immer ein knöcherner Verschluß von dauerndem Bestand. Als Nachteil muß allerdings die etwas mühsame Technik bei der Deckung größerer Lücken genannt werden.

Demgegenüber hat man bei Anwendung der ungestielten Knochenverpflanzung viel größere Freiheit, da Knochenmaterial zur Genüge zur Verfügung steht, um auch große Lücken ohne Schwierigkeit zu überbrücken; das gelingt um so leichter, als man den Knochendeckel bei großen Lücken

nicht aus einem Stück zu bilden braucht (bei kleineren Lücken bis etwa zur Breite der Tibia sollte man das immer anstreben!), sondern mehrere

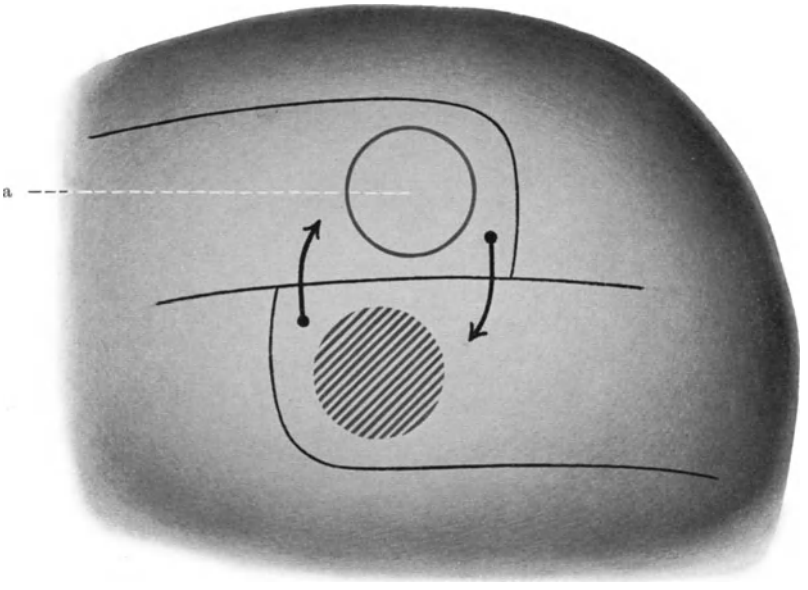


Abb. 29. MÜLLER-KÖNIGsche Schädelplastik mit Auswechslung gestielter Weichteillappen mit anhängendem Tabula externa-Stück (schraffiert) zur Deckung der Knochenlücke a.

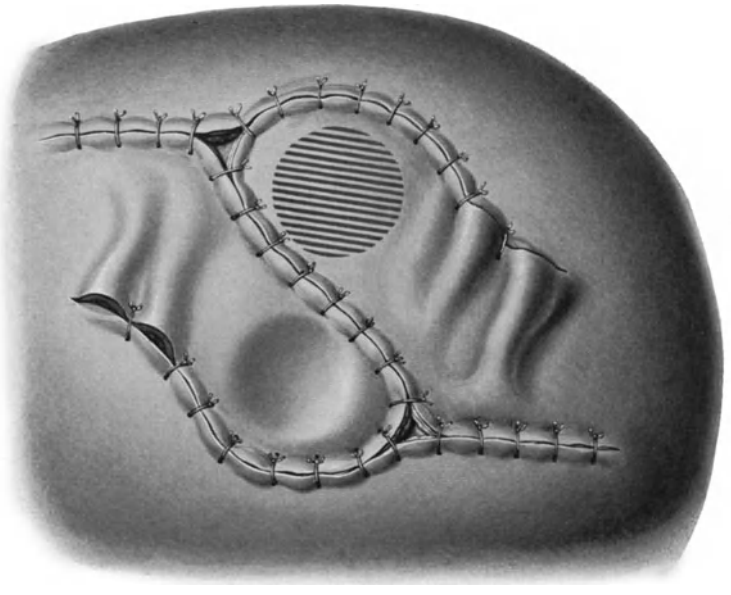


Abb. 30. MÜLLER-KÖNIGsche Plastik 2. Die Lappen sind ausgewechselt, die Lücke a ist mittels des Tabula externa-Lappens (schraffiert) gedeckt.

Knochenstücke nebeneinander einpflanzen kann. Wenn deren Ränder nur möglichst genau und breit aneinandergefügt werden, so verwachsen sie fest

miteinander und bilden auch dann einen zuverlässigen Verschluß, wenn sie durch eine schmale fibröse Narbe miteinander verbunden sind.

Das geeignetste Material für die freie Plastik ist der körpereigene, lebende, zusammen mit seiner Knochenhaut entnommene Knochen. Auf die Überlegenheit des lebenden periostgedeckten Knochens gegenüber dem periostlosen und allen präparierten Knochen braucht hier nicht näher eingegangen zu werden. Auch der periostgedeckte Knochen unterliegt einem weitgehenden Umbau, indem er zunächst zum größten Teil abgebaut, vom erhaltenen Periost aus aber allmählich wieder aufgebaut wird (LEXER, AXHAUSEN u. a.). Im Röntgenbild lassen sich die verschiedenen Stadien dieser Umwandlung deutlich verfolgen (GULEKE [1]). Deshalb muß der verpflanzte Knochen so dick sein, daß er

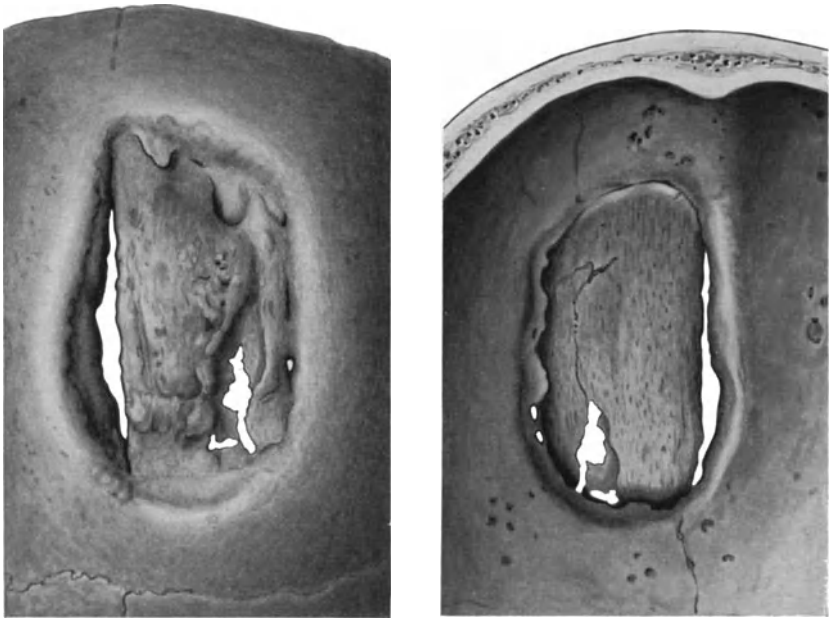


Abb. 31. Eingeheilter Tibiaspan 10 Monate nach Ausführung der Schädelplastik. An der Außenseite ist die Verschmelzung viel vollständiger als an der Innenseite.

gewissermaßen über die schlimmsten Zeiten hinwegkommt, d. h. daß er so lange fest bleibt, bis genügend neuer Knochen vom Periost aus gebildet ist, um ein Weichwerden zu verhüten. Ist die Narbe erst einmal erweicht, so tritt ein neues Festwerden häufig nicht mehr ein, da der funktionelle Reiz der Belastung und Bewegung, der am übrigen Körper dazu führen kann, am Schädel, wie ich schon früher ausgeführt habe, nicht wirksam ist. Der Knochen soll daher am besten genau so dick gebildet werden, wie der Schädelknochen an der Einpflanzungsstelle selbst. Außerdem soll er genau die Größe und Form der Lücke haben, um von vornherein allseitig mit deren Knochenrand in innigste Berührung zu kommen. Je eher er Anschluß an die Ernährung von der Nachbarschaft her findet, um so sicherer bleibt er erhalten. Die obenstehende Abb. 31 aus einer früheren Arbeit von mir [2] zeigt deutlich, wie fest der Knochenspan an den Stellen mit dem Schädel verwachsen ist, an denen er diesem genau anlag, während an seinen freiliegenden Rändern ein weitgehender Abbau eingetreten ist.

[1] GULEKE: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege. Bd. 9, S. 138. 1922.
[2] GULEKE: Bruns Beitr. **107**, 507 (1917).

Wenn die Lücke mit gesundem Periost aus der Nachbarschaft gedeckt werden kann, soll der Knochenspan nach LEXER so eingepflanzt werden, daß sein Periost an die Innenseite — hirnwärts — zu liegen kommt, während auf die periostlose Seite des verpflanzten Knochens der gutgenährte Hautperiostlappen aufgelegt wird, so daß der Knochen nun an beiden Seiten von Knochenhaut bedeckt ist (Abb. 32). Dadurch wird die Knochenneubildung im Transplantat am sichersten und schnellsten gewährleistet. Enthält der Hautlappen kein Periost, so wird der Knochenspan mit der Periostseite nach außen eingepflanzt. Seine Knochenhaut erhält dann schnell Anschluß an die Blutgefäße der Kopfschwarte. Um den einwachsenden Blutgefäßen das Vordringen zu erleichtern, kann man das verpflanzte Periost nach AXHAUSEN mit Kreuz- und Querschnitten versehen; es darf dabei nur nicht vom Knochen abgelöst werden.

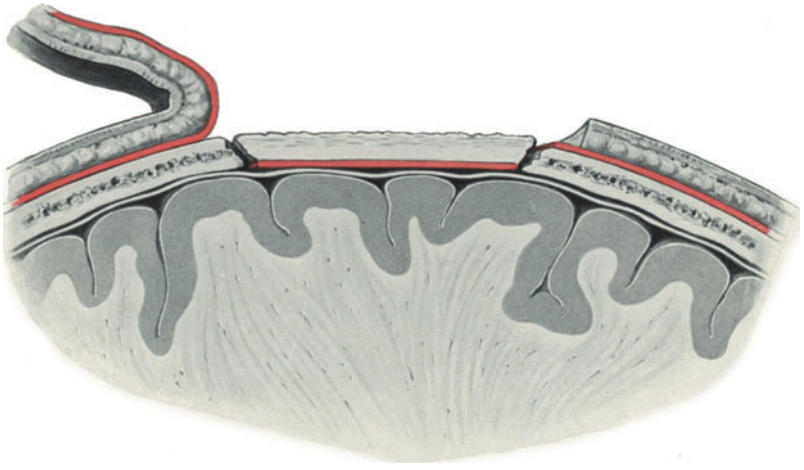


Abb. 32. Einpflanzung des Knochenspanes in die Schädellücke. Das mitverpflanzte Periost liegt innen.

Als Entnahmestelle für den Periostknochenlappen sind die Tabula externa des Schädels in nächster Nachbarschaft der Lücke (LEXER) oder entfernt davon (KÜTTNER), das Schulterblatt (RÖPKE), das Schlüsselbein (HOTZ), das Brustbein (P. MÜLLER), die Rippen (REICH, KAPPIS), das Becken (KLAPP) und die Tibia (LEXER) empfohlen worden. Wenn es im ganzen wohl auch gleichgültig ist, woher der Knochen entnommen wird, so empfiehlt sich doch die Wahl eines möglichst harten Knochens, der nicht so leicht abgebaut wird, wie z. B. das Brustbein; der Knochen soll ferner breit genug sein, um möglichst in einem Stück die ganze Lücke zu bedecken, und er sollte so dick sein, wie der Schädelknochen. Mit den meisten Chirurgen benutze ich das Schienbein als Entnahmestelle, da seine vordere innere Fläche unmittelbar unter der Haut besonders leicht zu erreichen ist, seine Kortikalis eine große Festigkeit hat, seine Breite, besonders im oberen Teil, zur Deckung ziemlich beträchtlicher Lücken ausreicht (im Notfall können zwei Tibiaspäne nebeneinander gelegt werden) und die Stücke beliebig dick gebildet werden können. In dieser Beziehung darf allerdings nicht zu rücksichtslos vorgegangen werden, da bei zu weitgehender Schwächung des Schienbeinknochens gelegentlich doch einmal ein Bruch des Knochens nach dem Aufstehen eintreten kann (mir ist das bei über 150 Spanentnahmen aus dem Schienbein bis jetzt dreimal passiert, allerdings immer nach der Entnahme der viel dickeren Späne für die Überbrückung von Pseudarthrosen; die Operierten sind 4—6 Wochen nach der Operation beim Ausgehen gestürzt und haben

sich dabei das Schienbein gebrochen). Meist pflegt sich aber die Entnahmestelle am Schienbein, wenn man sie nach BIER unter der durch Naht geschlossenen Hautwunde vollbluten läßt, bald so vollständig mit neuem Knochengewebe auszufüllen, daß der Knochen schon nach wenigen Wochen seine alte Form fast vollständig wieder erhält.

Bei der Entnahme des Knochenspanes aus der Tibia hat man im übrigen noch den Vorteil, daß man das auf ihrer Oberfläche befindliche Unterhautfettgewebe nach LEXER im Zusammenhang mit dem Knochenspan mitverpflanzen kann und damit einen guten Ersatz für die harte Hirnhaut oder für oberflächliche flache Hirnlücken zur Verfügung hat.

Der Verlauf der in örtlicher Betäubung auszuführenden Operation gestaltet sich demnach folgendermaßen: Nach Aufklappung des Hautlappens am Schädel (s. Abb. 22) und allseitiger Anfrischung der Knochenränder der Lücke wird die Blutung sorgfältig zum Stehen gebracht. Ergibt die Prüfung der Hirnoberfläche, daß diese einen eigenen Eingriff nicht erfordert, so wird ein feuchter Tupfer in die Wundhöhle gelegt, der Weichteillappen darüber geklappt und das Ganze mit steriler Gaze zugedeckt. Nunmehr wird die vorher umspritzte innere Schienbeinfläche in ihrer oberen Hälfte mittels eines bogenförmigen, konvex nach innen verlaufenden Hautschnittes freigelegt, um die vordere Schienbeinkante unversehrt von Narben zu lassen. Die Länge des Hautlappens muß etwa 3 cm größer sein, als der Länge des zu entnehmenden Knochenspanes entspricht. Will man das Unterhautfett mitverpflanzen, so muß der Hautlappen über demselben abgelöst werden, damit das Fettgewebe am Knochen haften bleibt. Natürlich darf der Hautlappen dabei nicht so dünn werden, daß er nachher in seiner Ernährung gefährdet ist. Die Knochenhaut bleibt stets am Knochen zurück. Nach Unterbindung etwa durchtrennter variköser Venen werden die an der vorderen äußeren Kante des Schienbeins haftenden Muskeln mitsamt ihrer Faszie mit einem der Schienbeinkante entlang geführten Schnitt scharf und glatt von der Außenfläche des Knochens abgelöst. Wenn man die ganze Breite der inneren Schienbeinfläche ausnutzen will, geschieht ein gleiches an der inneren Schienbeinkante; sonst ist das hier nicht nötig. Nach genauer Abmessung der notwendigen Länge und Breite des Knochenspans umschneidet man diesen auf der inneren Schienbeinfläche, wobei die Knochenhaut um etwa $^1/_2$ cm zu reichlich umschnitten wird, um später über den Spalt am Rande des Spanes ausgebreitet und, wenn nötig zur Naht benutzt werden zu können. Der überschüssige Periostrand wird zurückgeschoben und nun werden zunächst die beiden queren, die Längsenden des Spanes begrenzenden Knochenschnitte mit einem flachen, scharfen Bildhauermeißel der Dicke des Knochenspanes entsprechend in ganzer Tiefe ausgemeißelt. Um unerwünschte Splitterungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, beim Meißeln zunächst immer vom Span weg (s. Abb. 33) schräg in die Tiefe zu gehen und dann erst auf den Span zu die Rinne herauszumeißeln. Bei der nun folgenden Ummeißelung der Längsgrenzen des Spanes wird zuerst die Längsrinne an der inneren Seite des Spanes auf der medialen Tibiafläche oder an ihrer medialen Kante vorsichtig herausgemeißelt, da beim vorherigen Abmeißeln des Spanes von außen her leicht Längssprünge auftreten, die den Span in mehrere Stücke zerlegen. Erst wenn die innere Rinne im Knochen mit vorsichtigen, Schritt für Schritt vorrückenden und gleichmäßig vertieften Meißelschlägen in ganzer Länge und Tiefe hergestellt ist, wird der Span auch noch an der letzten äußeren Seite ummeißelt oder richtiger untermeißelt, da man hier von der äußeren Schienbeinfläche hinter der Schienbeinkante leicht unter den Span gelangt. Hier muß der Meißel mit besonderer Vorsicht geführt und ein Aufbiegen desselben unbedingt vermieden werden, da der Span sonst leicht anders bricht, als man beabsichtigt; das ist zwar kein großes

Unglück, da seine Bruchstücke durch ihre Knochenhaut zusammengehalten werden, aber man sieht den dadurch entstandenen Bruchspalt auf den Röntgenbildern nachher meist dauernd offen bleiben und kann mitunter einen von hier ausgehenden Knochenabbau bis zum Schwund einzelner Bruchstücke deutlich verfolgen. Erst wenn der Knochen frei in seiner Mulde liegt, soll er herausgehoben und nach Anlegung einiger Kreuzschnitte durch sein Periost sofort in die Knochenlücke am Schädel eingefügt werden, während der Hautlappen am Schienbein zurückgeklappt, von einem Assistenten vernäht und das Bein unter Vermeidung jeden Druckes auf die Wundhöhle, die aus der breit eröffneten Markhöhle vollbluten soll, auf eine Volkmannsche Schiene erhöht gelagert wird.

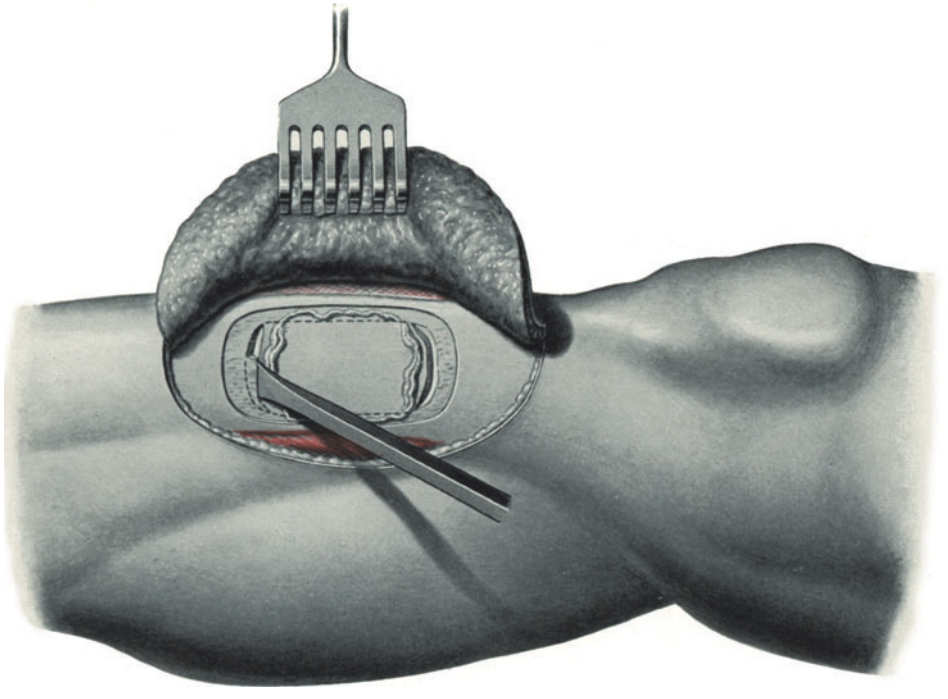


Abb. 33. Entnahme des Tibiaspanes für die Schädelplastik.

Wenn der Knochenspan gut abgemessen ist, muß er genau in die Schädellücke passen; fehlt es daran, so werden vorstehende Ränder oder Zacken mit der Luerschen Zange abgekniffen, bis sich der Span genau einfügen läßt. Das gleiche geschieht natürlich, wenn mehrere Knochensplitter zur Ausfüllung großer Lücken benutzt werden. (Bei der Bearbeitung des Spanes muß er mit einem Tupfer gut festgehalten werden, damit er nicht wegrutscht und zu Boden fällt!) Je ausgiebiger sich die Knochenränder berühren, um so schneller und sicherer heilt der Span ein. Im Interesse einer schnellen Einheilung sollte die Anwendung der elektrischen Kreissäge zum Herausschneiden des Spanes vermieden werden, da durch die dabei entstehende Erhitzung des Knochens Randnekrosen erzeugt werden können, die einem schnellen Zusammenwachsen des Knochens hinderlich sind.

Kann die Außenfläche des Spanes mit gut ernährtem Periost aus der Umgebung bedeckt werden, so fügt man den Span, wie schon erwähnt, nach Lexer mit der Periostseite nach innen ein, im anderen Falle bleibt die

Periostseite außen, und man schiebt den überstehenden Periostrand des Spanes über den Wundspalt, so daß er sich mit dem benachbarten ortsständigen Periost vereinigt. Eine Naht ist überflüssig, wenn der Knochenspan genau paßt; er sitzt dann von selbst fest und wird auch noch durch den darübergelegten Hautlappen festgehalten. Jede Drainage ist vom Übel.

Ich lasse meine Kranken nach solchen Eingriffen grundsätzlich drei Wochen liegen; während dieser Zeit hat sich auch die Wundhöhle im Schienbein so weit ausgefüllt, daß das Aufstehen keinen Schaden mehr bringt, wenn die Kranken sich beim Gehen nur genügend in acht nehmen. Entwickelt sich einmal ein zu großer, schwappender Bluterguß über der Knochenhöhle am Schienbein, so wird er durch Punktion, die gegebenenfalls wiederholt werden kann, entleert. Meist stellt sich die normale Knochenform in erstaunlich kurzer Zeit wieder her. Störungen des Heilverlaufes habe ich bei meinen Knochenplastiken am Schädel — außer der Abstoßung eines kleinen Sequesterchens in einem Falle — nicht erlebt, wohl aber das Auftreten epileptischer Anfälle. Auf die Gefahren der Schädelplastik in dieser Beziehung ist oben (S. 56) schon hingewiesen worden (s. auch GULEKE [1]).

Die Frage, ob man den ganzen Eingriff in einer Sitzung durchführen soll, wenn am Gehirn eine Fettplastik, am Schädel eine Knochenplastik erforderlich ist, oder ob man dabei besser zweizeitig vorgeht, läßt sich dahin beantworten, daß eine einzeitige Ausführung mit glattem Heilungsverlauf und gutem Dauerergebnis durchaus möglich ist (LEXER, GULEKE u. a.). Ich habe aber schon im Kriege (1917) darauf hingewiesen, daß es im Hinblick auf die bessere Ernährung der verpflanzten Gewebe bei den kombinierten Plastiken besser sein kann, die Operation nach WITZELS Vorschlag zweizeitig auszuführen. Man ist dabei auch in der Lage, eine etwaige Schrumpfung des Fettlappens in der zweiten Sitzung durch erneute Fetteinpflanzung auszugleichen. Im übrigen bin ich, wie auch LEXER, im Laufe der Jahre von der einzeitigen Ausführung der kombinierten Plastiken abgekommen, da ich wiederholt gesehen habe, daß Kranke, bei denen Hirnplastiken ausgeführt werden mußten, mit der Fettplastik allein sich wohler fühlten, als wenn auch die Lücke im Knochen verschlossen wurde. Ich habe mich bei solchen Fällen daher seit Jahren auf die Fettplastik beschränkt und eine Schädelplastik bei ihnen nicht mehr ausgeführt.

3. Der Ersatz der harten Hirnhaut (Duraplastik).

Lücken in der harten Hirnhaut zu verschließen, ist an sich nicht schwer, da brauchbares, auch für die größten Lücken genügendes Ersatzmaterial leicht zu beschaffen ist. Die Schwierigkeit besteht aber darin, die Lücken so zu verschließen, daß zwischen dem Ersatzmaterial und der Hirnoberfläche keine festen Verwachsungen entstehen, die dem Gehirn seine Bewegungsfähigkeit nehmen und durch den dadurch bedingten dauernden Reiz schwere Störungen, vor allem eine Rindenepilepsie hervorrufen. Die Versuche mit den verschiedenartigsten Ersatzstoffen haben sämtlich nicht zu einem das Ideal praktisch verwirklichenden Ergebnis geführt. Es nimmt nicht Wunder, daß körperfremde Stoffe, wie Fischblasenkondom, präparierte Bruchsäcke, Gummihäutchen und ähnliches in dieser Beziehung nicht befriedigten, da sogar körpereigene, dem Duragewebe ähnliche Häute, wie Netz und Bauchfell, bei ihrer Verpflanzung auf die unversehrte Hirnoberfläche im Tierversuch „nur zarte“ Verwachsungen auftreten lassen. Auch die nach BRÜNING durch flächenhafte Trennung der Schichten der harten Hirnhaut gewonnenen gestielten Duralappen aus der

[1] GULEKE: Slg klin. Vortr. **1917**, N. 740 und Chir. Kongr. 1933.

nächsten Umgebung der Lücke (s. Abb. 114) bleiben nicht frei auf der Hirnoberfläche liegen, sondern verwachsen mit ihr in ganzer Ausdehnung.

Es hat meines Erachtens deshalb keinen Zweck, für die Duraplastik Ersatzmaterial zu wählen, dessen Beschaffung schwierig oder gar mit einer gewissen Gefahr verbunden ist, wie das bei Benutzung von Netz oder Bauchfell der Fall ist, da dadurch doch nichts Besseres erzielt wird, als mit den einfacheren Verfahren. Duralappen aus der Umgebung der Lücke, Fett- und Faszienlappen leisten praktisch das Gleiche und sind vom Kranken selbst in genügender Menge leicht zu erhalten. Bei kleinen Lücken bedient man sich am besten der Duraspaltung nach Brüning, bei größeren der freien Faszienverpflanzung nach Kirschner (s. Abb. 115). Soll gleichzeitig mit der Lücke in der harten Hirnhaut auch eine solche im Gehirn gedeckt oder ausgefüllt werden, so genügt für beide Zwecke der in den Hirndefekt eingepflanzte Fettlappen; in solchem Falle auch noch eine besondere Duraplastik zu machen, ist zwecklos, da der dazu benutzte Decklappen doch nur breit und fest mit dem Fett verwachsen und das Ergebnis in keiner Weise verbessern würde.

Eine Duraplastik kommt vor allem bei der Operation von Hirngeschwülsten in Frage, bei denen ein Teil der harten Hirnhaut mit der Geschwulst entfernt werden muß, wie bei den von der harten Hirnhaut ausgehenden Geschwülsten („Meningiome") oder dann, wenn die klaffenden Duraränder wegen der Drucksteigerung im Schädel bei der Naht nicht wieder vereinigt werden können, wie bei inoperablen Geschwülsten, bei der Spätoperation eines postoperativen Hirnvorfalls, ferner bei der Narbenverbesserung nach Schädelverletzungen, bei denen eine Hirnplastik nicht notwendig ist. Foerster wendet sie auch bei den nach Entfernung von Hirnnarben zurückbleibenden Lücken im Gehirn zur Deckung der Duralücke an; die Höhle im Gehirn läßt er unausgefüllt.

Während die freie Faszienplastik nach Kirschner, die einen ausgezeichneten, wasserdichten Verschluß der Duralücke ermöglicht, von vielen Chirurgen für die genannten Zwecke mit Vorliebe benutzt wird, bin ich immer mehr von ihr abgekommen, da ich den Verschluß einer Duralücke an sich in den meisten Fällen für überflüssig halte. Bei Schädelverletzungen mit Lücken in der Dura liegt fast immer auch eine Verletzung des Gehirnes vor, die einer Fettplastik bedarf, und bei der der Fettlappen auch zur Ausfüllung der Lücke in der harten Hirnhaut genügt. Und bei der Operation nicht entfernbarer Hirngeschwülste mit gesteigertem Hirndruck kann man die klaffende Dura ruhig offen lassen, wenn man die weichen Schädeldecken nur in mehreren Schichten sorgfältig vernäht, nm einen Hirnvorfall zu verhüten. Zur flächenhaften Verwachsung der Hirnoberfläche mit der deckenden Schicht im Bereich der Freilegung kommt es doch, und da ist es meines Erachtens gleichgültig, ob die Verwachsung des Gehirnes mit dem verpflanzten Duraersatz oder mit dem zurückgelagerten Knochen oder dem Hautperiostlappen erfolgt. Von einem gewissen Nutzen kann die glatte festschließende Bedeckung des Gehirnes allenfalls dann sein, wenn die Hirnoberfläche, wie bei der Entfernung einer Geschwulst oder einer Hirnnarbe verletzt ist oder eine Höhle enthält. In solchen Fällen genügt aber oft die Verschiebung eines gestielten Duralappens von der Seite her über die Stelle der Verletzung (s. Abb. 115), wobei die Entnahmestelle dieses Lappens über dem unversehrten Gehirn ruhig offen bleiben kann; auch die Deckung mit einem Brüningschen Duralappen läßt sich meist leicht durchführen (s. S. 73). Ich habe niemals beobachtet, daß die Unterlassung einer besonderen Duraplastik in solchen Fällen irgendeinen Nachteil gebracht hätte, und glaube, daß man mit einem möglichst einfachen Verfahren am weitesten kommt.

Die Faszienplastik wird so ausgeführt, daß die Fascia lata mittels Längs- oder Bogenschnittes an der Außenseite des Oberschenkels freigelegt, ein

entsprechend geformtes Stück der Faszie herausgeschnitten, über die Lücke der Dura ausgespannt und mit fortlaufender Naht wasserdicht auf den Rand der umgebenden erhaltenen Dura aufgenäht wird (s. Abb. 115). Um eine gewisse Nachgiebigkeit der nach der Verpflanzung entstehenden Verwachsungen mit dem Gehirn zu erzielen, kann man das Unterhautfettgewebe am Faszienlappen sitzen lassen und mit diesem so übertragen, daß die Fettseite auf das Gehirn zu liegen kommt. Die Wunde muß völlig geschlossen werden, ganz gleich, ob außerdem eine Knochenplastik ausgeführt wird oder nicht. Die in der Fascia lata entstandene Lücke kann durch einige quere Faszienähte verkleinert oder geschlossen werden; auch bei Offenbleiben derselben treten Störungen nicht auf, da das tiefe Blatt der Fascia lata erhalten bleibt.

Bei der Duraplastik nach BRÜNING (s. Abb. 114) wird die harte Hirnhaut ihrer Fläche nach in zwei Blätter aufgespalten, indem ein entsprechend geformter Duralappen so umschnitten wird, daß der Schnitt nur die äußeren $^2/_3$ der Dicke der Dura, entsprechend ihrem äußeren Blatt, durchsetzt, das innere Durablatt aber unversehrt läßt. Dann läßt sich mit einem feinen, scharfen Messer das äußere Blatt vom inneren ablösen; nur muß sehr vorsichtig gearbeitet werden, um das innere sehr zarte Blatt der Dura nicht zu verletzen. Wenn dann das äußere Blatt bis nahe an den Rand der Lücke abgelöst ist, wird es an diesem, wie um einen Stiel, über die Lücke hinübergeschlagen und mit fortlaufender feinster Naht am jenseitigen Rand der Lücke vernäht. Die danach entstehenden Verwachsungen mit der Hirnoberfläche sollen geringer sein als nach der Faszienplastik. Trotz vielfacher Benutzung dieser Plastik habe ich nur selten Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit dieses Satzes am Menschen nachzuprüfen; dabei erwies sich der Lappen stets breit mit der Hirnoberfläche verwachsen.

Die dem Verschluß von Duralücken gleichfalls dienende Fettplastik wird im nächsten Abschnitt besprochen.

4. Die Fettplastik bei Hirnnarben.

Schon während des Weltkrieges (1917) habe ich auf die auffallende Tatsache hingewiesen, daß den nach Schädelschußverletzungen im Gehirn zurückbleibenden Narben bei der Ausführung der Schädelplastik nur wenig Beachtung geschenkt wurde, während die Frage des Knochen- und Duraersatzes im Vordergrund des Interesses stand. Von mancher Seite wurde vor ausgiebigen Narbenverbesserungen im Gehirn geradezu gewarnt, da man dabei leicht weitergeführt werden könne, als gut sei, und der Rat erteilt, sich mit einer Faszienplastik zum Verschluß der Lücke in der harten Hirnhaut zu begnügen (FINSTERER u. a.).

Diesen Standpunkt konnte und kann ich nicht teilen, sondern halte im Gegenteil die Verbesserung der Hirnnarbe für den **wichtigsten** Teil derartiger Eingriffe. Zu dieser Stellungnahme muß man meines Erachtens kommen, wenn man nur ein paarmal die nach Kriegsschußverletzungen zurückgebliebenen Narben aus dem Gehirn herauspräpariert und gesehen hat, unter welch starker Zugwirkung und unter welch unnatürlichen, innerhalb des Gehirnes selbst bestehenden Spannungsverhältnissen das Gehirn in solchen Fällen durch die Narbe dauernd gehalten wird. Wenn die unnachgiebige Aufhängung der Gehirnoberfläche an der starren Schädelnarbe schädlich ist, so muß die Heranziehung weiter Hirnabschnitte an die innerhalb des Gehirnes gelegene und nicht selten bis an die Hirnkammer heranreichende Narbe mindestens ebenso schädlich sein. Die oft erstaunlich großen Höhlen im Gehirn, die nach Herausschneiden der Hirnnarbe dadurch zustande kommen, daß die vorher an die Narbe herangezogenen Hirnabschnitte in ihre Ausgangsstellung zurückweichen, sprechen eine beredte Sprache!

Es genügt natürlich nicht, die Narbe herauszuschneiden, und die Wunde danach einfach wieder zuheilen zu lassen, da dann wieder eine gleich ungünstige Narbe entstehen müßte, wie zuvor; da das Gehirn selbst nicht imstande ist, die verloren gegangenen Gewebsteile aus eigener Kraft zu ersetzen, muß die Wundhöhle vielmehr mit einer Ersatzmasse aufgefüllt werden, die an die Stelle des verloren gegangenen Gewebes tritt. In dieser Beziehung verhalten sich die durch Verletzungen entstandenen Gewebsverluste im Gehirn, bei denen zu wenig Hirnmasse vorhanden ist, grundsätzlich anders, als viele nach Geschwulstentfernung zurückbleibende Lücken, da bei diesen, wie z. B. bei den Meningiomen, ein Überschuß an Gewebsmasse beseitigt wird und das zurückbleibende Gehirn imstande ist, die Lücke durch Ausdehnung auf seine normale Größe von selbst wieder aufzufüllen.

Die zur Anwendung kommende Plombe muß verschiedenen Anforderungen genügen, um keinen Schaden zu stiften: sie muß ein ähnliches Gewicht und eine ähnliche Zusammensetzung wie das Hirngewebe haben, sie darf das Hirngewebe nicht reizen, sie soll eine gewisse Nachgiebigkeit haben, um die Bewegungsfreiheit des Gehirnes nicht zu hemmen, und sie soll dauerhaft sein, damit der Erfolg ein bleibender ist. Es ist von vornherein klar, daß ein all diesen Forderungen in wirklich vollkommener Weise genügendes Material kaum vorhanden sein dürfte. In erster Linie kommt für solche Plastiken körpereigenes Gewebe, und zwar das Fettgewebe, in Betracht, das zweifellos das beste zur Verfügung stehende Füllmaterial ist, wenn es leider auch nicht als wirklich ideales Mittel angesehen werden kann. Es wird vom Gehirn gut vertragen und reizt dasselbe nicht, wie ich gegenüber gegenteiligen Ansichten (FOERSTER) habe zeigen können[1]; es heilt glatt ein und bleibt jahrelang am Leben; bei gelungener Einheilung behält es auch seine Weichheit und Verschieblichkeit für längere Zeit, so daß eine gewisse Nachgiebigkeit der Narbe erzielt wird. Schwierigkeiten macht aber das Dauerergebnis, das leider nicht zuverlässig ist, da die frei verpflanzten Fettlappen im Gehirn im Laufe der Jahre doch langsam schrumpfen und zum großen Teil durch bindegewebige Narben ersetzt werden.

Mit LEXER bin ich der Ansicht, daß das Erhaltenbleiben des Fettlappens vor allem davon abhängt, daß er in einen günstigen Nährboden verpflanzt wird, in dem er schnell Anschluß an die ernährenden Gefäße der Nachbarschaft gewinnt, ferner davon, daß er bei seiner Verpflanzung so schonend wie möglich behandelt wird. Ist beides der Fall, so kann man gute und lang anhaltende Einheilungserfolge erzielen. Vor Jahren (1916) habe ich über eine Beobachtung berichten können, bei der ein von mir in das Stirnhirn verpflanzter, über pflaumengroßer Fettlappen nach 10 Monaten zum Teil noch gut erhalten war und in den Randpartien sogar Wucherungsvorgänge im Sinne der Regeneration aufwies. Später habe ich aber bei einer Anzahl technisch einwandfrei verpflanzter und glatt eingeheilter Fettlappen nach einer Reihe von Jahren eine Wiederauffüllung des Fettgewebes vornehmen müssen, weil dasselbe im Laufe der Zeit langsam geschrumpft und zum größten Teil durch Narbengewebe ersetzt war. Während die Randabschnitte, die bei glatter Einheilung am schnellsten den Anschluß an die Umgebung gewinnen, am längsten erhalten bleiben, sterben die mittleren Teile des Lappens ab; sie können ihren Gewebsaufbau im Groben zwar monatelang beibehalten, wenn auch die Zellkerne absterben und die Zellen zu größeren Fett- oder Ölzysten zusammenfließen; auf die Dauer bleibt aber eine immer mehr zunehmende Schrumpfung nicht aus, und diese tritt um so leichter ein, je größer der verpflanzte Fettlappen ist. Der

[1] GULEKE: Chir. Kongr. 1933.

Nährboden, den das an die Narbe angrenzende Hirngewebe bildet, ist eben nicht geeignet, um dem Pfröpfling eine auf die Dauer genügende Ernährung zu gewährleisten. Glücklicherweise scheint aber eine allmähliche Schrumpfung des Fettlappens in vielen Fällen vertragen zu werden, ohne daß eine erneute Verschlimmerung des Hirnzustandes eintritt. Ist letzteres aber der Fall, so bleibt kaum etwas anderes übrig, als die Fettplastik zu wiederholen, da der Beweis, daß das Vorgehen nach Foerster (vgl. S. 57) ein besseres Verfahren ist, noch aussteht. Von größter Bedeutung für den Erfolg des Eingriffes ist die Vollständigkeit,

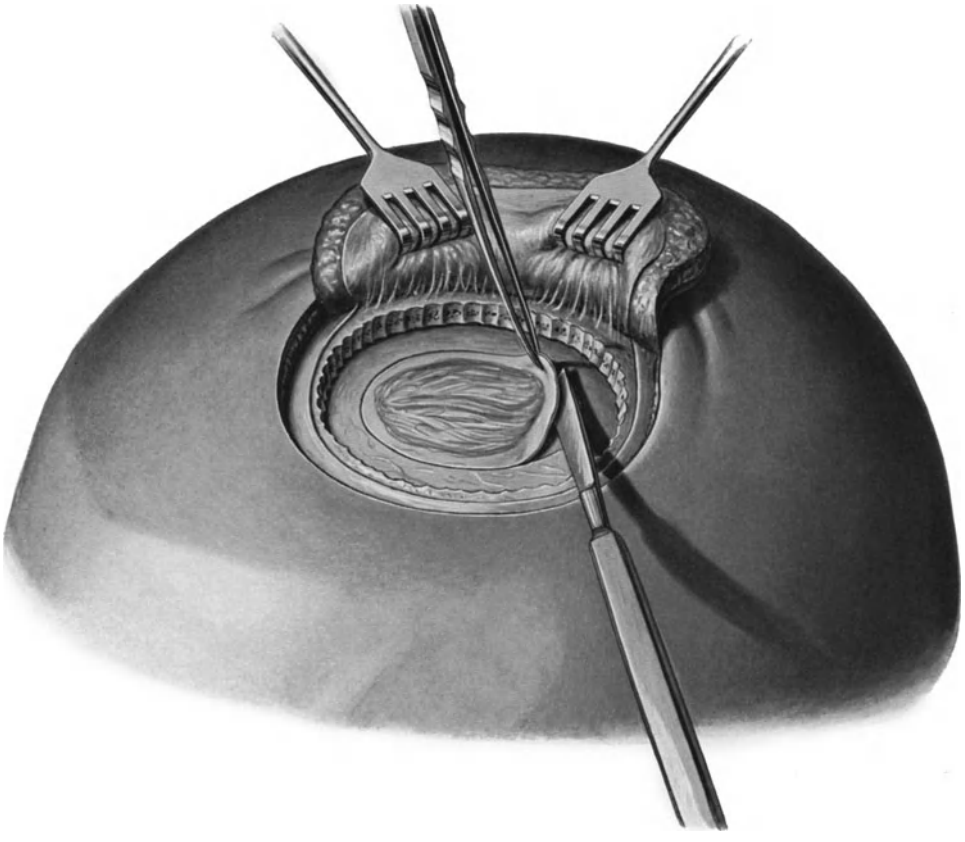


Abb. 34. Ausschneidung der Dura-Hirnnarbe.

mit der die Narbe aus dem Gehirn entfernt wird. Wenn man in dieser Beziehung zu ängstlich ist und die tieferen Teile der Narbe zurückläßt, so bleibt natürlich auch die schädliche Zugwirkung der Narbe zum Teil bestehen, und der Erfolg des Eingriffes wird dadurch beeinträchtigt. Die Befürchtung, daß durch die gründliche Entfernung der Narbe Lähmungen erzeugt werden können, ist nach meinen Erfahrungen nur insofern richtig, als mitunter vorher vorhanden gewesene, dann verschwundene Lähmungen nach der Plastik von neuem auftreten können. Diese bilden sich aber in der Regel bald wieder zurück. Wenn man bei der Narbenentfernung an der Grenze der Narbe bleibt, und vorher unbeschädigte Teile des Gehirnes gar nicht berührt, ist das Auftreten neuer Lähmungen kaum zu erwarten, während beim Durchgehen durch das benachbarte Hirngewebe außerhalb der Narbe, wie es von Foerster geübt wird, die Gefahr neu hinzutretender Lähmungen zweifellos besteht. Sucht man die Hirnnarbe vom Rande her

in einem Stück herauszuschneiden (Abb. 34) — ein stumpfes Ablösen genügt nur stellenweise —, so hat man oft den Vorteil, in der Narbe etwa enthaltene Knochensplitter und Fremdkörper, wie die Trauben an ihrem Stiel, mit herauszubekommen, ohne im einzelnen danach suchen zu müssen. Sollte man dabei auf einen abgekapselten Abszeß oder einen infizierten Fremdkörper in der Narbe stoßen, so wird der Eingriff natürlich ohne Plastik zu Ende geführt, und diese



Abb. 35. Schädellücke nach schwerer Hirnschußverletzung. a Verziehung der Seitenkammer bis an die Oberflächennarbe. Traumatische Epilepsie.

auf eine spätere Zeit verschoben. (Bei einem meiner Kranken habe ich allerdings einen fest eingekapselten Knochensplitter mitentfernt, in dessen Hülle sich ein Eitertröpfchen mit Streptokokken fand, wie nachträglich festgetellt wurde, ohne daß dadurch die Heilung beeinträchtigt worden wäre!)

Die Grenzen der Narbe sind nun nicht überall gut erkennbar. Meist unterscheidet sich die oft sulzige, halbdurchsichtige, manchmal leicht grünlich verfärbte Narbe deutlich genug von dem gelblich gefärbten Hirngewebe, und wenn man die Ablösung vom Rand der Narbe aus im Zusammenhang durchführt, kann man die Grenzen durch leichten Zug an der Narbe noch deutlicher sichtbar

machen. Wo das nicht gelingt, genügt ein vorsichtiges Einschneiden in die zweifelhafte Schicht, um Aufklärung zu schaffen. Die Grenzen der Narbe werden übrigens im Laufe der Zeit deutlicher, das umgebende Hirngewebe wird fester und widerstandsfähiger, weshalb es sich empfiehlt, Narbenverbesserungen nicht vor Ablauf eines halben Jahres nach Abheilung der Wunde vorzunehmen. Bei der Ablösung der Narbe auftretende Blutungen aus dem Narbengrund werden am besten durch vorherige Unterbindung aller an die Narbe herantretenden Gefäße verhütet; unbedeutende Blutungen stehen meist auf kurzdauernde Tamponade, gegebenenfalls unter Anwendung von Adrenalin oder

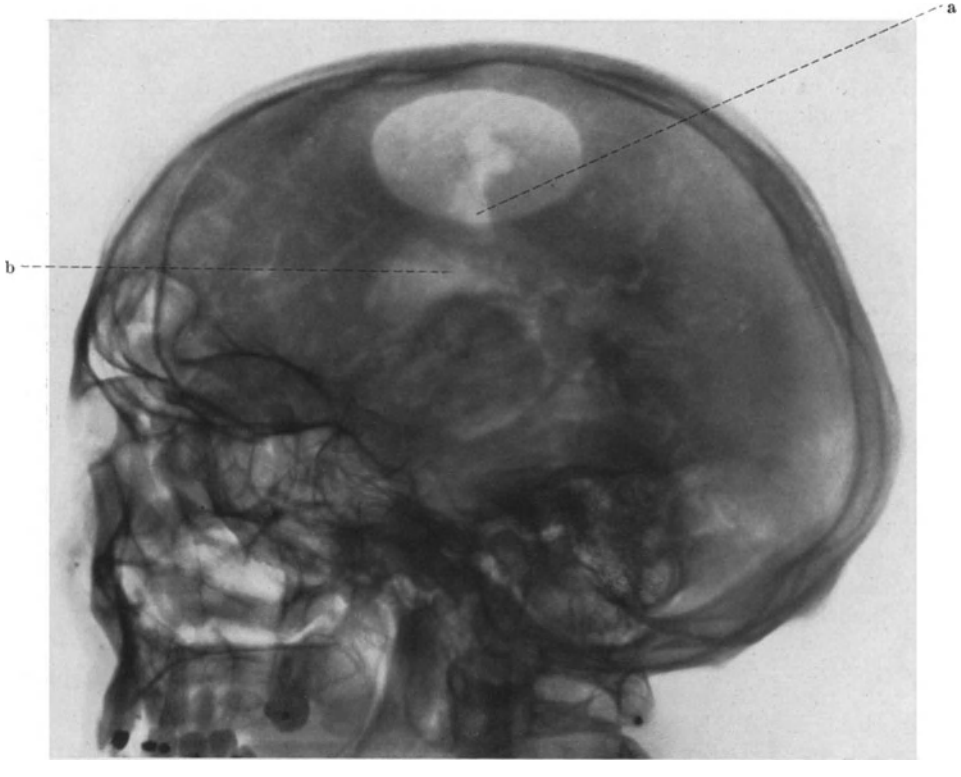


Abb. 36. Schädellücke nach Hirnschußverletzung. a und b zeltförmige Verziehung und Ausbuchtung der Seitenkammer bis an die Oberflächennarbe (seitlich). Derselbe Fall wie Abb. 35.

Stryphnon; die Anwendung der Verkochung vermeide ich dagegen, um möglichst keine Nekrosen neben dem Transplantat zurückzulassen. Reicht die Narbe bis an die Blutleiter heran, so ist Vorsicht am Platze, um keine unangenehmen Blutungen aus denselben zu bekommen; man lasse dann lieber eine dünne Narbenschicht auf ihrer Wand zurück. Wenn die Seitenkammer zipfelartig an die Narbe herangezogen ist (Abb. 35 u. 36), so ist ihre Eröffnung meist unvermeidlich, und nicht nur unschädlich, sondern meines Erachtens zur Entspannung des Gehirnes erforderlich. Ihre Ausbuchtungen sind zudem von Narbenzysten, die mit den Narben beseitigt werden müssen, oft nicht zu unterscheiden, so daß eine unbeabsichtigte Eröffnung der Hirnkammer mitunter ganz überraschend vorkommt, und man plötzlich ein infolge des Zurücksinkens des Gehirnes sich sofort erweiterndes großes Loch in der Wand der Seitenkammer vor sich hat, aus dem Liquor unter Druck abfließt, und durch

das man tief in die Kammer hineinsehen kann. Es empfiehlt sich, in solchen Fällen das Einfließen von Blut in die Kammer durch einen vorgehaltenen Tupfer zu verhindern, die Kammer im übrigen aber möglichst unberührt zu lassen. Die Narbenauslösung wird bis zu Ende durchgeführt, dann wird die Höhle im Gehirn mit einem Fettlappen ausgefüllt, der groß genug sein muß, um sich in alle Buchten der Wunde fest hineinzulegen. Das Loch in der Kammerwand, das sich gewöhnlich ganz von selbst durch Zusammenfallen des Gehirnes schließt, soll der Lappen möglichst glatt bedecken, ohne in die Lichtung der Kammer vorzuragen. Bei mehreren Operierten mit Eröffnung der Kammerwand habe ich nach Einfügung des Fettlappens in die Hirnhöhle ein sofortiges Versiegen des Liquorflusses und eine glatte Einheilung des Fettlappens nach vorübergehender Drucksteigerung und Liquorvermehrung in der Kammer erzielt, ohne daß später Störungen aufgetreten wären, die auf die Anwesenheit des Fremdkörpers in der Kammerwand hätten zurückgeführt werden müssen. Gleich gute Erfahrungen mit der Fettplastik bei solchen Fällen haben LEXER u. a. gemacht. Daß FOERSTER auch bei solchen Fällen jede Auffüllung der entstandenen Lücke im Gehirn durch eine Fettgewebsplombe verwirft, ist bereits hervorgehoben worden.

Stößt man bei der Auslösung der Narbe auf Knochensplitter, Geschoßteile oder sonstige Fremdkörper, so sollen diese nicht etwa freigelegt und aus der Narbe herauspräpariert werden, sondern sie bleiben möglichst unberührt in ihrer Hülle und werden mit dieser herausgeschnitten. Bei leichtem Zug an der Narbe folgen sie oft ohne jeden Widerstand. Auf diese Weise kann die unnötige Freilegung von Infektionsherden vermieden werden, die möglicherweise lebensfähige Eitererreger enthalten, deren Ausbreitung in der Wunde den ganzen Erfolg des Eingriffes in Frage stellen würde.

Trotz der Gefahr der „ruhenden" Infektion, deren schwierige Beurteilung schon früher betont wurde, und trotz der Größe des Eingriffes bei vielen Fällen muß festgestellt werden, daß die Heilung in der Regel überraschend glatt vonstatten geht. Wenn man berücksichtigt, daß ich bei über 50 größeren Fettplastiken im Gehirn, von denen die Hälfte gleichzeitig von einem Verschluß der Knochenlücke begleitet war, nur einmal eine Ausstoßung des Fettlappens infolge einer Infektion und einen einzigen Todesfall durch die Operation erlebt habe, so kann der Eingriff kaum als besonders gefährlich bezeichnet werden. Voraussetzung für sein Gelingen ist allerdings eine richtige Anzeigenstellung auch bezüglich des Zeitpunktes der Operation und deren sorgfältige technische Durchführung. Daß die Operation in bezug auf die Heilung der Epilepsie nur Begrenztes leisten kann (etwa 30% Heilungen), liegt an der Schwere der zugrunde liegenden Verletzungsfolgen.

Nach dem Gesagten ist über die eigentliche Ausführung der Hirnplastik nicht mehr viel hinzuzufügen. In örtlicher Betäubung wird ein die Knochenlücke allseitig überragender Hautperiostlappen gebildet, so daß sich die nachher anzulegende Nahtlinie außerhalb des Bereiches der Lücke im Schädel befindet. Die Ränder der Knochenlücke werden freigelegt und auf allen Seiten mit dem Luer so weit abgetragen, bis überall ein mindestens $^1/_2$ cm breiter Saum gesunder Dura frei zutage liegt. Im Bereich der unveränderten Dura, also außerhalb der Narbe, wird die Dura nun umschnitten (s. Abb. 34), so daß man nach deren Anheben von außen an den Rand der Narbe herankommt und diese als Ganzes herausschneiden kann. Dadurch wird die Anheftung des Gehirnes an die Oberflächennarbe gelöst und ihm die Möglichkeit gegeben, sich auf seinen normalen Umfang zurückzuziehen. Unter fortgesetzter Anspannung der durchtrennten Teile der Narbe wird diese mit feinen Messerschnitten schrittweise vom umgebenden Gehirn abpräpariert, ohne daß ihr Zusammenhang zerstört wird;

herantretende Gefäße werden vor der Durchtrennung doppelt unterbunden, etwaige in die Narbe eingeschlossene Fremdkörper werden ohne Eröffnung ihrer Kapsel mit der Narbe herausgelöst. Auch in der Narbe enthaltene kleine Zysten können oft mit herausbefördert werden; eröffnet man diese versehentlich, so ist ihre Wandung möglichst vollständig zu entfernen. Jedenfalls soll nach vollendeter Herauslösung der Narbe im ganzen Wundbereich als abschließende Wand das umgebende Hirngewebe völlig bloßgelegt sein.

Nach sorgfältiger Blutstillung wird ein mit warmer Kochsalzlösung getränkter Tupfer in die Wundhöhle gelegt, der Hautlappen darübergeklappt und nun der zu verpflanzende Fettlappen gebildet. Dieser kann jeder beliebigen Stelle

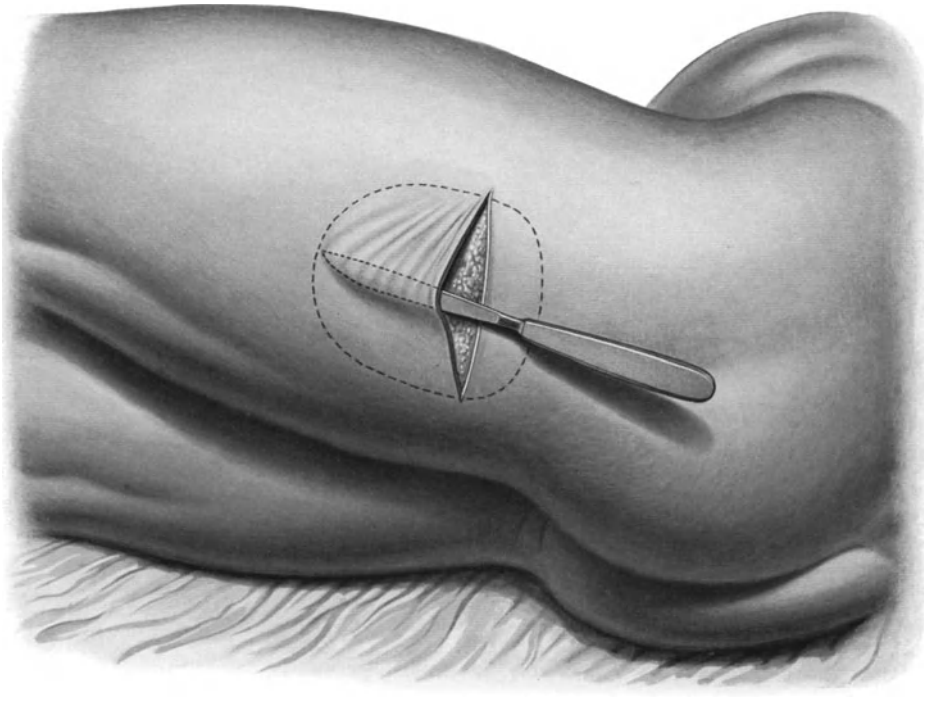


Abb. 37. Entnahme des Fettlappens 1.

des Unterhautgewebes entnommen werden (Bauch, Brust, Gesäß usw.), nur muß die Fettschicht dick genug sein, um die Wundhöhle im Gehirn reichlich auszufüllen. Der Fettlappen legt sich dann ohne jede Nachhilfe von selbst in alle Buchten der Höhle hinein und schmiegt sich deren Wand so genau an, daß keinerlei Spalten und Hohlräume übrig bleiben. Dadurch wird jede störende Absonderung von Wundsekret von vornherein unterbunden, und gewinnt der Fettlappen am schnellsten die für seine Ernährung so wichtige Beziehung zur Nachbarschaft. Ich habe den Fettlappen gewöhnlich der Gesäßgegend oberhalb der Glutaealfalte entnommen, wo die Fettschicht auch bei Mageren meist dick genug ist, um große Höhlen auszufüllen, ohne daß es nötig wäre, den Fettlappen zu falten oder mehrere Stücke nebeneinander einzupflanzen. Der Fettlappen soll bei der Entnahme und Überpflanzung nach Lexers Vorschrift auf das Schonendste behandelt werden: jedes unnötige Anfassen oder Quetschen desselben mit Pinzetten ist zu vermeiden; mit einem langen schmalen Messer wird der Fettlappen zuerst dicht unter der Haut (Abb. 37), dann möglichst tief, dicht über

der Faszie umschnitten (s. Abb. 38) und nach seiner Entnahme sofort in die Hirnhöhle hineingelegt, in der er nicht mehr verschoben werden darf, damit die erste Verklebung mit dem Wundbett nicht wieder zerstört wird. Der überstehende Rand des grundsätzlich etwas zu groß zu bildenden Fettlappens wird in der Höhe der Knochenaußenfläche mit einer scharfen Schere abgetragen, so daß die Knochenlücke auch noch vom Fettlappen ausgefüllt wird und der zurückgelagerte Hautlappen glatt über die ganze Lücke hinwegzieht (Abb. 39). Wenn der Fettlappen in der Höhle nicht fest genug liegt, kann er mit zwei oder drei Nähten an den Durarand befestigt werden; in der Regel ist das überflüssig.

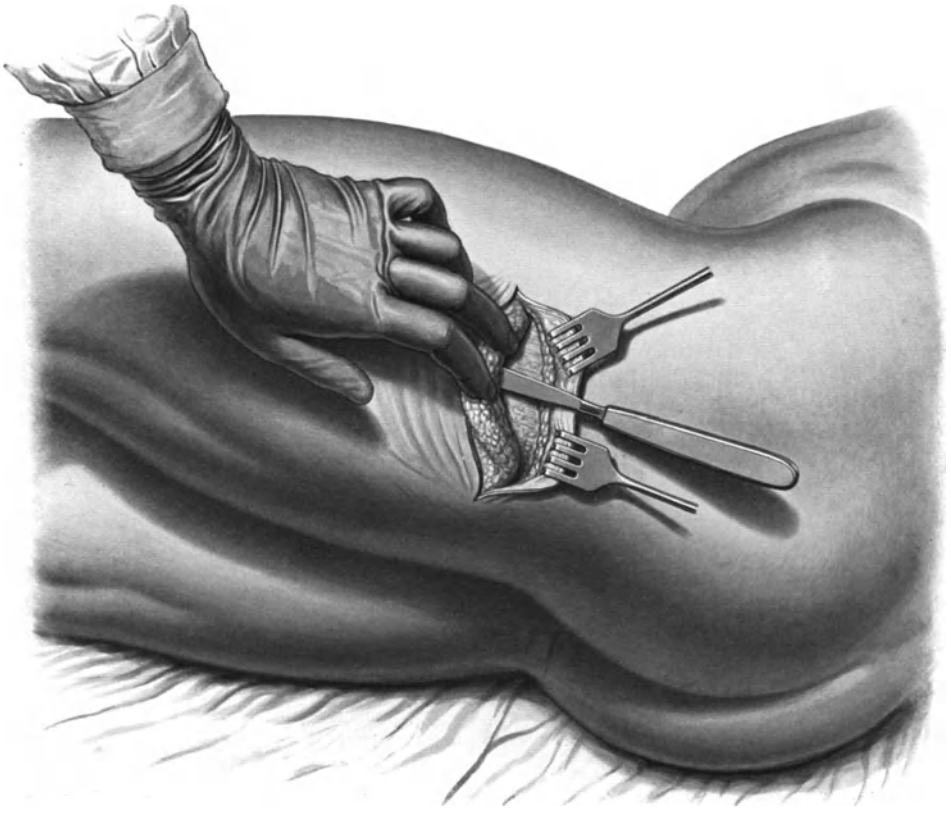


Abb. 38. Entnahme des Fettlappens 2. (Der Lappen wird nur zart mit den Fingerspitzen gekantet.)

Die Haut wird sorgfältig fest vernäht, jede Drainage ist zu vermeiden. Der Verband soll der Wunde genau anliegen, ohne einen Druck auf dieselbe auszuüben.

Wenn das Gehirn nach Ablösung der Narbe vom Knochen oder von der harten Hirnhaut nicht zurücksinkt, sondern sich womöglich noch nach außen vorwölbt, liegt die Ursache dafür meist in dem Bestehen eines inneren Wasserkopfes, einer vermehrten Ansammlung von Liquor in der Hirnkammer, die häufig gegen die Narbe hin ausgezogen ist. Mitunter steckt auch eine noch nicht eröffnete Narbenzyste, ein Fremdkörper, ein Abszeß dahinter. Es wäre natürlich falsch, in einem solchen Fall noch einen Fettlappen auf das ohnehin vorquellende Gehirn zu legen, oder die Operation in der Annahme, daß ein Hirndefekt nicht

vorliegt, abzubrechen. Man muß dann die Narbe noch weiter verfolgen, bis man sicher ist, nichts zurückzulassen, was der Entfernung bedarf, oder bis man die seitliche Wand der in die Narbe einbezogenen, zipfelig ausgebuchteten Seitenkammer erreicht hat. Erkennt man diese rechtzeitig, so kann man sie uneröffnet lassen, wenn sie auf eine sofort vorzunehmende Lumbalpunktion hin zusammenfällt, und versuchen, ihre übermäßige Wiederauffüllung durch wiederholte Lumbalpunktionen zu bekämpfen, nachdem ein Fettlappen in die Hirnlücke eingefügt ist. Eine sofortige Knochendeckung hierbei wäre falsch. Wird die Seitenkammer aber, wie gewöhnlich, unerwartet eröffnet, so wird die in ihrer Wand entstandene Öffnung mit Hilfe des in die Wundhöhle des Gehirnes verpflanzten Fettlappens verschlossen, wie auf S. 78 beschrieben.

Soll neben der Hirnplastik auch ein Verschluß der Knochenlücke im Schädel herbeigeführt werden, so wird die Schädelplastik, wie oben (S. 69) beschrieben,

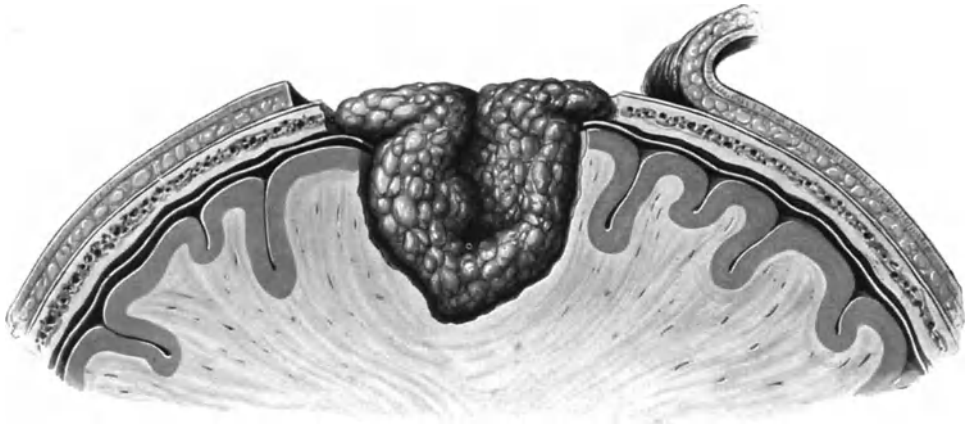


Abb. 39. Fettplastik. Ausfüllung der Höhle im Gehirn mit dem Fettlappen.

sofort oder in einer späteren Sitzung über dem Fettlappen ausgeführt. Wenn überhaupt, ist es wohl richtiger, die Knochenplastik erst $^1/_4$—$^1/_2$ Jahr nach der Fettplastik vorzunehmen, um die frühzeitige Ernährung der übereinander liegenden Pfröpflinge möglichst günstig zu gestalten. Einen wesentlichen Unterschied in den Endergebnissen zwischen der einfachen Fettplastik und der Fettknochenplastik habe ich bei meinen Operierten aber nicht feststellen können. Handelt es sich um die gleichzeitige Deckung der Knochenlücke und ganz oberflächlicher Hirnlücken, so kann das vor dem Schienbein gelegene subkutane Fett nach Lexers Vorschlag im Zusammenhang mit dem Tibiaspan mitverpflanzt werden. Ich habe mich dieses einfachen Vorgehens häufig und gern bedient.

Wenn während des Heilungsverlaufes eine stärkere Flüssigkeitsansammlung unter und um den Fettlappen herum auftritt, so soll diese durch wiederholte Punktionen durch den bedeckenden Hautlappen hindurch bekämpft werden. Eine Drainage ist dringend zu widerraten, da sie zur Abstoßung des Fettlappens führt. Treten Erscheinungen vermehrten Hirndrucks auf, so kann die Anwendung von hypertonischen Lösungen und von Liquorpunktionen helfen. Beim Auftreten entzündlicher Erscheinungen bleibt allerdings nichts übrig, als dem Wundsekret Abfluß zu verschaffen. Bei gelinder Infektion kann man manchmal das Glück haben, mit der Entfernung einiger Nähte ohne Bloßlegung

des Fettlappens auszukommen; dann kann dieser, trotz Abfließens einiger Fetttropfen, doch noch einheilen, allerdings in der Regel unter Entstehung derber, schwieliger, für das Endergebnis ungünstiger Narben. Bei schwerer Entzündung **muß** aber breit aufgemacht und der Fettlappen entfernt werden, damit die Eiterung nicht unter ihm weiter in die Tiefe dringt. Man muß zufrieden sein, wenn die Entzündung danach abklingt, und die Plastik nach längerer Zeit erneut vorgenommen werden kann. Wenn die Wunde in solchem Falle mit dem Kammersystem in Verbindung steht, ist das Los der Kranken ausnahmslos besiegelt. Bei Plastiken mit Eröffnung der Hirnkammern ist also doppelte Vorsicht am Platze!

XII. Die Schädeldachverkleinerung (GULEKE).

Die Aufgabe, den Schädel zu verkleinern, um ihn dem zu kleinen Gehirn anzupassen, dürfte nur in ganz seltenen Ausnahmefällen gegeben sein, bei denen das Mißverhältnis zwischen der Größe des Gehirnes und des Schädels ein außergewöhnlich großes ist. Die häufig vorkommenden umschriebenen Hirnlücken nach operativer Entfernung von Geschwülsten oder nach schweren Verletzungen gleichen sich teils von selbst aus, teils werden sie künstlich (mit frei verpflanztem Fettgewebe) aufgefüllt, so daß ihretwegen eine Verkleinerung des Schädels nicht in Frage kommt. Auch die bei großen subduralen Blutungen der Neugeborenen oder beim Wasserkopf durch Ablassen der Flüssigkeit zunächst entstehenden, oft ausgedehnten Hohlräume im Schädel werden in der Regel in kurzer Zeit dank der Ausdehnungsfähigkeit des Gehirnes ganz von selbst ausgefüllt. Wenn aber das Gehirn in solchen Fällen durch hinzutretende chronische Eiterungen und entzündliche Schwielenbildung, ähnlich den Vorgängen beim chronischen Empyem, an seiner Wiederausdehnung gehindert wird, und der Schädel durch den Druck der Flüssigkeit weit über seinen normalen Umfang hinaus erweitert ist, kann sich die Notwendigkeit ergeben, Schädel und Gehirn wieder zusammenzubringen, indem eine Verkleinerung des Schädeldaches vorgenommen wird.

Ein solcher Versuch ist bisher meines Wissens nur einmal gemacht worden, und zwar sah ich[1] mich dazu bei einem 5jährigen Mädchen mit ausgedehnter, vereiterter Subduralblutung genötigt, bei dem der Schädelumfang unförmig vergrößert, das Gehirn auf etwa $^1/_3$ seines normalen Umfanges zusammengepreßt und in dieser Lage durch dicke entzündliche Schwarten festgehalten war. Die Schädelnähte waren verknöchert, so daß ein Zusammensinken der Knochen ohne fremde Hilfe ausgeschlossen erschien.

Da eine allgemeine Verkleinerung des Schädels in allen Richtungen von vornherein ausgeschlossen ist, weil die Schädelbasis in dieser Beziehung unangreifbar ist, läßt sich eine einigermaßen gleichmäßige Verkleinerung nur am Schädeldach erzielen. Ich ging dabei so vor, daß ich zunächst in zwei Sitzungen über beiden Großhirnhälften ganz große, bis nahe an die Mittellinie heranreichende osteoplastische Trepanationslücken mit Eröffnung der Dura anlegte, die Knochenränder verkürzte, und die Hautperiostknochenlappen dann einsinken ließ. Schon nach wenigen Wochen entstand dadurch ein Höhenunterschied von $1^1/_2$—2 cm zwischen der in der Mitte des Schädeldaches stehengebliebenen längsverlaufenden wie eine Raupe am Helm hervorragenden Knochenspange, und den beiden seitlichen Knochenlappen. Die mittlere Knochenspange wurde nun noch vorn und hinten an ihrer Basis quer durchtrennt und

[1] GULEKE: Operative Schädeldachverkleinerung B.Bt. Bd. 118, S. 237. 1920.

durch Abtragung der Knochenränder so weit verkürzt, daß sie bis zur Höhe der seitlichen Knochenplatten zusammensank, so daß eine ziemlich gleichmäßige Verkleinerung des Schädeldaches erzielt wurde.

Bei genügender Fortnahme der Knochenränder läßt sich auf diese Weise ein beliebig tiefes Zusammensinken des Schädeldaches und damit eine ausgiebige Verkleinerung der Schädelhöhle erzielen, die sich allerdings in deren unteren Teilen nicht auf den horizontalen Durchmesser erstreckt.

Wenn sich das erstrebte Ziel in meinem Fall auf diese Weise auch gut erreichen ließ, würde ich in Zukunft doch anders vorgehen, und die zirkuläre Kraniotomie nach GERSUNY unter breiter Abtragung des oberen und unteren Randes der Knochenschnittflächen ausführen. Dadurch würde eine ganz gleichmäßige Einengung der Schädelhöhle erzielt werden; außerdem ließe sich der ganze Eingriff in einer Sitzung durchführen, was eine wesentliche Vereinfachung gegenüber dem von mir beschrittenen Weg bedeutet.

XIII. Die Eingriffe bei angeborenen und erworbenen Schädelverbildungen und -erkrankungen.

Die vor 40 Jahren viel erörterten operativen Eingriffe bei der Mikrozephalie gründeten sich auf die Vorstellung, daß das Gehirn bei dieser Erkrankung durch eine vorzeitige Verknöcherung der Schädelnähte an seiner normalen Entwicklung behindert werde, daß also die Kleinheit des Schädels die Ursache der Verbildung sei. Diese Vorstellung hat sich inzwischen als falsch erwiesen, da man erkannt hat, daß die Mißbildung des Gehirnes die Ursache der Veränderungen, die Kleinheit des Schädels eine Folge des Zurückbleibens der Entwicklung des Gehirnes ist. Eine vorzeitige Verknöcherung der Schädelnähte wird auch keineswegs regelmäßig bei der Mikrozephalie beobachtet.

Infolgedessen ist den Vorschlägen, die Mikrozephalie durch raumschaffende Eingriffe am Schädel zu heilen, der Boden entzogen, und die Berechtigung zur Vornahme einer Operation kann höchstens dann noch erörtert werden, wie TILLMANNS bereits 1894 hervorhob, wenn wirklich ein vorzeitiger Verschluß der Schädelnähte und eine dadurch bedingte Drucksteigerung in der Schädelhöhle nachgewiesen ist. Daß auch dann bei bestehender Mikrozephalie nennenswerte Erfolge nicht zu erzielen sind, ist ohne weiteres klar. „Aus Ganzidioten werden allenfalls Halbidioten" (BROCA). Es ist verständlich, daß es im Schrifttum von derartigen Eingriffen still geworden ist.

1. Die Eingriffe beim Turmschädel.

Der Turm- oder Hochschädel entsteht durch eine vorzeitige Verknöcherung der Schädelnähte, zuerst im Bereich der Kranz-, dann der Pfeilnaht. Da die anderen Nähte zunächst noch offen bleiben, entsteht beim weiteren Wachstum des Schädels eine auffallend schmale, hohe Schädelform mit steil aufragender Stirn. Je nach der Art des vorzeitigen Verknöcherungsprozesses können auch andere Schädelverbildungen, so der Lang- und der Schiefschädel, entstehen. Nach der (zu frühen) Verknöcherung auch der übrigen Schädelnähte wird der Schädelknochen durch den Druck des sich ausbreitenden Gehirnes oft hochgradig verdünnt, so daß er auf dem Röntgenbild ein wabenartiges Aussehen bekommt, ja sogar völlig durchbrochen sein kann. Eine nachweisbare Drucksteigerung im Schädel gehört aber genau so wenig zur Regel, wie das Vorhandensein eines Wasserkopfes. Die Entstehung der bei ihrer schwerwiegenden Bedeutung im Vordergrunde des Interesses stehenden Sehnervenatrophie und Erblindung kann daher auch nicht ohne weiteres auf den vermehrten Innendruck im Schädel zurückgeführt werden, da ein solcher Überdruck oft gar nicht vorhanden ist, sondern muß, wenigstens bei einer ganzen Anzahl von Fällen, auf einer anderen Ursache beruhen.

Die Formveränderung des Schädels an sich bedarf keiner Behandlung, solange nicht weitere Störungen dadurch hervorgerufen werden. Wenn dagegen die Erscheinungen einer allgemeinen Drucksteigerung auftreten, so müssen die üblichen **druckentlastenden Eingriffe** vorgenommen werden. Beim Bestehen einer Liquorvermehrung ist die wiederholte Lumbal- oder Subokzipitalpunktion und der Balken- oder Subokzipitalstich am Platz, nötigenfalls auch die Ventrikelpunktion. Beim Fehlen eines Wasserkopfes muß dagegen eine Entlastungstrepanation ausgeführt werden, sei es die subtemporale Trepanation nach CUSHING oder die Trepanation über dem Hinterhauptslappen nach REYHER, die wegen der Verkürzung des Schädels in der Richtung von vorn nach hinten den an die Entlastung zu stellenden Anforderungen besser entspricht, als eine seitliche Lücke, oder sei es die zirkuläre Kraniotomie nach GERSUNY-DUMONT-BAUER (s. S. 206). Diese Eingriffe führen nicht nur eine allgemeine Druckentlastung in der Schädelhöhle herbei, sondern sie können mitunter die drohende Erblindung verhindern. Da aber die Annahme, daß die Sehnervenatrophie und Erblindung beim Turmschädel auf einer Drucksteigerung im Schädelinneren beruhe, auf schwachen Füßen steht — bei manchen Kranken läßt sich eine Drucksteigerung gar nicht nachweisen; auch die mit der Entlastungstrepanation gemachten Erfahrungen sprechen nicht gerade dafür —, und da auch eine innere Wasserkopfbildung keineswegs die Regel ist, somit auch die grundsätzliche Anwendung des Balkenstiches nicht in Frage kommt, während auf der anderen Seite manches dafür spricht, daß die N. optici, wie BEHR annimmt, im Canalis opticus zwischen Karotis und oberer Kanalwand eingeklemmt werden, hat SCHLOFFER für solche Fälle die Befreiung der Nn. optici aus ihrer Einklemmung durch die sog. **„Kanaloperation"** eingeführt.

SCHLOFFER geht dabei zweizeitig vor. Im ersten Akt wird ein großer Hautperiostknochenlappen in der Stirngegend mit hinterem, 3—4 Querfinger breitem, oberhalb der Schläfe an der Kranznaht liegendem Stiel gebildet. Der Knochenlappen muß vorn bis an den oberen Augenhöhlenrand reichen, damit der Zugang zum Canalis opticus nicht durch den aufrecht stehenden unteren Rand des Stirnbeines behindert wird. Der Hautschnitt kann dagegen etwas höher verlaufen, damit Haut- und Knochenwunde sich nicht decken und der Verband das Auge freilassen kann. Die beim Turmschädel gewöhnlich kleine Stirnhöhle soll natürlich nicht eröffnet werden. Nach Lüftung des Lappens wird dieser wieder zurückgelagert und vernäht.

Einige Tage später, nach Erholung des Kranken, folgt der zweite Akt der Operation. Der Hautknochenlappen wird abgehoben und aufgeklappt und die harte Hirnhaut vom Augenhöhlendach vorsichtig stumpf abgelöst, bis die hintere Öffnung des Sehnervenkanales erreicht ist. Bei starkem Hirndruck muß das Stirnhirn dabei mit ziemlichem Druck emporgehalten werden, was leicht gefährliche Hirnschädigungen herbeiführen kann! Um das zu vermeiden, wird ein kleiner Einschnitt in die harte Hirnhaut gemacht, der genügt, um reichlichen Liquorabfluß und dadurch eine Herabsetzung des Hirndruckes herbeizuführen. Schwierigkeiten können auch dadurch entstehen, daß das Augenhöhlendach beim Turmschädel nicht horizontal steht, sondern stark nach hinten unten abfällt, und daß die Juga cerebralia so stark ausgebildet sind, daß sie den Einblick ganz erheblich stören. Sie müssen dann vorsichtig mit Meißel oder elektrischer Fräse abgetragen werden. Das innere Ende des Sehnervenkanals findet man am leichtesten, wenn man gleich die scharfe Kante des Keilbeinflügels aufsucht, die die vordere und die mittlere Schädelgrube bogenförmig voneinander trennt, und 1 cm medial von ihr nach hinten vordringt, bis man an den Sehnervenkanal gelangt. Man vermeide dabei den weiter zur Mittellinie hin gelegenen, auf die Siebbeinplatte führenden Trichter. Nun wird das

Augenhöhlendach etwas vor der orbitalen Öffnung des Sehnervenkanals mit einem feinen Meißel durchschlagen (Abb. 40) und von hier aus das Dach des Sehnervenkanals mit einer feinsten Hohlmeißelzange vorsichtig weggekniffen, bis der Optikus völlig frei zutage liegt (Abb. 41). Dabei muß jeder Druck auf den Nerven vermieden werden. Eine Verletzung der Art. ophthalmica ist nicht zu befürchten, da diese unterhalb des Nerven verläuft. Um dem Nerven mehr Spielraum zu verschaffen, kann auch noch der obere Teil der äußeren Kanalwand abgetragen werden; nach innen hin soll man sparsamer mit der

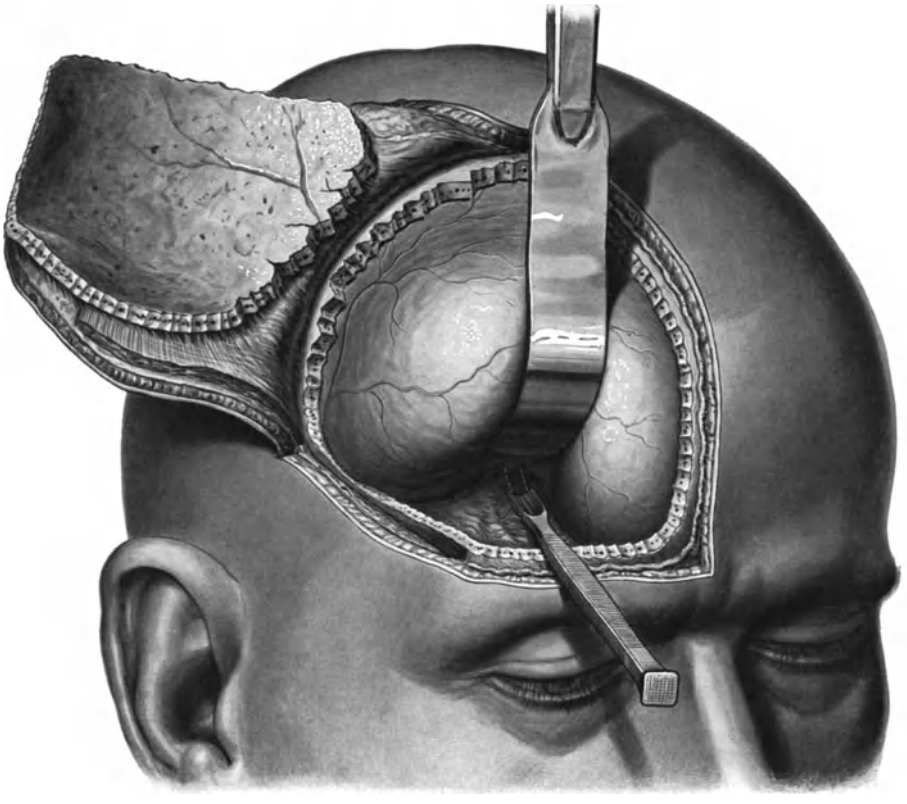


Abb. 40. Kanaloperation von SCHLOFFER 1. Das Augenhöhlendach ist von oben her freigelegt, der Canalis nervi optici wird aufgemeißelt.

Fortnahme des Knochens sein, damit nicht versehentlich die Keilbeinhöhle eröffnet wird. Auf diese Weise entsteht eine offene Knochenrinne von ungefähr $^3/_4$ cm Breite und 2 cm Länge in einer Tiefe von $4^1/_2$—6 cm von der Stirn aus gemessen, in der der N. opticus vollkommen frei liegt.

Eine noch weitergehende Befreiung des Optikus kann nach ZAAIJERS Vorschlag dadurch erzielt werden, daß außerdem noch die Durascheide des Optikus gespalten wird. ZAAIJER legt den Nerven von der Stirnschläfengegend her intradural frei, bildet über dem Sehnervenkanal ein hinten gestieltes Duralläppchen und spaltet dieses nach Abtragung des Knochens über dem Kanal von hinten nach vorn über dem Sehnerven, so daß dieser aus seiner Scheide geradezu hervorquillt.

HILDEBRAND macht den Eingriff von der Augenhöhle her, indem er von einem Augenbrauenschnitt aus die Periorbita vom Augenhöhlendach

abschiebt und das Dach des Sehnervenkanals von unten her abmeißelt bzw. wegkneift.

Bei einigen dieser Kanaloperationen war ein Erfolg insofern zu verzeichnen, als die Sehnervatrophie nicht zunahm, die Sehstörung mehrfach sogar zurückging. Der Erfolg ist indessen, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen muß, unsicher, der Eingriff nicht klein und technisch manchmal sehr schwierig. Bei der Unsicherheit der Grundlage, auf der der ganze Eingriff aufgebaut ist, wird man daher sehr sorgfältig zu prüfen haben, ob die Vornahme der Operation

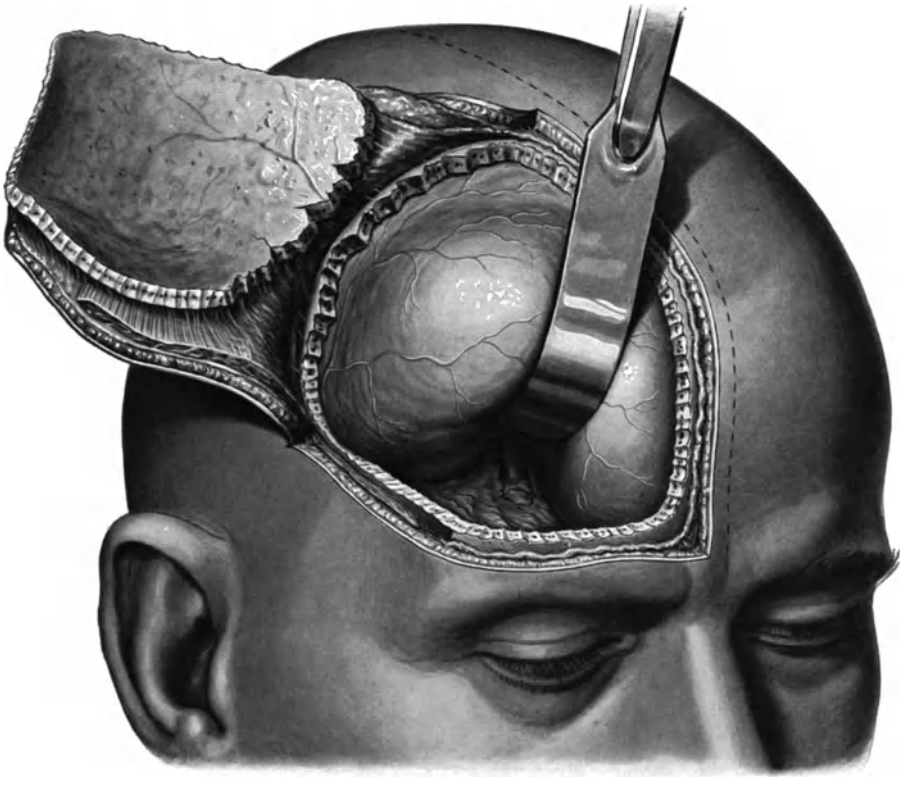


Abb. 41. Kanaloperation nach SCHLOFFER 2. Der Nervus opticus ist freigelegt.

im gegebenen Falle angezeigt ist, oder ob der Balkenstich (bei vorhandenem Hydrozephalus) oder eine Entlastungstrepanation, wie die zirkuläre Kraniotomie, den Anforderungen besser gerecht wird.

2. Die Operation der Hirnbrüche[1].

Die Hemmungsmißbildungen des Schädels, die infolge mangelhaften Verschlusses der Medullarrinne ein teilweises Offenbleiben des Schädels und mehr oder weniger tiefgreifende Bildungsfehler des Gehirnes herbeiführen, werden je nach der Schwere der vorliegenden Veränderungen als Hirnspalten und Hirnbrüche voneinander getrennt. Da die Störungen bei den Hirnspalten,

[1] Literatur s. E. von BERGMANN: Die chirurgische Behandlung von Hirnkrankheiten. Berlin: August Hirschwald 1899. — CORDES: Die Hirnbrüche und Hirnspalten. Erg. Chir. **22** (1929).

bei denen das mißbildete Gehirn frei zutage liegt, so schwer sind, daß bei ihnen eine Behandlung überhaupt nicht in Frage kommt, haben nur die Hirnbrüche, die Enzephalozelen, ein chirurgisches Interesse.

Sie sind nach ERNST VON BERGMANNS klassischer Darstellung angeborene, bruchartige, scharf abgegrenzte, in der Mittellinie gelegene, am Nasenansatz oder am Hinterkopf durch eine Lücke im Schädelknochen austretende Vorwölbungen des Schädelinhaltes unter einer geschlossenen Hautdecke; sie stehen mit dem Schädelinneren in Verbindung und enthalten aus der Schädelhöhle ausgetretene Teile der Hirnhäute, des Gehirnes oder in schwereren Fällen auch der Hirnkammern. Zu ihrem Inhalt gehört ferner eine geringe oder beträchtliche Ansammlung von Liquor, die mit dem Subarachnoidalraum oder auch mit den Hirnkammern in unmittelbarer Verbindung stehen kann.

Die am Nasenansatz befindlichen Enzephalozelen werden als sinzipitale von den in der Nähe des Hinterhauptshöckers sitzenden okzipitalen Enzephalozelen unterschieden. Dazu kommen noch die viel selteneren, durch eine Lücke im Siebbein, in Keilbein oder zwischen beiden austretenden basalen Enzephalozelen, die ihren Weg zum großen Teil in die Nasenhöhle nehmen. Die sinzipitalen Enzephalozelen treten durch eine Lücke im vorderen Teil der horizontalen Siebbeinplatte aus der Schädelhöhle heraus, und wenden sich der Augenhöhle oder der Nase zu; sie werden je nach ihrem Sitz als nasofrontale, nasoorbitale und nasoethmoidale Enzephalozelen bezeichnet. Bei den okzipitalen unterscheidet man eine obere (E. occip. superior) und eine untere (E. occip. inferior) Form, je nach der Lage der Lücke ober- oder unterhalb des Hinterhauptshöckers. Im ersteren Fall kann die Lücke in die kleine Fontanelle hineinreichen, im letzteren in das Hinterhauptsloch, wobei auch die oberen Halswirbelbögen noch gespalten sein können. Im Bereich der Schädellücke fehlt der Knochen mit seinem äußeren und inneren Periost, also auch mit der Dura; Dura und Perikranium verschmelzen am Rand der Knochenlücke miteinander.

Je nachdem die Enzephalozele vorgefallene Teile der Hirnhäute allein, Teile der der Hirnhäute und des Gehirnes, oder schließlich mit dem Gehirn auch noch Teile oder Ausstülpungen der Hirnkammern enthält, unterscheidet man bekanntlich die Meningocele cranialis, die Meningoenzephalozystozele und die Enzephalozystozele (s. Abb. 42a u. 42b). Dementsprechend findet man bei der Meningozele unter der unveränderten oder in ihrem mittleren Teil verdünnten narbigen Hautdecke und dem Unterhautbindegewebe, bei Fehlen der am Stiel des Hirnbruches gespaltenen Dura, eine Liquorhöhle, deren Grund die verdickten und oft zystisch entarteten weichen Hirnhäute bilden. Je nach dem Grade der Beteiligung des Gehirnes an dem Durchtritt durch die Schädellücke stößt man innerhalb oder schon außerhalb der Knochenlücke auf die Hirnoberfläche. Der vorgefallene Hirnabschnitt besteht bei kleineren Hirnbrüchen nur aus Hirngewebe; bei schwereren Graden der Mißbildung enthält er auch Teile der langausgezogenen Hirnkammern, und kann durch Flüssigkeitsansammlung in diesen hochgradig verdünnt sein oder auch an der Oberfläche der Liquorhöhle ganz fehlen, so daß nur der feine, an die Innenseite der Arachnoidea angrenzende Ependymbelag auf die Herkunft der Liquorzyste von der Hirnkammer hinweist. In solchen Fällen, also bei den Enzephalozystozelen, steht die Liquoransammlung bei der sinzipitalen Form mit dem Vorderhorn, bei der okzipitalen Form mit dem Hinterhorn einer Seitenkammer, mitunter auch mit der vierten Hirnkammer im Zusammenhang.

Auf weitere anatomische Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, da die Unterscheidung der verschiedenen Formen der Hirnbrüche oft nur mit

Hilfe des Mikroskopes möglich ist. Für die Praxis ist es dagegen wichtig, Enzephalozelen mit reichlichem Gehalt an Hirnmasse und solche mit wenig oder gar keinem Gehirnanteil im Bruchsack zu unterscheiden, da diese Unterscheidung für die Aussichten einer operativen Behandlung von maßgebender Bedeutung ist. Schon die Größe der Knochenlücke läßt in dieser Beziehung einen gewissen Rückschluß zu, da größere Mengen Hirngewebes in der Regel nicht durch eine enge Knochenlücke hindurchtreten. Gelingt es, den Inhalt des Bruchsackes schonend in den Schädel zurückzudrängen (das muß langsam und vorsichtig

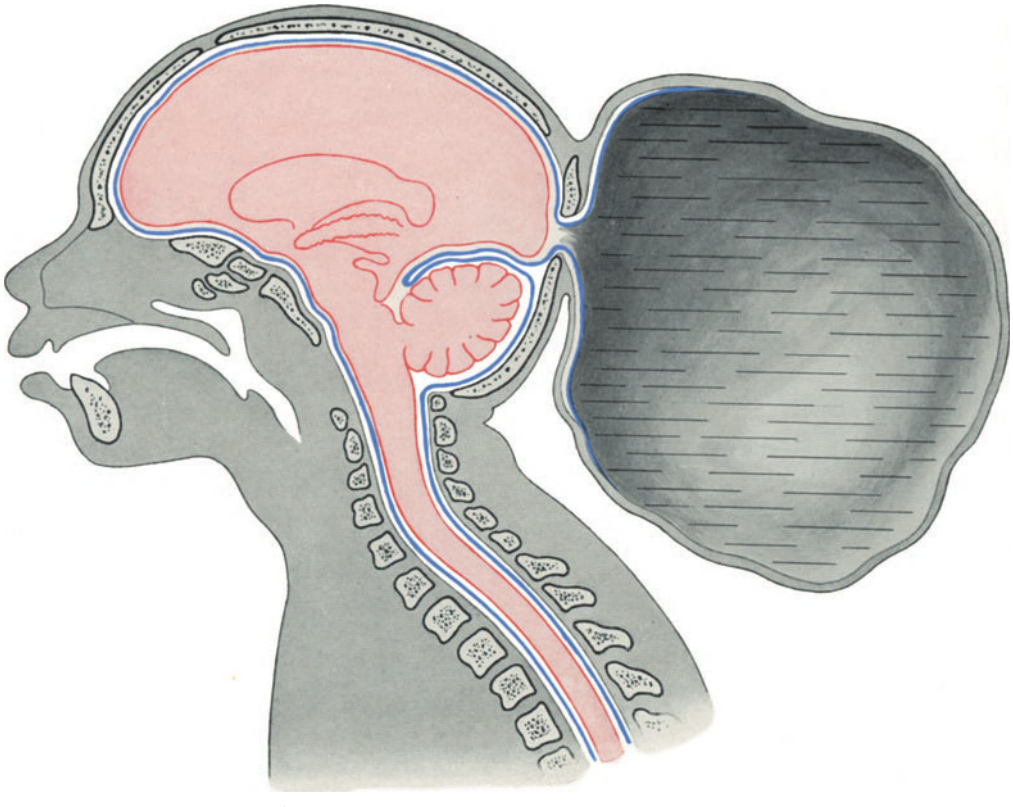


Abb. 42a. Meningocele occipitalis superior (schematisch nach CORDES).

gemacht werden, um keine zu plötzliche Drucksteigerung hervorzurufen), und fühlt sich der Enzephalozelensack danach schlaff und leer an, so kann er eine dickere Hirnschicht nicht enthalten; ebenso dann nicht, wenn er bei der Durchleuchtung hell durchscheint. In solchen Fällen sind die Aussichten für die Operation im allgemeinen günstig; selbst wenn eine dünne Hirnschicht bei der Abtragung des Enzephalozelensackes mit fortgenommen wird, verursacht das, entgegen in früherer Zeit herrschenden Anschauungen, meist keinen großen Schaden, da die aus der Schädelhöhle herausgetretenen Teile des Stirn- oder Hinterhauptslappens so verändert sind, daß sie für die Hirntätigkeit doch nicht in Betracht kommen.

Dagegen sollte die Operation, wie E. v. BERGMANN bereits hervorgehoben hat, als aussichtslos unterbleiben, wenn eine größere Ansammlung fester Massen in der in solchem Falle meist auch umfangreichen Vorwölbung nachzuweisen ist, besonders, wenn dabei der Schädel abgeflacht und ungenügend entwickelt

ist, wie bei der „Krötenkopfbildung"; ferner dann, wenn die Lücke sehr groß ist und z. B. bei einer Encephalocele occipitalis inferior bis in das Hinterhauptsloch und zwischen die mitgespaltenen oberen Halswirbel hinabreicht. Das gleichzeitige Vorhandensein eines Wasserkopfes oder schwerer Mißbildungen am übrigen Körper sollte ebenfalls zur Ablehnung der Operation führen. In Fällen, bei denen die Operationsanzeige zweifelhaft ist, kann die Punktion des Enzephalozelensackes und die Röntgenaufnahme nach Lufteinfüllung die Lage mitunter klären. Allerdings sind die Kinder oft so schwach, daß man ihnen eingreifendere Untersuchungen nicht zumuten kann.

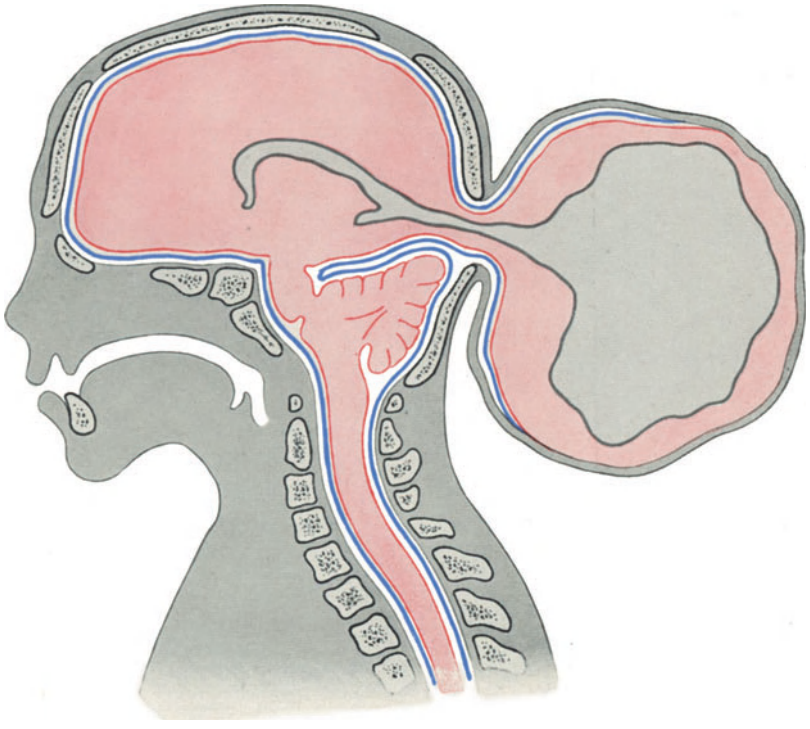


Abb. 42b. Enzephalozystozele (schematisch nach CORDES).

Auch die Behandlung muß sich in erster Linie nach dem Kräftezustand des Kindes richten. Wenn es an sich auch wünschenswert ist, die einer Operation zugänglichen Enzephalozelen, also vor allem die kleineren Hirnhautbrüche mit verhältnismäßig dünnem Stiel, besonders wenn sie unter Spannung stehen, bald abzutragen, so kann der schlechte Allgemeinzustand des Kindes doch dazu zwingen, den Enzephalozelensack zunächst nur zu punktieren, um ihn vor dem Platzen zu bewahren, und die Operation so lange aufzuschieben, bis das Kind imstande ist, den Eingriff zu ertragen. Bei geplatztem Sack sollte die Operation als letzter Rettungsversuch aber auch unter ungünstigen Verhältnissen gewagt werden, da sonst die unausbleibliche Infektion des Enzephalozelensackes und die daraus entstehende eitrige Hirnhautentzündung den Tod doch herbeiführt.

Bei der Operation des Hirnbruches muß der Hautschnitt so geführt werden, daß genügend Haut zur spannungslosen Deckung der Schädellücke zur

Verfügung steht. Bei normaler Hautdecke macht das keine Schwierigkeiten; aber auch bei den mit verdünnter, durchsichtiger Haut überzogenen Hirnbrüchen ist am Rande über der Austrittsstelle stets so viel normale Haut vorhanden, daß die unbrauchbaren Hautteile weggeschnitten werden können und doch noch genügend Haut für die Naht zurückbleibt. Am geeignetsten ist ein querelliptischer Schnitt, der den oberen und unteren Hautlappen so weit von dem Bruchsack abtrennt, daß dessen Austrittsstelle aus dem Knochen und sein Stiel übersichtlich frei liegt (s. auch Rückenmarksbrüche). Die vorzeitige Eröffnung des Sackes soll, wenn irgendmöglich, vermieden werden, um das oft zu schwerem Shock führende rasche Abfließen größerer Liquormengen zu vermeiden. Genau wie bei der Freilegung des Bruchsackhalses bei den Bauchbrüchen soll die Lücke im Schädel und der aus ihr heraustretende Stiel der Enzephalozele allseitig frei präpariert werden, so daß die Hirnhäute vom Knochenrand abgelöst sind und frei beweglich werden. Bei schmalem Stiel des Bruchsackes wird dieser einfach umstochen und abgebunden, und der Enzephalozelensack ohne Rücksicht auf etwa in ihm enthaltenes Hirngewebe über der Umstechung abgetragen. Die äußeren Lagen des Sackes werden in die Knochenlücke geschlagen und in mehreren Schichten in sich vernäht. Breitere Lücken werden nach E. v. Bergmann dadurch verschlossen, daß ein längerer Stumpf des Enzephalozelensackes erhalten bleibt und so in sich vernäht wird, daß er nach Einstülpung in die Lücke wie ein fester Verschlußpfropf wirkt (Abb. 43). Bei sehr breiten Lücken kann der Sack vor seiner Abtragung zur Vermeidung reichlichen Liquorabflusses in eine breite Klemme gefaßt und etwa 2 cm über dieser abgeschnitten werden. Die Klemme wird erst abgenommen, nachdem der Stumpf des Sackes so zusammengenäht ist, daß kein Liquorabfluß mehr erfolgt; dann wird der Sack in die Lücke zurückgestülpt und in dieser Lage durch einige Nähte befestigt. Darüber wird die Haut nach Abtragung überschüssiger Ränder in querer Richtung, gegebenenfalls mehrschichtig, fest vereinigt; eine Drainage der Wunde würde nur zur Entstehung einer Liquorfistel beitragen.

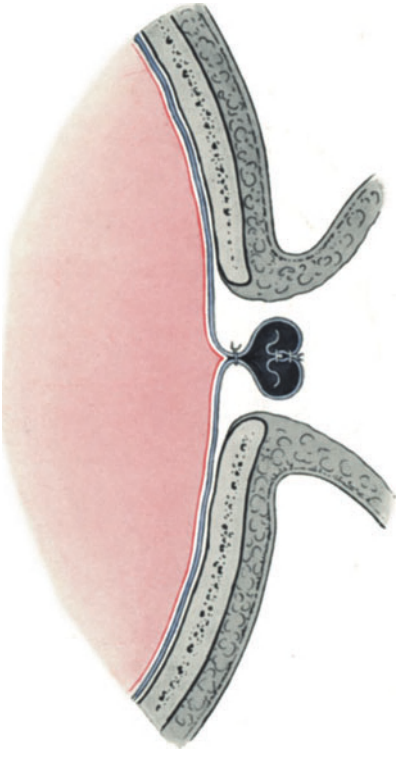


Abb. 43. Verschluß der harten Hirnhaut bei der Operation des Hirnbruches nach E. v. Bergmann.

Die sofortige Deckung der Knochenlücke durch gestielte Periostknochenlappen aus der Umgebung nach Lyssenkow möchte ich nicht für alle Fälle empfehlen. Dieser Teil der Operation kann auf später verschoben werden, da die Kinder in der Regel ohnehin durch den Eingriff, besonders durch den Liquorverlust, so geschwächt sind, daß man zufrieden ist, wenn der Eingriff ohne ernstere Störung zu Ende geführt werden kann. Auch die Blutung kann den gegen Blutverluste wenig widerstandsfähigen Kleinkindern gefährlich werden.

Es sei nochmals hervorgehoben, daß man bei der Versorgung operabler Hirnbrüche auf die vorgefallenen Hirnteile keine besondere Rücksicht zu nehmen

braucht, sondern sie ohne Bedenken abtragen kann. Dadurch zustande kommende Lähmungen sind nicht zu befürchten. Dagegen führt die Abtragung des Sackes nicht selten zur Entstehung oder Verschlimmerung eines Wasserkopfes und zu schwerer Drucksteigerung im Schädel, die durch stetig wiederholte Liquorpunktionen bekämpft werden muß. In leichteren Fällen treten die Störungen



Abb. 44. Meningocele occipitalis (vor der Operation).

nur vorübergehend auf, bis ein Ausgleich zwischen Bildung und Aufsaugung des Hirnwassers eingetreten ist; die Vorwölbung der Fontanelle ist dafür ein guter Gradmesser. In schweren Fällen nimmt die Liquoransammlung und der Hirn-



Abb. 45. Meningocele occipitalis (nach der Operation).

druck unter zunehmender Verblödung der Kinder, Krämpfen und Benommenheit dauernd zu und führt schließlich zum Tode. Der hohe Druck kann auch zum Durchbruch der Narbe und zur Entstehung einer Liquorfistel führen, die vorübergehend geradezu lebensrettend wirken kann.

Eine andere Gefahr besteht in dem Auftreten einer eitrigen Hirnhautentzündung nach Eingriffen bei durchgebrochenen oder vor dem Durchbruch stehenden Hirnbrüchen mit bereits entzündlich veränderter Hautdecke. Wenn

die Abtragung des infizierten Sackes zunächst auch eine Besserung herbeiführen kann, so wirkt sich doch der Verschluß der Lücke, der den Abfluß des vorher mäßig infizierten Hirnwassers völlig aufhebt, bald sehr ungünstig aus, und man wird gezwungen, die Wunde, sofern sie nicht von selbst aufbricht, wieder zu eröffnen und zu drainieren, ohne doch in den meisten Fällen die weitere Ausbreitung der eitrigen Hirnhautentzündung verhindern zu können. Trotzdem kann es ab und zu gelingen, auch bei solchen von vornherein sehr ungünstigen Fällen, eine Heilung zu erzielen. Bei den gut angreifbaren Hirnbrüchen mit unversehrter Hautdecke und mit schmalem Stiel und besonders bei den an den typischen Austrittsstellen der Hirnbrüche unter der Haut sitzenden Fibromen, Lipomen und Angiomen, die als Restgeschwülste nach spontaner Rückbildung der Enzephalozelen anzusprechen sind, kann man dagegen mit ziemlicher Sicherheit auf eine Heilung rechnen, wenn man schonend und schnell, und dabei blut- und liquorsparend operiert.

Die basalen Hirnbrüche sind schlechter zugänglich und daher schwerer zu operieren. Bei den in die Nasen- oder Rachenhöhle vorgedrungenen Hirnbrüchen ist ein aseptisches Operieren unmöglich, die Gefahr der eitrigen Hirnhautentzündung daher von vornherein sehr groß. Am günstigsten liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse noch bei den in die Augenhöhle durchgebrochenen Hirnbrüchen, besonders, wenn sie im vorderen Teil der Augenhöhle neben der Nasenwurzel sitzen, wo sie verhältnismäßig leicht erreichbar und gut freizulegen sind. Man macht dabei am besten einen bogenförmigen Schnitt am Innenrand der Augenhöhle, legt die Durchtrittsstelle im Knochen frei und operiert im übrigen genau, wie oben beschrieben. Zum Verschluß der Knochenlücke im Siebbein kann man einen periostgestielten Knochenlappen vom oberen oder inneren Augenhöhlenrand benutzen. Die in den hinteren Teil der Augenhöhle in der Nähe des Canalis opticus ausgetretenen Hirnbrüche kann man zunächst meist unoperiert lassen, da sie gewöhnlich nur klein sind und in ihrem Bett so geschützt liegen, daß die Gefahr einer Verletzung, des Platzens oder der Infektion bei ihnen viel geringer ist, als bei anderen Hirnbrüchen.

Besondere Schwierigkeiten bereiten dem Operateur die aus dem Sieb- und Keilbein in den Nasenrachenraum entwickelten Hirnbrüche. Die in die Nase vordringenden Geschwülste dieser Art sind oft für Polypen gehalten und als solche bei manchen Kranken sogar mehrmals abgetragen worden. Der danach eintretende Liquorfluß führte dann meist auf die richtige Spur, leider nicht selten auch zu einer tödlichen Hirnhautentzündung. Der anscheinend einzige mit dauerndem Erfolg vollständig beseitigte Hirnbruch dieser Art ist von Fenger operiert worden, der den Oberkiefer nach vorhergehender Abtragung der Geschwulst von der Nase aus osteoplastisch resezierte, und den Stiel des Hirnbruches doppelt unterband. Von anderen wird der Weg durch die Nase wie bei der Freilegung der Keilbeinhöhle anläßlich der Hypophysenoperation empfohlen. Jedenfalls ist es aber notwendig, sich einen ausreichenden Zugang zu schaffen, wenn man zum Ziel kommen will.

Immerhin ist die Aussicht auf Erfolg so unsicher, daß man oft gut tut, kleinere Hirnbrüche dieser Art unoperiert zu lassen und erst bei auftretenden Störungen einzugreifen. Auch die Operation der in den Schlundkopf austretenden Hirnbrüche ist äußerst undankbar. Da diese Enzephalozelen aber Verletzungen und Infektionen in einem solchen Maße ausgesetzt sind, daß man bei ihnen den tödlichen Ausgang sicher voraussehen kann, sollte der Eingriff nach Art der Hypophysenoperation als letzter Rettungsversuch gewagt werden.

Im ganzen sind die Ergebnisse der operativen Behandlung der Hinbrüche wenig befriedigend. Wenn auch eine Anzahl der Kranken die Radikaloperation überstehen, ist doch das weitere Schicksal derselben fast immer ein trauriges.

Die meisten von ihnen gehen in den ersten zwei Jahren an Lebensschwäche, an zunehmendem Wasserkopf, Krämpfen usw. zugrunde, und diejenigen, die länger leben, sind idiotisch, teilweise gelähmt, unfähig zu irgendeiner Leistung. Daher sollte der operative Eingriff nur bei den Kranken erwogen werden, bei denen er eine gewisse Heilungsmöglichkeit bietet.

3. Die Eingriffe bei entzündlichen Erkrankungen der Schädelknochen.

Die operative Behandlung der eitrigen und spezifischen Entzündungen der Schädelknochen unterscheidet sich von der Behandlung der an den übrigen Knochen sich abspielenden gleichartigen Erkrankungen nur durch die Rücksichtnahme, die man dabei dem Gehirn zuteil werden lassen muß, das beim Übergreifen der Entzündung auf das Schädelinnere in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Sowohl bei der eitrigen Osteomyelitis, als auch bei der Tuberkulose und dem Gumma der Schädelknochen kann die Entzündung sich von der inneren Schädelfläche aus unmittelbar oder vermittelt durch die Lymphbahnen und vor allem durch die Venen auf die Hirnhäute und das Gehirn ausbreiten, so daß eine eitrige Hirnhautentzündung, Hirnabszesse, tuberkulöse und gummöse Erkrankungen der Hirnhäute und des Gehirnes die Folge sind. Das geschieht besonders leicht dann, wenn sich zwischen Knochen und harter Hirnhaut unter Druck stehende Eiterherde und -gänge bilden, die nach außen keinen genügenden Abfluß haben, und bei denen sich die Eiterung oder spezifische Entzündung infolgedessen flächenhaft unter dem Knochen ausbreitet oder im Bereich des Erkrankungsherdes unmittelbar in die Dura vordringt. Deshalb soll der operative Eingriff zur Entleerung des Eiters und zur Entfernung erkrankter Knochenteile früh genug vorgenommen werden, um dem Durchbruch durch die Hirnhäute möglichst zuvorzukommen.

Das gilt in erster Linie für die **akute eitrige Knochenmarkentzündung,** bei der der aus dem Knochen hervordringende Eiter sich seinen Weg ebenso nach innen wie nach außen bahnt. Ihm muß durch frühzeitige Eröffnung der Schädeldecke freier Abfluß nach außen verschafft werden. Bohrer und Luersche Zange sind dabei dem Gebrauch von Hammer und Meißel vorzuziehen. Die Öffnung im Schädel muß groß genug sein, um eine genügende Ableitung des Eiters sicherzustellen. Man kann dann zunächst abwarten, bis die Grenzen zwischen gesunden und abgestorbenen Knochenteilen erkennbar werden, soll die Sequester aber nach E. v. Bergmanns Rat baldigst entfernen, um einer länger dauernden Eiterung und Ausbreitung der Entzündung entgegenzuwirken. Völlig gelöste Knochensplitter werden mit dem Elevatorium oder mit der Sequesterzange, wenn nötig, nach vorheriger Abtragung der sie umklammernden Knochenvorsprünge herausgeholt; fester sitzende oder noch nicht völlig abgestoßene Knochensplitter werden so weit abgetragen, bis man an gesund aussehenden, gut durchbluteten Knochen gelangt. Fistelgänge müssen verfolgt und gründlich freigelegt werden, um versteckte Eiterverhaltungen zu beseitigen. Die Wunden bleiben offen und werden austamponiert. Die Wiederauffüllung der Lücke mit Knochen überläßt man der erhalten gebliebenen Knochenhaut; wenn diese dazu nicht imstande ist, können größere Lücken längere Zeit nach fistelloser Abheilung der Wunde plastisch geschlossen werden, wenn man sicher zu sein glaubt, daß die Entzündung im Knochen endgültig abgeheilt ist.

Tuberkulöse Schädelknochenerkrankungen werden zunächst unter den üblichen Maßnahmen (Allgemeinbehandlung, Bestrahlung, Punktionen) abwartend behandelt und erst dann operativ angegangen, wenn die Bildung von Sequestern oder eine Mischinfektion mit Eitererregern nachweisbar ist. Fisteln werden wie üblich gespalten und ausgekratzt, Sequester mit dem scharfen

Löffel und tuberkulös erkrankte Knochenränder bis ins Gesunde mit dem Luer entfernt. Falls die harte Hirnhaut miterkrankt ist, wird sie abgekratzt oder vorsichtig verkocht. Mit Eingriffen an den Hirnhäuten und am Gehirn sei man aber im allgemeinen zurückhaltend, da die Entstehung einer fortschreitenden tuberkulösen Hirnhautentzündung nach solchen Eingriffen nichts seltenes ist. Dagegen soll der kranke Knochen ausgiebig und ohne Scheu vor etwa auftretenden größeren Knochenlücken fortgenommen werden, da eine reichliche Wiederbildung des Knochens geradezu eine Eigenart der Schädeltuberkulose ist (E. v. BERGMANN). Nicht mischinfizierte Wunden werden nach solchen Eingriffen völlig geschlossen; bei Mischinfektionen bleibt die Wunde mindestens zum Teil offen, soll aber, sobald sie gute Granulationen aufweist, möglichst rasch zur Heilung gebracht werden. Rückfälle und Fistelbildungen, die zu erneutem Eingreifen zwingen, treten bei der Schädeltuberkulose allerdings häufig auf.



Abb. 46. Schwere gummöse Entzündung beider Stirnbeine.

Die **gummösen Erkrankungen** (Abb. 46) zeichnen sich dadurch aus, daß sie sich langsam am Schädel ausbreiten und oft trotz gründlicher spezifischer Allgemeinbehandlung keine Neigung zur Reinigung und Heilung zeigen. Die abgestorbenen, überall von speckigen und eitrigen Belägen umgebenen Knochenteile stoßen sich monatelang nicht ab, die Wunden sehen graugrün, schwarz und trocken aus und verbreiten einen geradezu unerträglichen Gestank, auf Druck entleert sich zwischen den siebförmig durchlöcherten Sequestern übelriechender Eiter.

Die Entfernung der erkrankten Knochenteile ist nicht so leicht, wie man zunächst annimmt, da der erkrankte Knochen meist sehr fest sitzt, ganz unregelmäßig verdickt und mit der ebenfalls verdickten Dura fest verwachsen ist. Das Sichzurechtfinden ist dadurch sehr erschwert, Verletzungen der harten Hirnhaut bei der Operation können leicht vorkommen. Wenn auch die Ablösung der oberflächlichen Knochensplitter allein schon genügen kann, um dem Eiter genügend Abfluß zu verschaffen und die Entzündung in den tieferen Knochenschichten bei gleichzeitig durchgeführter Allgemeinbehandlung zur Ausheilung zu bringen, so muß doch meist eine gründliche Ausräumung des ganzen erkrankten Gebietes erfolgen, um Heilung zu erzielen. Dazu bedient man sich der LUERschen Zange oder nach KÜTTNERS Rat einer schräg aufgesetzten dicken Fräse, mit der der Knochen bis zur nötigen Tiefe bearbeitet wird.

Nach der Entfernung ausgedehnter Nekrosen bleiben oft riesige Knochenlücken zurück, die sich aber dank der bei solchen Fällen oft in überraschender

Weise erhalten gebliebenen Leistungsfähigkeit des Periostes im Laufe von Jahren ganz von selbst wieder schließen können. Die Größe der bei der Ausräumung der abgestorbenen Knochen entstehenden Knochenlücken braucht also die Gründlichkeit der Ausräumung nicht zu beeinträchtigen — eher schon die Beobachtung, daß scheinbar völlig abgestorbene Knochen sich nach Schaffung besserer Wundverhältnisse wieder erholen können und als lebensfähig erweisen.

4. Die Eingriffe bei Geschwülsten der Schädelknochen.

Sowohl die von den Schädelknochen selbst ausgehenden Geschwülste, als auch die in den Knochen einwachsenden Neubildungen pflegen nicht nur an der Außenseite, sondern auch an der Innenfläche der einseitig aufgetriebenen oder durchwachsenen Schädelknochen Veränderungen hervorzurufen, die bei der operativen Beseitigung der Geschwülste unbedingt berücksichtigt werden müssen. Vor jeder Abtragung einer Geschwulst der Schädelknochen muß durch die Röntgenuntersuchung festgestellt sein, ob der Knochen nach dem Schädelinneren hin gesund oder verdickt und vorgebuchtet ist. Schon geringe Auftreibungen können durch den auf die Hirnoberfläche ausgeübten Druck schwere Störungen hervorrufen und eine viel schwerer wiegende Bedeutung haben, als äußere Auftreibungen, die zu mächtigen Knoten anwachsen können, ohne wichtigere Teile zu schädigen. Ebenso muß der Ursprungsort und die Ausbreitung der Geschwulst durch vorherige Röntgenuntersuchung möglichst genau bestimmt sein, um den Operationsplan von vornherein richtig entwerfen und den Eingriff erfolgreich bis zum Ende durchführen zu können. Beim Dermoid der Stirn- oder Schläfengegend z. B. muß das Röntgenbild anzeigen, ob der Knochen nur eine Eindellung oder eine durchgehende Lücke zeigt, die auf das Bestehen eines Geschwulstanteiles im Inneren der Schädelhöhle hinweist, beim tiefgreifenden Hautkrebs soll das Röntgenbild die Ausbreitung der krebsigen Veränderungen in der Fläche und Tiefe der befallenen Knochen anzeigen. Ganz besonders wichtig ist die Prüfung bei den Osteomen und Sarkomen der Schädelknochen, die oft große, von außen nicht wahrnehmbare Geschwulstknoten nach dem Schädelinneren hin entwickeln, deren Vorhandensein die Anzeige zur Operation und die Art des Operationsplanes weitgehend beeinflussen müssen. Das gilt auch für die umschriebene Ostitis fibrosa der Schädelknochen, die in der Regel auch nach innen vorspringende Knochenauftreibungen am Schädel hervorbringt.

Die Wichtigkeit vorheriger genauester Untersuchung zeigen auch die bei der Operation von Stirn- und Augenhöhlenosteomen gemachten Erfahrungen besonders eindringlich, bei denen die Knochengeschwulst in Unkenntnis ihres Ausgangspunktes häufig freigelegt und angemeißelt wurde, ohne daß es aber gelang, ihre Grenzen zu finden und sie vollständig zu entfernen, während die vorherige röntgenologische Feststellung ihres Sitzes in der erweiterten Stirn- oder Augenhöhle ihre saubere und elegante Entfernung ermöglicht.

Die äußerliche Abtragung der Schädelgeschwülste von der Außenfläche des Schädels ist demnach in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle unzureichend; an ihrer Stelle muß der erkrankte Teil des Schädels in ganzer Dicke entfernt werden. Das gilt auch besonders für die an den Schädelknochen heran- und in ihn hineinwachsenden Krebse der Kopfschwarte, bei denen das in der Regel bald sich einstellende erneute Geschwulstwachstum nach oberflächlicher Abmeißelung der äußeren Knochenschichten den Beweis liefert, daß man mit einem solchen Vorgehen nicht zum Ziele kommt. Lediglich gestielte Exostosen und Osteome kommen für die einfache Abmeißelung in Betracht, wenn das gleichzeitige Vorhandensein innerer Knochenauswüchse ausgeschlossen werden kann.

Die Osteome der Stirn- und Augenhöhle bedürfen in operativer Beziehung besonderer Beachtung. Die **Stirnhöhlenosteome** entstehen gestielt aus der Stirnhöhlenwand und wachsen in die Stirnhöhle hinein, die sie allmählich so vollständig ausfüllen, daß nur ein kaum wahrnehmbarer Spalt zwischen der Oberfläche des Osteoms und der Wand der Stirnhöhle übrig bleibt, in dem die Reste der zusammengedrängten Schleimhaut enthalten sind. Bei größeren Osteomen kann die Auffindung dieses Spaltes die größten Schwierigkeiten bereiten, die dadurch noch vermehrt werden, daß die Wände der Stirnhöhle durch die Geschwulst nach allen Seiten auseinandergedrängt werden,

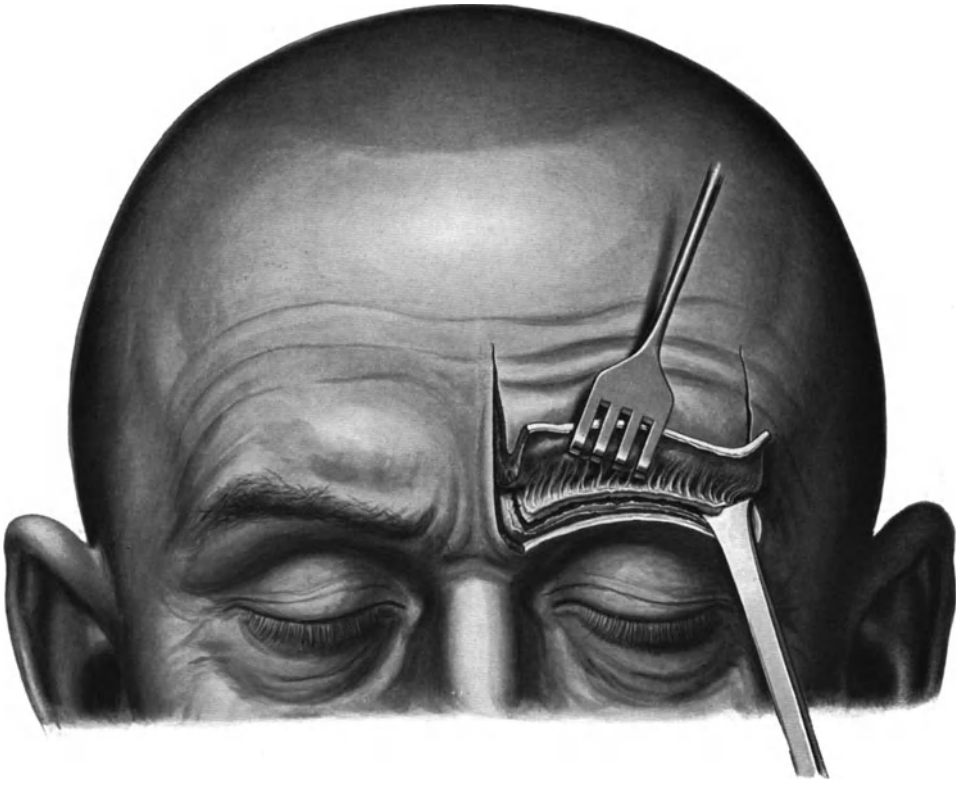


Abb. 47. Freilegung des Stirnhöhlenosteomes nach PERTHES 1. Der Weichteillappen ist umschnitten, die Tabula externa des Stirnbeines wird in gleicher Ausdehnung ummeißelt.

bis die Geschwulst schließlich nach außen, meist nach der Augenhöhle hin, durchbricht. Nur genaueste Kenntnis ihres Sitzes und ihrer Ausdehnung kann in solchem Falle davor bewahren, einen falschen Operationsweg einzuschlagen und den Eingriff unverrichteter Sache, oft unter schwerer Schädigung des Kranken, abzubrechen.

Wie PERTHES hervorgehoben hat, ist eine stückweise, in der Regel unvollständige Abtragung der Geschwulst von der Augenhöhle her, wie sie oft geübt worden ist, abzulehnen, da eine befriedigende Entfernung der ganzen Geschwulst auf diese Weise nicht ermöglicht wird. Der Eingriff soll vielmehr unter breiter Eröffnung der Stirnhöhle und der darin enthaltenen Geschwulst nach PERTHES folgendermaßen durchgeführt werden:

Ein querer Schnitt am unteren Rande der Augenbraue durchtrennt von der Mittellinie bis zum äußeren Augenhöhlenrand die Weichteile bis auf den Knochen

(Abb. 47). Auf beide Enden dieses Schnittes wird je ein senkrecht bis in die Nähe der Haargrenze verlaufender Schnitt gesetzt und ebenfalls bis auf den Knochen vertieft. Entsprechend diesem Schnitt wird die vordere Platte des Stirnbeins bis über die Höhe der Stirnhöhle hinauf mit einem feinen Meißel durchgeschlagen und nach oben aufgebrochen, wie bei der osteoplastischen Trepanation (Abb. 48). Der wulstige obere Knochenrand der Augenhöhle soll im Lappen enthalten sein. Nun liegt die Stirnhöhle und die in ihr enthaltene Knochengeschwulst frei und übersichtlich zutage, und man kann sich über ihre Ausdehnung leicht unterrichten,

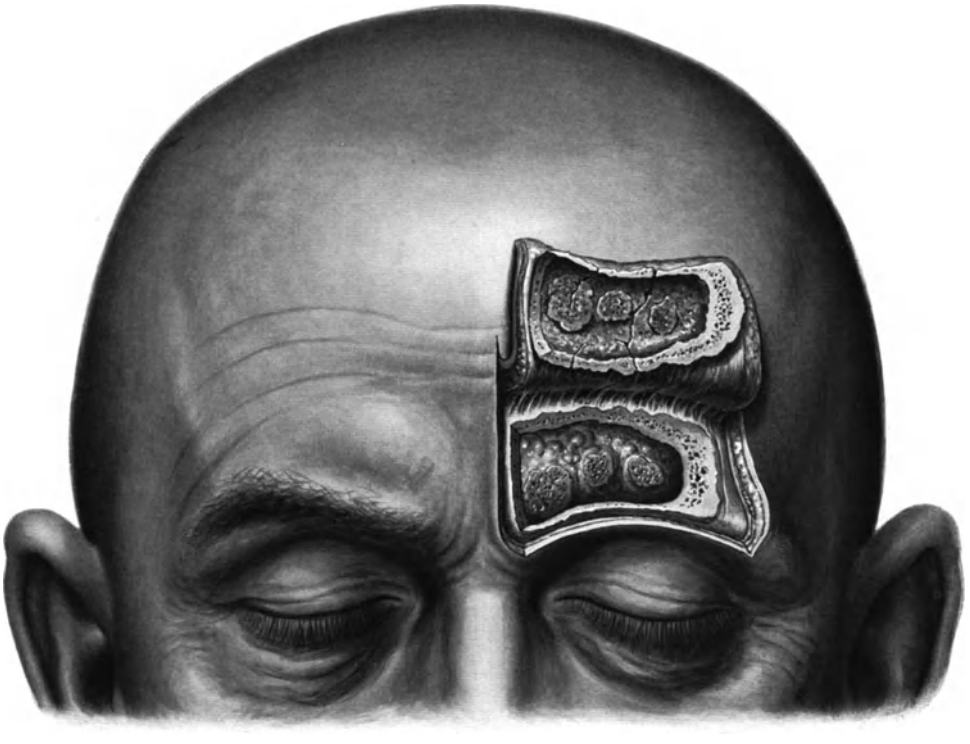


Abb. 48. Freilegung des Stirnhöhlenosteomes nach PERTHES 2. Aufklappung der ganzen Vorderwand der Stirnhöhle.

ihren Stiel mittels eingesetzter Elevatorien abbrechen und sie im ganzen aus ihrem Bett herausheben. Ist die Stirnhöhle nicht infiziert, so kann man die Wunde nach Auskratzen der Schleimhautreste und Zurückklappen des Hautknochenlappens schließen; im anderen Fall wird die Stirnhöhle zunächst drainiert. Das Verfahren ist auch dann mit vollem Erfolg anwendbar, wenn das Osteom bereits in die Augenhöhle oder nach dem Siebbein zu durchgebrochen ist.

Die **Osteome der Augenhöhle** entstehen teils durch Einwachsen von der Nachbarschaft her (von der Stirnhöhle, der Keilbeinhöhle, den Siebbeinzellen, der Oberkieferhöhle her), teils entspringen sie von der knöchernen Wand der Augenhöhle selbst und wachsen mehr oder weniger gestielt in die Augenhöhle hinein. Die von der Augenhöhlenwand ausgehenden Osteome sitzen im Gegensatz zur ersten Gruppe meist oben und außen in der Augenhöhle und sind höckerig, während die von den Nebenhöhlen ausgehenden „eingekapselten" Osteome eine glatte Beschaffenheit haben und weiter innen in der Augenhöhle sitzen.

Die echten Osteome der Augenhöhle werden von der Augenhöhle aus operiert, indem ein ihrem Sitz entsprechender Bogenschnitt am Augenhöhlenrand gemacht und die Periorbita vorsichtig stumpf vom Knochen abgelöst wird, bis die Geschwulst und deren Stiel freigelegt ist. Der Augenhöhleninhalt wird dabei zart zur Seite gehalten, um eine Quetschung des Augapfels und des Sehnerven zu vermeiden. Hat man nicht Platz genug, so klappt man nach dem Vorschlage v. EISELSBERGS die äußere Augenhöhlenwand nach KRÖNLEIN auf, um vor unbeabsichtigten Nebenverletzungen sicher zu sein. Nach genügender Freilegung des Osteoms wird dessen Stiel mit dem Meißel durchtrennt oder abgebrochen, was ohne Schwierigkeit gelingt, und die Wunde nach gründlicher Blutstillung

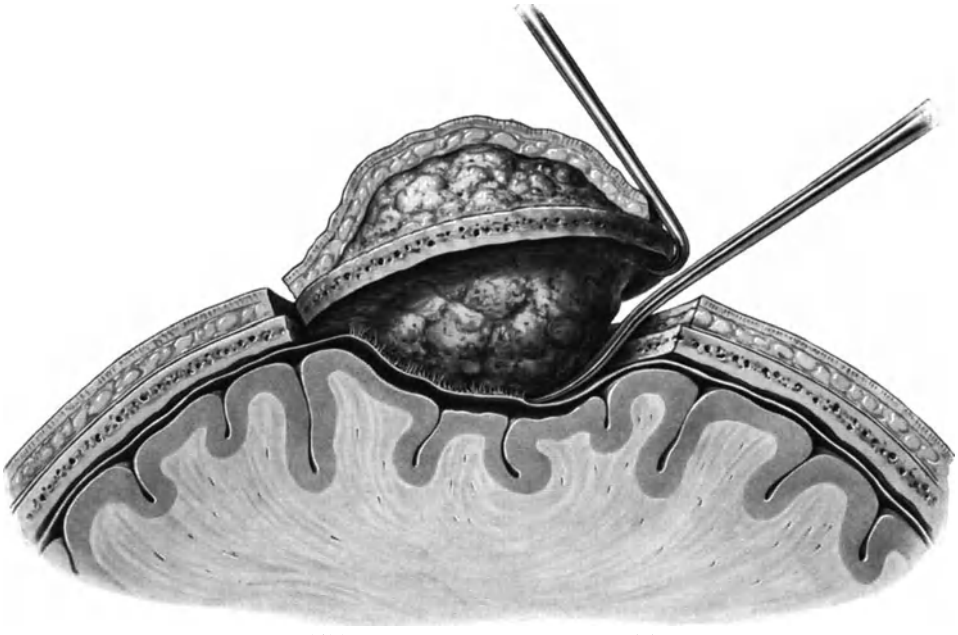


Abb. 49. Abtragung eines Osteomes des Schädeldaches. Der Knochen wird im Gesunden umschnitten und mit der Geschwulst stumpf von der harten Hirnhaut abgehoben.

völlig geschlossen. Das Ergebnis dieser Eingriffe ist ausgezeichnet; der Augapfel pflegt nach Entfernung des Osteomes seine normale Lage wieder einzunehmen.

Die **Osteome des Schädeldaches** pflegen dieses so stark nach außen und nach innen aufzutreiben, daß ein Herausmeißeln der Geschwulst aus dem Knochen nicht als ausreichender Eingriff angesehen werden kann. Außerdem ist das Abmeißeln der befallenen Knochenpartie wegen der damit verbundenen Erschütterung des Gehirnes unzweckmäßig, ja schädlich. Der die Geschwulst tragende Teil des Schädelknochens soll vielmehr nach Zurückschlagen eines entsprechend großen Hautlappens allseitig umschnitten (s. Kap. Trepanation) und in einem Stück herausgehoben werden, nachdem die harte Hirnhaut schrittweise von der Unterfläche der Geschwulst abgelöst worden ist (Abb. 49). Wenn eine Verletzung der Dura nicht zu vermeiden ist, oder wenn Teile derselben wegen zu fester Verwachsung mit dem Knochen mitentfernt werden müssen, so werden kleinere Lücken in der Dura mit einem durch flächenhafte Aufspaltung der Dura nach BRÜNING gewonnenen Duralappen, größere Lücken mit einem freiverpflanzten Lappen aus der Fascia lata nach KIRSCHNER bedeckt. Die Knochen-

lücke wird durch eine MÜLLER-KÖNIGsche Plastik aus der Umgebung oder durch eine freie Knochenverpflanzung aus der Tibia (s. Kap. Schädelplastik) verschlossen.

Es muß besonders hervorgehoben werden, daß bei der Entfernung geschwulstartiger Knochenauftreibungen des Schädels stets auf das Verhalten des darunterliegenden Gehirnes und seiner Häute geachtet werden muß, da die von der harten Hirnhaut ausgehenden Geschwülste (Fibrome, Endotheliome, Sarkome) häufig umschriebene Hyperostosen an den sie bedeckenden Knochen hervorrufen, die den Eindruck selbständiger Knochengeschwülste machen und den Unerfahrenen verleiten können, sich mit der Entfernung des verdickten Knochenabschnittes zu begnügen, während die viel wichtigere Durageschwulst zurückgelassen wird.

Die Blutung aus dem Knochen pflegt beim Osteom nicht erheblich zu sein, bei hyperostotischen Knochenverdickungen ist sie dagegen in der Regel stark. Sie läßt sich aber durch Eindrücken von sterilem Wachs in die Knochenwundfläche ohne Schwierigkeit stillen. In der Nähe der Blutleiter ist bei der Ablösung des Knochens von der Dura besondere Vorsicht am Platz. Wenn es trotzdem zum Einreißen eines Blutleiters kommt, so ist nach den auf S. 30 angegebenen Regeln zu verfahren.

Viel größeren Schwierigkeiten begegnet man bei der Operation der **Schädelsarkome,** denen die durch den Knochen durchgebrochenen Sarkome der harten Hirnhaut an die Seite zu stellen sind. Ihre mangelhafte Begrenzung und ihr Einbrechen in die Nachbarschaft zwingen zu weiter Umschneidung des Krankheitsherdes, ohne daß eine sichere Gewähr dafür gegeben wäre, daß wirklich alles Kranke entfernt wird; der Reichtum der Sarkome an Gefäßen läßt die Eingriffe äußerst blutig verlaufen und zwingt nicht selten zum Abbruch der Operation, die manchmal in einer späteren Sitzung zu Ende geführt werden kann, und ihr Durchbruch durch die Haut gefährdet die Asepsis in hohem Maße, wenn diese Gefahr auch durch Anwendung des elektrischen Verfahrens (zuerst Verkochung und dann Ausräumung der zerfallenen Geschwulstmassen) erheblich herabgemindert ist.

Infolgedessen ist vor der Vornahme derartiger Eingriffe sorgfältig zu prüfen, ob überhaupt Aussicht besteht, den Eingriff im Sinne einer vollständigen Geschwulstentfernung durchführen zu können, und ob der Kranke imstande ist, den Eingriff zu ertragen. Bei zu großer Ausdehnung der Geschwulst sowohl der Fläche nach, als besonders nach seiner Tiefe, bei Vorhandensein mehrerer Geschwulstknoten oder zahlreicher zerstreuter Tochtergeschwülste, bei übermäßigem Gefäßreichtum (Pulsieren!) der Geschwulst und bei vorgeschrittenem allgemeinen Verfall sollte man von vornherein auf jeden Eingriff verzichten; man kann dann allenfalls die Röntgenbestrahlung versuchen, wenn deren Erfolge leider auch nicht zuverlässig sind.

Entfernbare Sarkome werden in örtlicher Betäubung durch Zurückschlagen von Hautlappen oder, bei bestehendem Durchbruch, durch Umschneidung der mit der Geschwulst verwachsenen Haut übersichtlich so weit freigelegt, daß ein mindestens 2 cm breiter Saum gesunder Schädeloberfläche um die Geschwulst herum zutage tritt. Da auch die vom äußeren Periost ausgehenden Sarkome früh in den Knochen eindringen und Geschwulstkeime bei einem Abschieben oder Abmeißeln der Geschwulst, wie die Erfahrung immer wieder zeigt, im Knochen zurückbleiben, so daß in kürzester Zeit neue Wucherungen aus dem Knochen hervorschießen, so soll man sich auf derartige Versuche nicht einlassen, sondern bei jedem Schädelsarkom den Knochen grundsätzlich im ganzen Bereich der Neubildung und darüber hinaus so weit fortnehmen, bis man sicher zu sein glaubt, alles Kranke entfernt zu haben. Man nehme lieber zu viel als

zu wenig fort, da die Erkennung der Grenze zwischen gesundem und krankem Knochen nicht ohne weiteres möglich ist, und da sich die Sarkome unter der scheinbar gesunden Lamina externa der Schädelknochen in der Diploe oft weithin ausbreiten. Durch Umschneidung der Geschwulst im Gesunden [mittels der LUERschen, DAHLGRENschen oder DE QUERVAINschen Zange oder mittels elektrisch betriebener Fräsen (s. Kap. XVI, 1)] wird viel Blut gespart, da der gesunde Knochen viel ärmer an Blutgefäßen ist, als der sarkomatöse [1]. Ist die Blutung aber bedrohlich, und läßt der Kräftezustand des Kranken nach, so ist der Eingriff am besten nach der Umschneidung der Geschwulst abzubrechen und in einer zweiten Sitzung zu Ende zu führen. Man hat dadurch noch den Vorteil, daß der aus seinen Verbindungen gelöste Knochen mit der an ihm hängenden, auf das Gehirn drückenden Geschwulst langsam aus der Tiefe emporsteigt, so daß die übermäßige Drucksteigerung in der Schädelhöhle mehr oder weniger absinkt, und das Gehirn sich davon erholen kann. Wenn der Eingriff dann nach einigen Tagen zu Ende geführt wird, ist mit den Gefahren einer stärkeren Hirndruckschwankung in geringerem Maße zu rechnen, als bei einzeitigem Vorgehen.

Bei mäßiger Blutung und befriedigendem Zustand des Kranken wird der umschnittene Knochen mit der an ihm haftenden Geschwulst gleich von der harten Hirnhaut abgelöst, indem ein Elevatorium von der am bequemsten zugänglichen Stelle aus zwischen Knochen und Dura vorgeschoben und der Knochen aus seinem Bett herausgehoben wird. Je schonender und vorsichtiger man dabei vorgeht, je sorgfältiger man jedes sicht- und faßbare Gefäß unterbindet, um so sicherer vermeidet man störende, gefahrbringende Blutungen, besonders wenn man sich außerhalb des Geschwulstbereiches hält, was bei weichen, gefäßreichen Sarkomen unbedingt erforderlich ist (bei derben fibrösen, gefäßarmen Geschwülsten spielt die Blutungsgefahr keine nennenswerte Rolle). Tritt trotzdem eine schwere Blutung auf, so soll man deren Stillung in aller Ruhe versuchen und die Nerven nicht verlieren! Umstechungen, mäßiges Zusammendrücken des blutenden Gewebes, Aufdrücken von stryphnon- oder adrenalingetränkter Gaze, die einige Zeit liegen bleibt, führen meist zum Ziel. Man darf dabei die Schonung des darunterliegenden Hirngewebes nie vergessen! In verzweifelten Fällen kann auch das schnelle rücksichtslose Herausheben der ganzen Geschwulst die Lage retten; die Blutung kann im ersten Augenblick danach allerdings erschreckend stark sein und unter Umständen den Tod unmittelbar herbeiführen. Meist kann man sie aber durch gleichmäßiges Aufdrücken von Gaze auf die Wundfläche zum Abklingen bringen, zumal die vorher bestehende, durch den Druck der Geschwulst hervorgerufene Stauung nach dessen Beseitigung nachläßt; nach einigen Minuten können die in der nun übersichtlich freiliegenden Wunde gut auffindbaren blutenden Gefäße Schritt für Schritt versorgt werden, bis die Wunde völlig trocken ist. Dazu muß man sich natürlich genügend Zeit nehmen; dann läßt sich aber auch in solchen Wunden die Blutstillung meist so gründlich durchführen, daß die Wunde ohne Sorge vollständig zugenäht werden kann. Vor einer Tamponade der Wunde und vor Druckverbänden ist dagegen dringend zu warnen: ein geringer Druck genügt nicht zur Blutstillung, und ein dazu ausreichender Druck schädigt das Gehirn!

Wenn das Sarkom mit der harten Hirnhaut verwachsen ist, muß der Versuch gemacht werden, die von der Geschwulst ergriffene Dura im Zusammenhang mit der Geschwulst zu umschneiden und herauszuheben. Die dadurch

[1] Durch Umschnürung des Schädelgrundes mit einer Gummibinde oder durch Absaugung des Blutes vom Kopf in den unter Unterdruck versetzten übrigen Körper nach SAUERBRUCH kann die Blutung erheblich herabgesetzt werden.

entstehende Lücke in der harten Hirnhaut wird mit freiverpflanzter Faszie gedeckt. Stößt man bei der Ausschneidung der Dura auf einen Blutleiter, so muß dieser, wenn er nicht unbeteiligt ist und unberührt bleiben kann, doppelt unterbunden und mit herausgeschnitten werden; da er in solchen Fällen oft von der Geschwulst durchwachsen und thrombosiert ist, ist die Gefahr seiner Unterbindung geringer als bei normaler Beschaffenheit des Sinus. Bei seiner Versorgung verdient die Möglichkeit einer Luftembolie besondere Beachtung.

Wenn die Geschwulst durch die harte Hirnhaut in das Gehirn eingewachsen ist, liegen die Verhältnisse viel ungünstiger. In solchen Fällen kann mit der Möglichkeit einer vollständigen Entfernung alles Kranken kaum mehr gerechnet werden, besonders wenn es sich um weiche, blutreiche, ausgesprochen infiltrierend wachsende Geschwülste handelt, während die Aussichten bei derben, besser abgegrenzten Sarkomarten günstiger sind. Ganz besonders schwierig ist der Eingriff bei Neubildungen, die so weich sind, daß sie unter den Händen zerfließen; solche Geschwülste sind meist auch außerordentlich blutreich, so daß die Blutstillung in den Gewebstrümmern besondere Schwierigkeiten macht. Durch elektrisches Verkochen und nachheriges Herausschneiden der verkochten Geschwulstteile kann man diesen Schwierigkeiten zwar bis zu einem gewissen Grade begegnen, doch sind diesem Verfahren im Hinblick auf die Schonung des benachbarten Hirngewebes (übermäßige Erhitzung, elektrische Aufladung, Nekrosen und die nur beschränkt wirksame Blutstillung) Grenzen gezogen.

Trotz alledem soll der Eingriff, wenn man bei der Auslösung der Geschwulst erst bis zum Gehirn vorgedrungen ist, auch womöglich zu Ende geführt werden, da dem Kranken mit einem Abbrechen des unvollständigen Eingriffes zu diesem Zeitpunkt der Operation in keiner Weise genützt wird. Ganz abgesehen davon, daß ein Teil der Geschwulst zurückbleibt, sind die Heilungsaussichten denkbar ungünstig, da mit der Entstehung eines Hirnvorfalles und mit dem Durchbruch der Geschwulst nach außen unbedingt gerechnet werden muß, wenn es überhaupt gelingt, die Wunde vorerst zu schließen. Außerdem ist die Gefahr einer Infektion in dem zerfallenden Gewebe und von hier aus einer im Gehirn fortschreitenden entzündlichen Erweichung außerordentlich groß. Infolgedessen bietet der Versuch der Geschwulstentfernung aus dem Gehirn trotz der ihm anhaftenden Gefahren immer noch die besseren Aussichten, wie die verhältnismäßig nicht ungünstigen Operationsergebnisse auch bei vorgeschritteneren Fällen dieser Art beweisen.

(Von 18 aus dem Schrifttum gesammelten Schädel- und Durasarkomen gingen nach Czerwonski nur drei an der Operation selbst infolge Blutung, Luftembolie und Meningitis zugrunde. Bei 12 Kranken konnte die Geschwulst vollständig entfernt werden. Daß die Aussichten einer Dauerheilung nicht ganz ungünstig sind, zeigt die Tatsache, daß einer der Operierten nach 3 Jahren rückfallfrei war und bei einer Kranken (mit Durasarkom) erst nach 5 Jahren eine Rückfallgeschwulst auftrat, die durch eine erneute Operation wieder vollständig entfernt werden konnte.)

Die Entfernung des im Gehirn befindlichen Geschwulstanteiles geschieht nach den für alle Hirngeschwülste geltenden Regeln (s. Kap. XVI). Besonderes Gewicht ist auf die Blutstillung zu legen. Die Lücke in der harten Hirnhaut wird durch freiverpflanzte Faszie gedeckt. Die Knochenlücke bleibt zunächst wegen der Gefahr eines Rückfalles offen. Dafür muß die weiche Schädeldecke aber in mehreren Schichten auf das Sorgfältigste vernäht werden, damit ein sicherer Abschluß der Wunde nach außen erzielt wird. Bei Spannung der Nähte müssen Entlastungsschnitte angelegt, bei unzureichender Hautbedeckung muß eine Lappenverschiebung aus der Nachbarschaft vorgenommen werden. In der

Nachbehandlung kommt der Röntgenbestrahlung eine wichtige Rolle zu, so unsicher auch die mit ihr erzielten Erfolge sind.

Beim **metastatischen Krebs** der Schädelknochen liegen die Verhältnisse in technisch-operativer Beziehung genau wie beim Sarkom. Daß ein Eingriff dabei aber nur in besonderen Ausnahmefällen in Frage kommt, ist oben bereits hervorgehoben worden.

XIV. Die Eingriffe an den Liquorräumen des Gehirnes.

1. Die Punktion der Liquorräume.

Punktionen der Liquorräume werden zu diagnostischen und zu therapeutischen Zwecken ausgeführt. Im ersten Fall handelt es sich vor allem darum, aus der Beschaffenheit des Liquor (Klarheit, Eiweiß- und Zellgehalt, Blutbeimengung, Verschiebung des Verhältnisses der Eiweißstoffe zueinander, spezifisches Gewicht usw.) Rückschlüsse auf krankhafte Veränderungen in den Liquorräumen, wie bei der Hirnhautentzündung, oder in den angrenzenden Hirnteilen, wie bei Hirnverletzungen, Abszessen, Geschwülsten, zu ziehen und festzustellen, ob der Liquordruck normal ist oder erhöhte Werte aufweist. Zur Durchführung dieser Untersuchungen genügt die Entnahme von 2—3 ccm Liquor, und es ist angezeigt, sich hierauf zu beschränken, da das Ablassen größerer Liquormengen meist zu sehr schweren und lange anhaltenden Kopfschmerzen führt, bei beginnenden Hirnhautentzündungen oder bei Hirnabszessen eine Verschleppung der Infektion von der Eintrittspforte in entferntere Räume des Liquorsystemes und den Durchbruch eines Abszesses begünstigen, bei Geschwülsten Blutungen und gefährliche Lageveränderungen des Gehirnes herbeiführen kann. Die Liquorpunktion wird ferner zur Einführung von Kontrastmitteln in die Liquorräume benutzt, um diese auf dem Röntgenbild sichtbar zu machen (Enzephalo- und Myelographie). Darauf wird weiter unten noch eingegangen werden (s. S. 113).

Bei der Punktion zu Behandlungszwecken, die die Entlastung des unter Überdruck stehenden Gehirnes bezweckt — die Entfernung von Bakterien und Entzündungsprodukten bei der eitrigen Hirnhautentzündung spielt in therapeutischer Beziehung nur eine sehr untergeordnete Rolle — werden im Gegensatz zur diagnostischen Punktion so große Liquormengen abgelassen, bis der normale Druck wieder erreicht ist. Die Messung des Druckes geschieht dabei durch Anschließen eines U-förmigen mit Wasser gefüllten Manometers an die Punktionsnadel (s. Abb. 50 und 55); nur bei übermäßig starkem Druck, bei dem ein Wassermanometer wegen der Größe des Ausschlages nicht ausreicht, kommt das gröber arbeitende Quecksilbermanometer in Frage. Der Benutzung der Liquorpunktion zur Durchspülung der Liquorräume und zur Einspritzung keimtötender Mittel kommt meines Erachtens eine praktische Bedeutung nicht zu. Eine solche kann allenfalls der Einspritzung von Antitoxin in die Liquorräume bei der Behandlung des Tetanus zugestanden werden, doch ist der Nutzen derartiger Einspritzungen auch noch keineswegs sicher bewiesen.

Die Punktion kann an den verschiedensten Stellen des Liquorsystems ausgeführt werden. Die gewöhnlich benutzten Einstichstellen sind der Lumbalsack **(Lendenstich)**, der Zwischenraum zwischen Hinterhaupt und Atlas **(Zisternenstich)** und die Hirnkammern selbst **(Kammerpunktion)**. Da der Lumbalsack und die große Hinterhauptszisterne durch einfachen Einstich leicht zu erreichen sind, bei der Punktion der Hirnkammern aber in der Regel ein Anbohren des

Schädels und immer ein Durchgehen durch das Gehirn erforderlich ist, so ist dem Lenden- und dem Hinterhauptsstich für gewöhnlich der Vorzug zu geben und nur dann, wenn die freie Verbindung zwischen den Hirnkammern und den äußeren Liquorräumen, wie beim Verschluß der SYLVIschen Wasserleitung oder der Abflußöffnungen der 4. Hirnkammer und bei der Einpressung der Kleinhirntonsillen und des verlängerten Markes in das Hinterhauptsloch, unterbrochen ist, muß zur Punktion einer oder auch beider Hirnkammern geschritten werden. Die Wahl der Einstichstelle am Schädelgrund oder am unteren Ende des Rückenmarkskanales wird ferner durch die Erfahrung beeinflußt, daß die Zusammensetzung des Liquor bei demselben Kranken an verschiedenen Entnahmestellen, je nach der Entfernung vom eigentlichen Krankheitsherd, eine verschiedene sein kann. In vielen Fällen wird also der Hinterhauptstich dem Lendenstich vorzuziehen sein.



Abb. 50. Nadel zur Lumbalpunktion mit Nebenweg zur Druckmessung nach STENSTRÖM.

Es ist keine Frage, daß die Liquorpunktionen, die auf die Einführung des Lendenstiches durch QUINCKE im Jahre 1891 zurückgehen, zu den wichtigsten diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, die in der Hirn- und Rückenmarkschirurgie Benutzung finden, gehören. So einfach aber ihre Ausführung meist ist, so nötig ist es, zu berücksichtigen, daß die Liquorpunktion bei falscher Ausführung schwere Störungen, ja den sofortigen Tod nach sich ziehen kann. In erster Linie ist hier die Gefahr des Anstechens und der Zerstörung wichtiger, ja am verlängerten Mark lebenswichtiger Hirn- oder Rückenmarksteile zu nennen, die zu Lähmungen und zum Tode im unmittelbaren Anschluß an die Punktion führen kann. Diese Gefahr ist besonders groß bei falscher Ausführung des Hinterhauptstiches und dann, wenn die Nadel beim Mißlingen der Punktion, d. h. beim Ausbleiben des Liquorabflusses, mehrfach von neuem eingeführt und zu tief oder in falscher Richtung vorgeschoben wird. Man sei sich dieser Gefahr, die bei guter Technik mit ausreichender Sicherheit vermieden werden kann, stets bewußt, führe die Nadel nur mit größter Vorsicht und Schonung ein, und breche bei mißlungener Punktion den Versuch, der dann an anderer Stelle wiederholt werden kann, rechtzeitig ab.

Das Gleiche gilt bezüglich der Blutungsgefahr. Tropft bei der Punktion statt des erwarteten Liquor Blut oder blutig gefärbter Liquor ab, dessen Untersuchung wegen der Blutbeimengung doch nicht zu einem einwandfreien Ergebnis führt, so soll die Nadel sofort entfernt und an anderer Stelle erneut eingeführt werden. Daß jede Liquorpunktion unter peinlichster Asepsis, also z. B. nicht in der Nähe eines Aufliegegeschwüres ausgeführt werden darf, ist eine Selbstverständlichkeit. Auch bei Fehlen jeder Infektion können aber nach der Punktion Erscheinungen der Hirnhautreizung („Meningismus"), Kopfschmerzen, Nacken- und Rückensteifigkeit, Fieber, Steigerung des Hirndrucks auftreten, die darauf zurückzuführen sind, daß der Reiz der Punktion, besonders wenn die Hirnhäute

sich ohnehin schon im Reizzustand befanden, eine Vermehrung des Liquor herbeiführt. Vorsichtiges, möglichst nur einmaliges Einstechen der Nadel und Vermeidung jeden chemischen Reizes bei der Punktion sollen diese Reizwirkung nach Möglichkeit ausschalten. Ebenso sollen nur dünne Nadeln zur Punktion benutzt werden, damit keine zu große Öffnung in der harten Hirnhaut entsteht, durch die der Liquor sonst während längerer Zeit hindurchsickert, so daß eine anhaltende Liquordrucksenkung zustande kommt, die offenbar die gleichen Störungen, wie eine Drucksteigerung, hervorbringen kann.

Aber selbst bei technisch völlig einwandfreien Punktionen können schwere Störungen durch die mit dem Abfließen des Liquor verbundenen Druckschwankungen entstehen, die durch das Auftreten eines Schwächegefühls, Kleinwerden des Pulses, Schweißausbruch und Blässe, Atemnot, Ohnmacht bis zum schwersten Kollaps gekennzeichnet sind. Je schneller und reichlicher der Liquor abfließt, um so größer ist die Gefahr. Sie läßt sich durch langsames und zeitweise unterbrochenes Ablassen des Liquors und durch flaches, die Druckschwankungen verminderndes Hinlegen des Kranken, verringern. Bei der Einpressung des Kleinhirnes in das Hinterhauptsloch durch den von oben her auf ihm lastenden Druck von seiten einer Hirngeschwulst oder einer übermäßigen Liquoransammlung in den Hirnkammern, wie bei allen größeren basalen Geschwülsten, ist die Gefahr der Druckschwankung ganz besonders groß, da schon das Abfließen weniger Kubikzentimeter Liquor aus dem Rückenmarkskanal zur Einklemmung des Kleinhirns und verlängerten Markes im Hinterhauptsloch und dadurch zu einem tödlichen Druck auf das Atemzentrum führen kann. Bei solchen Kranken sollte die Lumbalpunktion daher am besten unterlassen werden. (Der Hinterhauptsstich kommt bei ihnen nicht in Frage, da er wegen des Vorliegens der herabgetretenen Kleinhirnabschnitte ergebnislos verläuft.)

Da der Lendenstich nicht gut von den übrigen Punktionen der Liquorräume getrennt werden kann, sei er hier mitbesprochen, obschon er zu den Eingriffen am Rückenmarkskanal und damit in das Gebiet der Rückenmarkschirurgie gehört.

a) Der Lendenstich (Lumbalpunktion, QUINCKE).

Der Lendenstich wird meist am sitzenden Kranken ausgeführt; bei Schwerkranken, Benommenen, bei Kranken mit sehr stark erhöhtem Hirndruck und bei allen Kranken, bei denen der Verdacht auf das Vorliegen eines raumbeschränkenden Prozesses in der hinteren Schädelgrube und am Hirnstamm besteht, soll die Punktion, wenn überhaupt, am liegenden Kranken vorgenommen werden.

Die günstigste Einstichstelle ist der Zwischenraum zwischen den Dornfortsätzen des 3. und 4. Lendenwirbels, der ziemlich genau in der Verbindungslinie der höchsten Punkte beider Beckenkämme liegt (s. Abb. 192—195 im 1. Bd. der Operationslehre). Um mit der Nadel zwischen den Dornfortsätzen gut eindringen zu können, muß die Lendenwirbelsäule bei gebückter Stellung stark nach hinten durchgedrückt werden, so daß sich die Dornfortsätze möglichst weit voneinander entfernen. Man setzt den Kranken dazu am besten seitwärts auf den Operationstisch, und läßt ihn bei Vorwärtsbeugung des Rumpfes und mäßiger Beugung des Kopfes, die nicht übertrieben werden darf, da sie sonst beträchtliche Drucksteigerungen hervorbringt, von einem Wärter halten, damit er beim Einstich der Nadel nicht plötzlich zurückzuckt, und die Nadel abbricht. (Bricht die Nadel trotz aller Vorsicht ab, so ist sie unter Beibehaltung der Stellung sofort zu entfernen, was meist keine großen Schwierigkeiten macht und etwaigen späteren Schädigungen sicher vorbeugt.) Vorsichtshalber können

die Weichteile zuvor mit einer Spritze Novokain-Adrenalin unempfindlich gemacht werden. Auf der mit Alkohol gereinigten Haut sucht man den 3. und 4. Lendenwirbeldornfortsatz auf, und sticht nun die lange, dünne, mit einem schräg abgeschliffenen, genau passenden Mandrin versehene Punktionsnadel in der Mittellinie ein, bis man den Widerstand der harten Hirnhaut und das Durchtreten der Nadel durch diese spürt. Nun wird der Mandrin zurückgezogen, worauf Liquor abtropft oder im Strahl herausspritzt. Ist letzteres der Fall, so soll die Nadel vorübergehend geschlossen werden, damit kein zu plötzlicher Druckabfall im Liquorsystem entsteht. Man soll auch nur dünne Nadeln benutzen, die leicht sich wieder schließende feine Löcher in der Dura machen, so daß ein länger dauerndes, zur Entstehung eines Unterdrucks im Liquorsystem und zu lange anhaltenden Kopfschmerzen führendes Heraussickern von Liquor vermieden wird. Die Tiefe, bis zu der man vordringen muß, um die Dura zu durchstechen, schwankt je nach der Größe des Kranken und der Mächtigkeit seiner Rückenmuskeln zwischen 3 (bei Kindern) bis zu 10 cm.

Stößt man beim Einführen der Nadel auf knöchernen Widerstand, so zieht man die Nadel etwas zurück und sucht sie mit weiter aufwärts gerichteter Spitze nochmals in den Rückenmarkskanal vorzuschieben. Man kommt in dieser Richtung oft leichter, als bei horizontaler Führung der Nadel, in den Rückenmarkskanal. Gelingt die Einführung trotzdem nicht — Gewalt darf unter keinen Umständen angewandt werden! —, so gibt man den Versuch auf, und versucht, von einer neuen, $1-1^1/_2$ cm seitlich von der Mittellinie gelegenen Einstichstelle in gleicher Höhe die Dura zu erreichen. In der Regel kommt man dann zum Ziele. Wenn das trotzdem nicht der Fall sein sollte, so bleibt nichts übrig, als den Versuch um einen Wirbel höher, zwischen 2. und 3. Lendenwirbeldornfortsatz zu wiederholen. Da das Rückenmark des Erwachsenen in Höhe des 2. Lendenwirbels endet, soll man aber nicht höher hinaufgehen.

Wenn man sicher im Subarachnoidealraum zu sein glaubt, und trotzdem kein Liquor abfließt, so kann man versuchen, etwas Liquor mit der Spritze abzusaugen. Besonders beim liegenden Kranken pflegt das den Liquorabfluß in Gang zu bringen. Auch das Einblasen von etwas Luft kann dazu verhelfen, wenn sich Teile der weichen Rückenmarkshäute oder Nervenwurzeln vor die Öffnung der Nadel gelegt haben. Dagegen ist das wiederholte Einstechen der Nadel an der gleichen Stelle zu widerraten, da dadurch eine zu vermehrter Liquorabsonderung führende Reizung der Rückenmarkshäute hervorgerufen wird, die vermieden werden soll.

Will man bei der Punktion den Liquordruck messen, so ist das Manometer mit der Nadel zu verbinden, ehe der Mandrin aus der Nadel herausgezogen wird. Als Normaldruck bei Horizontallage gilt ein Liquordruck von 120—200 mm Wasser, im Sitzen ist er höher (200—280 mm Wasser); bei krankhafter Steigerung des Druckes in der Schädelhöhle kann der Druck 500—1000 mm Wasser und mehr betragen. Wenn der Liquor anfangs unter Druck aus der Nadel herausspritzt, der Druck nur langsam nachläßt, und der Liquor auch später reichlich weitertropft (etwa 40—50 Tropfen in der Minute), so spricht das für eine Vermehrung des Liquor (PAYR). Fällt der Druck nach Ablaufen weniger Kubikzentimeter Liquor von großer Höhe schnell zum Nullpunkt ab, und hört das Abtropfen des Liquor ganz auf, so weist das auf einen Verschluß des Subarachnoidealraumes, meist im Bereich des Hinterhauptsloches hin, besonders wenn dabei auch der QUECKENSTEDTsche Versuch (Zudrücken beider Jugularvenen und dadurch bedingte Steigerung des Liquordruckes) ergebnislos verläuft. Wenn der Verschluß durch Herabtreten eines aus Teilen des Kleinhirnes und aus dem verlängerten Mark bestehenden „Druckkegels" in das Hinterhauptsloch zustande gekommen ist, so trägt die Druckherabsetzung unterhalb der

Verschlußstelle bei von oben weiter wirkendem Überdruck, wie schon erwähnt, dazu bei, daß der Druckkegel noch weiter in das Hinterhauptsloch hineingepreßt und die dadurch bedingte Gefahr vermehrt wird. Die Liquorentnahme ist in solchem Falle sofort abzubrechen und der Kranke flach hinzulegen, wenn er nicht schon im Liegen punktiert wurde; wenn bedrohliche Erscheinungen während der Punktion auftreten, soll die der abgelassenen Liquormenge entsprechende Menge Liquor oder Normosallösung wieder in den Liquorsack eingespritzt werden, um die Druckschwankung wieder auszugleichen. Mitunter gelingt es auf diese Weise, die bedrohlichen Erscheinungen (Atemstörungen, Bewußtseinsverlust, Kollaps) wieder zum Verschwinden zu bringen; leider sind solche Kranke aber nicht selten auf dem Operationstisch zugrunde gegangen.

Wenn der Verdacht einer Liquorsperre zwischen den Hirnkammern und dem Lumbalsack besteht, so läßt sich der Sitz der Liquorsperre durch gleichzeitige Ausführung des Lenden- und Hinterhauptstiches und Anwendung des Queckenstedtschen Versuches (Zudrücken beider Jugularvenen) bestimmen. Pflanzt sich nämlich der durch den Queckenstedtschen Versuch erzeugte Überdruck von den Hirnkammern nach abwärts nur bis zu den basalen Zisternen fort, so steigt der Liquordruck in der zur Hinterhauptszisterne führenden Nadel, während der Druck im Lumbalraum unbeeinflußt bleibt; das Hindernis muß in diesem Fall unterhalb der großen Zisterne sitzen. Bleibt eine Drucksteigerung auch in der Hinterhauptszisterne aus, so muß die Verbindung zwischen Hirnkammern und großer Zisterne unterbrochen sein.

b) Der Hinterhauptsstich (Nackenstich, Zisternenstich, Subokzipitalpunktion).

Der von Ayer und Eskuchen eingeführte Zisternenstich wird in der Regel am sitzenden Kranken bei leicht gebeugtem Kopf ausgeführt. Eine Schmerzbetäubung ist dazu nicht erforderlich. Da der Druck in der Zisterne bei aufrechter Haltung negativ ist, so tropft der Liquor, im Gegensatz zur Punktion im Liegen, nicht von selbst ab, sondern muß mit der Spritze angesaugt oder durch den Queckenstedtschen Handgriff (Druck auf die Vv. jugulares am Halse) zum Abfließen gebracht werden.

Der Kopf muß genau in der Mittellinie gehalten werden. Nach der Vorschrift von Eskuchen soll der Ansatz des medianen Nackenbandes an die Hinterhauptsschuppe dicht unterhalb des Hinterhauptshöckers und das Tuberculum posterius des Atlas (bei dicken Leuten der Epistropheusdorn) aufgesucht werden, und die Nadel in der Mitte zwischen diesen Punkten (s. Abb. 197, Bd. I) an der am tiefsten eindrückbaren Stelle in der Richtung auf den von der Hinterhauptsschuppe gebildeten hinteren Knochenrand des Hinterhauptsloches eingestochen werden. Man soll dabei versuchen, zunächst den Knochenrand zu treffen und unter leichtem Zurückziehen und Vorschieben der Nadel sich am Knochen entlang zur Membrana antlanto-occipitalis vorzutasten, da man auf diese Weise am besten erkennen kann, in welcher Tiefe man sich befindet. Dicht unter dem Knochenrand wird die Nadel mit einem leichten Ruck durch die Membrana atlanto-occipitalis, deren Widerstand deutlich zu fühlen ist, durchgestoßen. Sie dringt dann ohne weiteres in die Cisterna cerebellomedullaris, die „große Zisterne", zwischen Kleinhirn und verlängertem Mark ein.

Bei dem Vorschieben der Nadel darf diese nicht versehentlich zu tief eingestochen werden, da Verletzungen des verlängerten Markes, erkennbar an blitzartig in einem Arm oder Bein auftretenden Schmerzen, die Folgen wären. Eine einfache Stichverletzung des verlängerten Markes mit dünner Nadel wird zwar meist glatt überwunden, wenn die Nadel sofort zurückgezogen und die Punktion

abgebrochen wird; sie kann aber zum Tode führen, besonders wenn noch weitere Stiche bei fehlerhaften Punktionsversuchen hinzukommen. Auch das Anstechen von Gefäßen am Boden der Rautengrube ist ein äußerst gefährliches Vorkommnis, bei dem der Ausgang ganz von dem Zufall abhängt, ob die Blutung gering ist und bald steht, oder ob eine stärkere Blutung erfolgt. Es gilt als Regel, daß die Nadel nur $^1/_2$ bis allerhöchstens 1 cm tief durch die Membrana atlanto-occipitalis vorgeschoben werden darf. Bekommt man dabei keinen Liquor, so wird die Nadel zurückgezogen, und die Punktion der Membrana atlanto-occipitalis allenfalls vorsichtig wiederholt. Die Tiefe, in der man die Zisterne erreicht, wechselt je nach der Dicke des Nackens. Nach HEYMANN braucht man von der Haut aus nie tiefer als 5 cm einzustechen.

Sobald die Nadel das Hinterhaupt und Atlas verbindende Band durchbohrt hat, soll sie nur unter gleichzeitigem vorsichtigen Ansaugen des Liquor vorgeschoben werden, da der Druck in der Zisterne, wenigstens am sitzenden Kranken, gleich Null ist und der Liquor nicht von selbst abtropft. Durch abwechselndes Beugen und Erheben des Kopfes wird der Liquorfluß verstärkt; beim Beugen des Kopfes fließt Liquor aus nächster Nähe, beim Erheben in größerer Menge, wohl größtenteils aus den Hirnkammern, ab (ESKUCHEN).

Gegenüber dem geschilderten Vorgehen hat HEYMANN geltend gemacht, daß das Entlangtasten mit der Nadel am Knochen bis zum Rande des Hinterhauptsloches die Gefahr mit sich bringe, den am Rand des Hinterhauptsloches verlaufenden Blutleiter und die hier befindlichen Venen anzustechen. Er warnt daher davor und rät, die Punktion ohne Knochenfühlung aus freier Hand vorzunehmen. Ich kann diesem Rat indessen nicht ohne weiteres zustimmen, wenn ich den Hinweis auf die Gefahr einer Verletzung des Randblutleiters auch für durchaus berechtigt halte. Aber bei den meisten Fällen ist dieser Randsinus nur ein ganz schwaches Gefäß, das noch dazu oft vom Knochen verdeckt wird, und die Venen verlaufen in der Regel nicht in der Mittellinie, sondern daneben; außerdem liegen sie außerhalb der Membrana atlanto-occipitalis, so daß ein bei ihrer Verletzung entstehender Bluterguß bei Anwendung dünner Punktionsnadeln meist außerhalb der Dura liegen bleiben dürfte. Wenn auch tödliche Unglücksfälle durch Blutungen vorgekommen sind, so ist das doch nur selten beobachtet worden, während bei allgemeiner Ausführung des Hinterhauptsstiches in der von HEYMANN empfohlenen freihändigen Art die Zahl der Unglücksfälle durch Anstechen des Markes und der auf dem Boden der Rautengrube verlaufenden Gefäße ganz sicher stark zunehmen würde. Der Geübte kann auch ohne Knochenfühlung punktieren, der weniger Erfahrene sei davor gewarnt!

Bei Verdacht auf das Vorliegen einer Kleinhirngeschwulst oder eines sonstigen raumbeschränkenden Prozesses in der hinteren Schädelgrube sollte der Zisternenstich genau so unterbleiben wie der Lendenstich. Er verläuft dabei auch meist ergebnislos, und es können bestenfalls 1—2 ccm Liquor aufgefangen werden. In einem solchen Fall weitere Punktionsversuche zu machen, ist falsch. Treten die bei Besprechung des Lendenstiches schon erwähnten Störungen, vor allem Atemstörungen, auf, so muß die Punktion sofort abgebrochen werden, und bei tiefliegendem Kopf künstliche Atmung gemacht und Lobelin eingespritzt werden. Leichtere, im Anschluß an den Hinterhauptsstich auftretende Störungen (Kopfschmerzen, Erbrechen, Schwindel, Blaufärbung des Gesichtes, auch geringe Steigerung der Körperwärme) pflegen in wenigen Stunden oder Tagen vorüberzugehen. Der Kranke soll aber 1—2 Tage, wenn nötig auch länger, zu Bett bleiben.

Im ganzen kann der Hinterhauptsstich in geübten Händen als ein verhältnismäßig ungefährliches Verfahren angesehen werden. Wegen der trotz

aller Vorsicht vorgekommenen tödlichen Blutungen durch Anstechen abnorm verlaufender Gefäße und schwerer Störungen durch Verletzung des verlängerten Markes ist aber der Lendenstich zweifellos der harmlosere Eingriff.

c) Die Punktion der Hirnkammern (Ventrikelpunktion).

Von den Liquorräumen in der Schädelhöhle selbst kommen bei geschlossenem Schädel für die diagnostische, wie für die therapeutische Punktion praktisch eigentlich nur die Hirnkammern in Betracht, da die an der Oberfläche des Gehirnes befindlichen engmaschigen Subarachnoidalräume, besonders beim Vorhandensein einer krankhaften Hirndrucksteigerung, so wenig Liquor enthalten, daß ihre Punktion ganz unergiebig ist, und da die an der Hirnbasis gelegenen größeren Zisternen nur schwer zu erreichen sind. Die Punktion der Subarachnoidalräume an der Hirnoberfläche kommt nur dann in Frage, wenn es notwendig ist, die Ausbreitung örtlicher Veränderungen in den Hirnhäuten festzustellen, wie bei komplizierten Schädelbrüchen, Blutungen, Eiterungen u. a. Bei solchen Fällen bestimmt dann der vorliegende Krankheitsprozeß Ort und Art des Vorgehens.

Die geringe Ergiebigkeit der Punktion der basalen Liquorräume läßt auch den Orbitalstich nach Bériel nicht als geeignet erscheinen, den Lenden- oder den Hinterhauptsstich zu ersetzen. Er hat daher auch keine größere Vorbereitung gefunden, zumal er leicht schwere Schädigungen herbeiführt. Der Vollständigkeit halber sei er trotzdem kurz geschildert:

Der Kranke liegt flach auf dem Rücken, der Kopf wird genau geradeaus gerichtet; der Operateur steht am Kopfende des Operatonstisches. Eine 8—10 cm lange, 1—1,2 cm dicke Hohlnadel mit spitzem Mandrin wird am oberen Rand der Augenhöhle nach außen von der Austrittsstelle des N. supraorbitalis durch die Haut gestochen und nach Auswechseln des spitzen gegen einen stumpfen Mandrin unter Knochenfühlung mit dem Augenhöhlendach genau senkrecht nach hinten bis zur Fissura orbitalis superior vorgeschoben, deren äußeres Ende in 3—4,5 cm Tiefe erreicht wird. Dabei muß unbedingt der äußere Teil der oberen Augenhöhlenspalte getroffen werden, da durch diesen nur unbedeutende Nerven heraustreten, während beim Abweichen der Nadel zum inneren Teil der Spalte schwere Nervenschädigungen (Trochlearis, Abduzens, Okulomotorius und Optikus!) und gefährliche Gefäßverletzungen (Art. ophthalmica und Sinus cavernosus) verursacht werden können. Die Nadel wird dann durch die Augenhöhlenspalte in die Tiefe geschoben, und durchbohrt die harte Hirnhaut an der Spitze des Schläfen- oder des unteren Teiles des Stirnlappens in der Gegend der Cisterna fossae cerebri lateralis; sobald diese erreicht ist, tropft Liquor aus der Nadel ab, andernfalls muß er angesaugt werden.

Die Punktion der Hirnkammern wird im Bereich einer oder auch beider Seitenkammern des Gehirnes ausgeführt, da eine Punktion der 3. Hirnkammer wegen deren schwerer Zugänglichkeit und wegen der mit Verletzungen der 3. Kammer unmittelbar verbundenen Lebensgefahr nicht in Frage kommt, und eine Punktion der 4. Kammer, wie sie seinerzeit von F. Krause nach Abtragung der Hinterhauptsschuppe ausgeführt worden ist, nach Einführung des Zisternenstiches nur ausnahmsweise noch in Betracht kommen dürfte. Da die Punktion der Seitenkammern trotz der verhältnismäßig einfachen Technik ihrer Ausführung immerhin mit einer Eröffnung der Schädelhöhle und mit der Durchbohrung bestimmter Hirnabschnitte verbunden ist, mithin keinen belanglosen Eingriff darstellt, darf sie nur dann vorgenommen werden, wenn die einfacheren Verfahren des Lenden- und des Hinterhauptsstiches versagen oder nicht angewandt werden können. Damit ist auch die wichtigste Anzeige für die Kammerpunktion gegeben: das ist der Abschluß der Hirnkammern vom übrigen Liquorsystem, wie er durch entzündliche Vorgänge, Verwachsungen oder Geschwulstdruck im Bereich des Aquaeductus Sylvii, am Foramen Magendii oder an den Foramina Luschkae oder im Bereich des Hinterhauptsloches durch Einklemmung des sog. Druckkegels (s. oben) zustande kommt. Auch der Verschluß

einer oder beider Foramina Monroi kann die Punktion der zugehörigen Seitenkammer erforderlich machen.

Das Auffinden der Seitenkammer kann außerordentlich leicht und einfach sein, wenn die Kammer erweitert und, wie bei schwereren Formen des inneren Wasserkopfes, so stark mit Liquor gefüllt ist, daß die deckende Hirnschicht zu einer dünnen Mantellage zusammengepreßt ist. Auch bei mäßiger Erweiterung der Kammer macht deren Punktion in der Regel keine Schwierigkeit. Dagegen muß man schon genau über Lage und Form der Hirnkammern unterrichtet sein, um sie in normalem Zustande, auch bei vorschriftsmäßiger Anlegung des Bohrloches, ohne weiteres und ohne mehrmaliges Verschieben der Nadel zu treffen, und bei zusammengedrückter Lichtung oder bei Verschiebungen der Hirnkammern, wie sie durch Geschwülste im Großhirn hervorgebracht werden, kann es fast unmöglich sein, sie aufzufinden. Eine genaue Kenntnis des normalen anatomischen Verhaltens der Hirnkammern ist daher die selbstverständliche Voraussetzung für das sichere Gelingen der Punktion. In dieser Beziehung sei auf die Abb. 8 und 9 im 1. Kapitel hingewiesen, die die Lage der Seitenkammern im Gehirn und ihre Beziehung zur Schädeloberfläche erkennen lassen. Es sei noch hinzugefügt, daß die Seitenkammern nach den Feststellungen von Poirier zwischen zwei 5 und 2 cm oberhalb des Jochbogens liegenden Horizontalebenen liegen, daß der Abstand des Vorderhorns von der Stirnhaut 6—7 cm, der des Hinterhornes von der Haut des Hinterkopfes 4 cm und der Abstand von der seitlichen Kopfhaut für das Vorderhorn 5 cm, für Hinter- und Unterhorn je 4 cm beträgt.

Je nach den im Einzelfall vorliegenden Verhältnissen kann die Stirnbucht, das Hinterhorn oder Unterhorn oder auch der mittlere Abschnitt der Seitenkammer für die Punktion benutzt werden. Am häufigsten wird der Eingriff an der Stirnbucht ausgeführt, da diese verhältnismäßig am sichersten zu treffen ist und die Durchstechung des Stirnhirnes keine Störungen nach sich zu ziehen pflegt. Für die einzelnen Abschnitte der Seitenkammer sind verschiedene Einstichpunkte, zum Teil in großer Zahl, vorgeschlagen, von denen aus die Punktion sicher und schonend ausgeführt werden kann. Die wichtigsten Angaben seien im folgenden kurz aufgeführt:

α) Die Punktion des Vorderhornes.

v. Bergmann bohrt den Schädel dicht über und etwas nach innen vom Stirnhöcker an und schiebt die Punktionsnadel nach hinten etwas ab- und einwärts vor. Das Vorgehen hat sich ausgezeichnet bewährt; bei wenig ausgeprägtem Stirnhöcker ist die Bestimmung des Einstichpunktes aber unsicher.

Kocher empfiehlt zum Einstich einen Punkt 2—3 cm seitlich vom Bregma, der Vereinigungsstelle der Kranz- und Pfeilnaht. (Wenn man das Bregma nicht fühlen kann, findet man es nach Neisser und Pollack, indem man vom äußeren Gehörgang aus eine Senkrechte auf einer Linie errichtet, die vom Gehörgang dicht unter die Nase verläuft; diese Senkrechte schneidet die Mittellinie im Bregma.) Die Nadel wird nach abwärts und rückwärts vorgeschoben, und trifft in 5 cm Tiefe das Vorderhorn der Seitenkammer. Sie soll nicht tiefer eingeführt werden, um den Plexus chorioideus nicht zu verletzen.

Nach Neisser und Pollack wählt man den Einstich 5—6 Querfinger oberhalb der Augenbraue und 2 cm neben der Mittellinie. Von hier aus soll die Nadel parallel zur Mittellinie so eingeführt werden, daß ihre Spitze nach hinten unten auf die Verbindungslinie der beiden äußeren Gehörgänge gerichtet ist. Die Stirnbucht der Seitenkammer wird dabei in 4—5 cm Tiefe erreicht.

Witzel und Heiderich, die die Lagebeziehung der Seitenkammern zur Schädeloberfläche gründlich erforscht haben, erreichen die Stirnbucht der

Seitenkammer von einem daumenbreit seitlich von der Mittellinie gelegenen Punkt zwischen vorderem und mittlerem Drittel der die Glabella und den Verbindungspunkt der oberen Nackenlinien am Hinterhauptsbein verbindenden Linie.

Bei offener Fontanelle wird die Punktion durch diese hindurch vorgenommen, und zwar grundsätzlich entfernt von der Mittellinie, um den Längsblutleiter nicht zu verletzen. Man sticht die Punktionsnadel über dem äußeren Winkel der vorderen Fontanelle unter Verschiebung der Haut (König) schräg durch diese hindurch, um einen möglichst langen, schrägen Stichkanal zu erzeugen, und senkt die Nadel dann von hier nach abwärts und etwas nach vorn. Da der Eingriff bei kleinen Kindern fast immer wegen des Bestehens eines Wasserkopfes ausgeführt wird, ist die (erweiterte) Hirnkammer meist sehr leicht zu finden.

β) Die Punktion des Hinterhornes.

Für die Punktion des Hinterhornes rät F. Krause, die Einstichöffnung über der Mitte des queren Blutleiters 2 cm über der Höhe des Hinterhauptshöckers anzulegen und die Nadel genau horizontal nach vorn oder etwas schräg nach aufwärts vorzuschieben. In 3 cm Tiefe wird das Hinterhorn erreicht. Dieser Zugang hat sich mir als einleitende druckentlastende Maßnahme bei der Operation von Geschwülsten der hinteren Schädelgrube immer sehr bewährt.

Den seitlichen Weg zur Hinterbucht der Seitenkammer oder richtiger zum Kammerdreieck, dem geräumigsten Teil der Seitenkammer, von dem die Hinterbucht nach hinten, das Unterhorn nach unten abgeht, empfehlen Witzel und Heiderich: Glabella und Inion (Vereinigungspunkt der oberen Nackenlinien am Hinterhaupt) werden durch eine sagittale und eine horizontale Linie verbunden, und von der Mitte der sagittalen Linie wird eine Linie zum hinteren Ohransatz gezogen. Gut daumenbreit oberhalb des Schnittpunktes der beiden Linien geht man senkrecht zur Medianebene ein und trifft in 4—5 cm Tiefe die Kammer. Der Stichkanal durchsetzt die mittlere Schläfenwindung und die außen an der Kammer vorbeiziehende Sehstrahlung. Die Art. meningea media wird nicht verletzt, da sie höher verläuft.

Schon Keen hatte den gleichen Weg eingeschlagen, indem er die Stichöffnung 3 cm hinter und über dem Ohransatz anlegte.

γ) Die Punktion des Unterhornes.

Für die Punktion des Unterhornes, besonders beim chronischen Pyo- und Hydrozephalus bei oder nach überstandener epidemischer Genickstarre schlug Westenhöffer vor, den Schädel 1 cm oberhalb des Ansatzes des Jochbeinfortsatzes an das Schläfenbein anzubohren. Da die genau horizontal einzuführende Nadel die Dura im Winkel zwischen vorderem und hinterem Ast der Art. meningea media durchbohrt, ist eine Verletzung dieser Gefäße nicht zu befürchten. Das Unterhorn wird in etwa 4 cm Tiefe erreicht, die Nadel soll nicht tiefer vorgeschoben werden, um nicht etwa die Innenwand des Unterhornes zu verletzen.

Einen ähnlich liegenden Einstichpunkt wählen Neisser und Pollack, die den Schädel $1^1/_2$ cm über und 2 cm vor dem Ansatz der Ohrmuschel anbohren, wobei die quer eingeführte Nadel den mittleren Schläfenlappen ziemlich genau in seiner Mitte durchbohrt. In 3 cm Tiefe wird das Unterhorn erreicht.

Nach Kochers Vorschrift liegt der Einstichpunkt 3 cm über und 3 cm hinter dem äußeren Gehörgang. Die Nadel wird in der Richtung auf den oberen Rand der Ohrmuschel der gegenüberliegenden Seite vorgestoßen und trifft das Unterhorn in etwa 4 cm Tiefe.

δ) Die Punktion der 4. Hirnkammer.

Die Punktion der 4. Hirnkammer bei geschlossenem Schädel ist wegen der damit verbundenen Gefahren zu widerraten. Muß sie einmal ausgeführt werden, was nur ausnahmsweise vorkommen dürfte, so soll man nach F. KRAUSEs Vorgang zuerst den Knochen über beiden Kleinhirnhälften und dem Sinus occipitalis entfernen; dann wird die Punktionsnadel am Übergangswinkel der harten Hirnhaut zwischen Kleinhirn und verlängertem Mark dicht neben der Mittellinie eingestochen und in der Richtung nach vorn und oben vorsichtig so lange vorgeschoben, bis Liquor abläuft. Ein weiteres Vordringen ist verboten, da sonst der Boden der 4. Kammer angestochen wird, was den Tod zur Folge haben kann.



Abb. 51. Stumpfe, vorn geschlossene Hirnpunktionsnadel.

Überblickt man die geschilderten Verfahren, so ergibt sich, daß viele Wege zu den Hirnkammern führen. Trotzdem ist das Auffinden der nicht erweiterten Seitenkammer oft gar nicht leicht und gar manche Punktion verläuft ergebnislos. Das hängt nicht nur damit zusammen, daß für die meisten der angeführten Ortsbestimmungen absolute Zahlen angegeben werden, während der Schädel bei den einzelnen Menschen verschieden gestaltet ist, sondern auch damit, daß zum erfolgreichen Punktieren neben einer genauen Kenntnis der normalen anatomischen Verhältnisse ein gewisses körperliches Vorstellungsvermögen von seiten des Operateurs erforderlich ist, das nicht ohne weiteres erlernt werden kann. Im allgemeinen ist die Punktion von vorn oder von hinten her gegenüber dem seitlichen Eingehen zu bevorzugen, da die Seitenkammer dabei in der Längsrichtung getroffen und bei geringer Füllung derselben viel eher Liquor erhalten wird als bei seitlicher Punktion, bei der schon ein geringes Vorschieben der Nadel genügen kann, um bei eng aneinanderliegenden Wänden der Kammer die Lichtung derselben zu durchstoßen und die Nadel in die gegenüberliegende Wand einzubohren.

Die Punktion selbst vollzieht sich folgendermaßen: Am rasierten Kopf wird die für den Einstich gewählte Stelle durch Einspritzung einiger Kubikzentimeter Novokain-Adrenalinlösung unempfindlich gemacht, ein 2 cm langer leicht bogenförmiger Schnitt bis auf den Knochen geführt und dieser nach Fassen der blutenden Gefäße angebohrt. Mit einer feinen LUERschen Zange wird das Bohrloch im Knochen erweitert, bis eine Lücke von $1-1^1/_2$ cm Durchmesser entsteht, so daß man die Hirnoberfläche durch die unversehrte Dura hindurch erkennen und etwaige Piagefäße beim weiteren Vordringen vermeiden kann. Mit F. KRAUSE und FOERSTER ziehe ich diese „chirurgische Ventrikelpunktion" mit Freilegung der Dura zur Vermeidung pialer Blutungen dem Arbeiten im Dunkeln unbedingt vor. Die harte Hirnhaut wird über einer gefäßlosen Stelle mittels feinsten stichförmigen Einschnittes so weit durchtrennt, daß die Punktionsnadel gerade eben hindurchgeht; dann wird diese in der vorgeschriebenen Richtung und Tiefe eingeführt. Zur Punktion sollen feine, stumpfe, mit einem Mandrin versehene Nadeln oder am vorderen Ende geschlossene und nach F. KRAUSE mit seitlichen Öffnungen versehene Kanülen benutzt werden (Abb. 51). Das Eindringen der Nadel in die Hirnkammer ist am Abtropfen von Liquor zu erkennen; bei hohem Innendruck kann der Liquor so stark aus der Hohlnadel herausspritzen, daß man diese zeitweise zuhalten oder den Mandrin wieder einführen muß, um einen zu raschen Druckabfall zu verhindern. Fließt

dagegen kein Liquor ab, trotzdem die Nadel in der Hirnkammer liegen muß, so kann man den Versuch machen, etwas Liquor anzusaugen. Das darf aber nur mit größter Vorsicht geschehen, um keine Gewebszerreißungen oder Blutungen zu verursachen. Manchmal genügt auch das Einspritzen von 1—2 ccm Luft, um den Liquorabfluß in Gang zu bringen. Ist man nicht sicher, daß die Nadel richtig in der Hirnkammer liegt, so kann man sie vorsichtig etwas vorschieben oder zurückziehen; gröbere Richtungsänderungen dürfen aber nicht vorgenommen werden, ohne daß die Nadel wieder ganz bis an die Hirnoberfläche zurückgezogen und von neuem eingeführt wird. Mehr als zwei oder höchstens drei derartiger Versuche an gleicher Stelle sollen nicht unternommen werden, da sonst zu ausgedehnte Zerstörungen des Hirngewebes zustande kommen; im übrigen führen häufiger wiederholte Punktionsversuche bei solchen Fällen meist doch nicht mehr zum Ziele. Daher soll die Punktion dann lieber von einer anderen Einstichstelle aus versucht werden.

2. Die Einspritzung von Farblösungen, Jodnatrium u. a. in die Liquorräume.

Mit Hilfe der Punktion können die verschiedensten Stoffe in die Liquorräume eingebracht werden, deren Ausbreitung im Liquorsystem oder deren Verschwinden aus den Liquorräumen wichtige Anhaltspunkte für die Erkennung bestimmter Veränderungen geben kann.

Bei allen Untersuchungen dieser Art ist selbstverständlich Rücksicht darauf zu nehmen, daß dem Kranken kein Schaden daraus erwächst, der zu dem Ergebnis der Untersuchung in keinem Verhältnis steht. Sowohl die Technik der Punktion und der dabei vorgenommenen Einspritzung muß einwandfrei sein, als auch die Auswahl der einzuspritzenden Mittel, die eine stärkere Reizung nicht verursachen dürfen. Wie empfindlich die Wandung der Liquorräume ist, geht schon, ganz abgesehen von den Beschwerden der Kranken nach der Punktion allein (Kopfschmerzen, Übelkeit, Blässe, Schweißausbruch, Kollaps usw.), daraus hervor, daß selbst nach glatt verlaufenen Einfüllungen von Luft eine Verödung ausgedehnter Abschnitte des Subarachnoidealraumes beobachtet wurde (Jacobi und Winkler).

Die Einspritzung von Farbstoffen in die Hirnkammern dient dazu, festzustellen, ob sich der Farbstoff in normaler Weise im ganzen Liquorsystem ausbreitet, oder ob er nur in bestimmte Abschnitte desselben gelangt, und andere Liquorräume freiläßt. So kann der Verschluß eines Foramen Monroi durch gleichzeitige Punktion beider Seitenkammern und Prüfung des Übertrittes des in die eine Kammer eingespritzten Farbstoffes in die andere festgestellt oder ausgeschlossen werden, ebenso der Abschluß sämtlicher Hirnkammern von den äußeren, subarachnoidalen Liquorräumen. Unter normalen Verhältnissen tritt der Farbstoff bei Einspritzung in eine Seitenkammer sofort in die gegenüberliegende Seitenkammer über, und ist bei offener Verbindung zwischen den Hirnkammern und den äußeren Liquorräumen nach zwei Minuten in den basalen Zisternen, nach 3—5 Minuten im Liquor des Lumbalsackes nachzuweisen. Verzögert sich sein Erscheinen an den genannten Stellen, so ist ein Hindernis in den Verbindungswegen anzunehmen; ist er im Lendensack auch nach $^1/_2$ Stunde noch nicht sichtbar, so muß ein völliger Abschluß vorhanden sein.

Die Einspritzung bestimmter Flüssigkeiten wird außerdem dazu benutzt, aus der Schnelligkeit und Intensität ihrer Ausscheidung (im Urin) Rückschlüsse auf die Aufsaugefähigkeit des Subarachnoidealraumes zu ziehen. Mittelbar ergeben derartige Versuche also auch Anhaltspunkte für oder gegen das

Bestehen eines Liquorabschlusses zwischen Kammersystem und Subarachnoidalraum. Um sicher zu gehen, wird die Passage- und Aufsaugeprüfung zweckmäßig immer zusammen ausgeführt.

Man kann dazu verschiedene Flüssigkeiten benutzen. Da sich die Anwendung des Indigokarmins und des Methylenblau nicht bewährt hat (das erstere verändert seine Farbe im Urin zu sehr, das letztere wird zu langsam ausgeschieden), so wird in der Regel eine 10%ige Jodnatriumlösung (2 ccm) nach FOERSTER oder eine neutrale Phenolsulphonphthaleinlösung (1 ccm) nach FRAZIER, PEET, DANDY und BLACKFAN zur Einspritzung in die Hirnkammer (am sitzenden Kranken) benutzt. Aus der gleichzeitig eingeführten Subokzipital- oder Lumbalnadel wird etwas Liquor in regelmäßigen Abständen von 1—2 Minuten aufgefangen und auf die Anwesenheit des Farbstoffes hin geprüft.

Um die Ausscheidung der Stoffe aus dem Liquorsystem zu prüfen, wird der Beginn und das Ende der Anwesenheit derselben im Urin festgestellt, nachdem eine vorhergehende Prüfung der Nierentätigkeit deren Unversehrtheit erwiesen hat. Das Phenolsulphonphthalein tritt nach 5—8 Minuten im Urin auf; nach zwei Stunden soll etwa die Hälfte der Lösung ausgeschieden sein. Während dieser Zeit wird der Urin mittels Dauerkatheter aufgefangen. Bei Zusatz von Natronlauge färbt er sich rosa. Der quantitative Nachweis muß kolorimetrisch geführt werden.

Das Jod erscheint nach Einspritzung von 2 ccm einer 10%igen Jodnatriumlösung nach $^3/_4$ Stunden in Spuren im Harn und soll normalerweise innerhalb zwei Tagen vollständig ausgeschieden sein. Nach HEIDRICH kann die Ausscheidung aber auch unter normalen Verhältnissen etwas länger dauern, so daß das erste Auftreten von Jod im Urin bis zu $1^1/_2$ Stunden und eine Ausscheidungsdauer bis zu $2^1/_2$ Tagen noch nicht als krankhaft anzusehen ist. Der Urin wird auch bei dieser Probe mittels zeitlich abgeklemmten Dauerkatheters in Zwischenräumen von je fünf Minuten entnommen, bis der Nachweis von Jod im Urin gelungen ist; dann wird der Katheter entfernt und nach zwei Tagen wieder eingelegt, bis kein Jod mehr im Urin, der wieder in kleinen Zeitabständen geprüft wird, vorhanden ist. (Der Urin wird mit $^1/_3$ seiner Mengen Chloroform ausgeschüttelt, bei Zusatz von 2—3 Tropfen rauchender Salpetersäure tritt ein rosa gefärbter Niederschlag auf, wenn Jod im Urin anwesend ist.)

Nach FOERSTER und HEIDRICH ist die Benutzung des Jodnatriums der des Phenolsulphonphthaleins für diesen Utersuchungen vorzuziehen, da das letztere Mittel oft Kopfschmerz, Brechneigung, Fieber und kollapsähnliche Zustände hervorruft.

Für den Nachweis und die Lagebestimmung eines Passagehindernisses im Liquorsystem kann ferner das auf dem Röntgenbild einen deutlichen Schatten gebende Jodipin oder das Lipjodol (SICARD und FORESTIER) in Mengen von 1—2 ccm benutzt werden (s. auch Rückenmark Kap. II). Das spezifisch leichtere Lipjodol ascendens wird in den Lumbalsack oder in die Hinterhauptszisterne eingespritzt und steigt beim aufrecht sitzenden Kranken und offenen Verbindungswegen in die Subarachnoidalräume der Hirnoberfläche und in die Hirnkammern auf; das spezifisch schwerere Lipjodol descendens senkt sich von den Hirnkammern nach abwärts bis in den Lumbalsack. Mittels Röntgenaufnahmen nach 4, 8, 24 und 48 Stunden wird die Schnelligkeit und Vollständigkeit der Fortbewegung des Lipjodols in der einen oder anderen Richtung verfolgt und kann das Liegenbleiben des Mittels (Lipjodolstop) an der Verschlußstelle im Liquorsystem und damit der Sitz eines Hindernisses erkannt werden. Bei völligem Verschluß ist die Erkennung der Störung meist leicht, bei unvollständiger Sperre erfordert die Beurteilung der Veränderungen eine große Erfahrung, da man sonst leicht zu falschen Schlüssen kommt.

Die Lipjodoleinspritzung wird zwar in der Regel ohne gröbere Störungen vertragen, doch sind danach meningitische Reizerscheinungen beobachtet worden

und SCHÖNBAUER erlebte sogar einen Todesfall, der wohl auf die Anwendung dieses Mittels zurückgeführt werden muß. Da das Lipjodol außerdem $1^1/_2$ bis 2 Jahre in den Hirnkammern bzw. im Lumbalsack liegen bleibt, ohne aufgesaugt zu werden, und als Fremdkörper sicher reizend wirkt, so sollten für gewöhnlich nur die harmloseren Untersuchungsmittel, vor allem die Luftfüllung, zur Anwendung kommen; jedenfalls darf das Lipjodol nur dann benutzt werden, wenn die anderen Verfahren nicht zu einer genügenden Klärung der Sachlage geführt haben.

3. Die Luftfüllung der Liquorräume (Enzephalo- und Ventrikulographie, Enzephalo-Arteriographie, Enzephaloskopie).

Ein viel besseres Mittel zur Darstellung von Veränderungen der Liquorräume als die Lipjodoleinspritzung ist die Auffüllung der Liquorräume mit Luft mit nachfolgender Röntgenaufnahme des Schädels, die die luftgefüllten Hirnkammern und Subarachnoidalräume, ihre Größe, Form und Lage und die zwischen ihnen bestehenden Verbindungswege deutlich zur Anschauung bringt und den Abschluß, die Vergrößerung oder Verkleinerung, sonstige Formveränderungen und Lageverschiebungen einzelner Teile des Liquorsystems, vor allem der Hirnkammern, außerordentlich anschaulich darstellt. Gut gelungene Röntgenbilder (s. Abb. 52 bis 54) können ähnlich ins einzelne gehende Aufschlüsse über die Art der vorliegenden Veränderungen (bei Hirngeschwülsten, beim Wasserkopf usw.) geben, wie die Röntgenuntersuchung beim Magengeschwür oder Magenkrebs. Allerdings erfordert die richtige Deutung der Bilder eine gewisse Erfahrung, und selbst der Erfahrene kann mitunter beträchtliche Schwierigkeiten beim Lesen der Bilder haben. Das Verfahren ist auch keineswegs ganz ungefährlich, wie eine Anzahl von Todesfällen nach der Luftfüllung gezeigt hat.

Nach dem vorzüglichen Bericht von HEIDRICH ist die unmittelbare Luftfüllung der Hirnkammern mit einer viel höheren Sterblichkeit (12,3%) belastet, als die Luftfüllung vom Lendensack aus (0,67%), wie das bei der Art beider Eingriffe nicht anders zu erwarten ist. Die Punktion der Hirnkammern ist eben technisch viel schwieriger als der Lendenstich, und die Gefahr schwerer Verletzungen, vor allem Blutungen und bedrohlicher Druckschwankungen ist dabei erheblich größer. Besonders groß sind die Gefahren der Enzephalographie erfahrungsgemäß beim Vorliegen einer Hirngeschwulst, und unter diesen sind es die Geschwülste der hinteren Schädelgrube, bei denen schwere Störungen bei oder nach der Enzephalographie am häufigsten auftreten. Auf die Gefahr einer Einklemmung des verlängerten Markes im Hinterhauptsloch bei gesteigertem Druck in der Schädelhöhle durch Druckherabsetzung im Rückenmarkskanal ist schon bei Besprechung des Lendenstiches hingewiesen worden. Daher ist die Ausführung der Luftfüllung vom Lumbalsack her bei Verdacht auf das Bestehen einer Geschwulst der hinteren Schädelgrube oder des Hirnstammes auf das Dringendste zu widerraten, da dabei zunächst Liquor abgelassen werden muß, ehe man Luft einbläst. Bei schwererem Hirndruck können Druckschwankungen aber auch bei Geschwülsten des Großhirns gefährlich werden. Blutungen in die Geschwulst und in die Hirnkammern, Hirnödem, Lageverschiebungen können die Folge sein und den Tod unmittelbar herbeiführen. Nach den bisherigen Beobachtungen scheinen die Träger von Geschwülsten der Schläfenlappen solchen Zwischenfällen nach der Enzephalographie besonders oft ausgesetzt zu sein. Besonders unheimlich ist dabei, daß sich derartige Unglücksfälle nicht voraussehen lassen, so daß gar nichts zu ihrer Verhütung unternommen werden kann.

Abgesehen von diesen Gefahren, die sich glücklicherweise nicht allzu oft geltend machen, verursacht die Enzephalographie dem Kranken oft recht starke Beschwerden, die aber in der Regel nach 3—4 Tagen überwunden sind. Kopfschmerzen, Brechreiz, Schwindel, Pulsschwankungen, Steigerung der Körperwärme, Schlafneigung, auch Kollapserscheinungen sind die gewöhnlichen



Abb. 52. Luftfüllung der Stirnbuchten der Hirnseitenkammern und der 3. Kammer (Hinterkopf aufliegend).

Begleiter des Eingriffes, die in der Stärke ihres Auftretens offenbar von der Menge des eingeflößten Gases abhängig sind. Sie sind bei der lumbalen Enzephalographie stets bedeutend stärker als bei der Ventrikulographie, bei der die eingeführte Luftmenge viel geringer ist. Durch Vermeidung stärkerer Druckschwankungen bei der Liquorentnahme und Vermeidung jeden Überdruckes bei der Lufteinfüllung lassen sich die Beschwerden aber oft sehr erheblich herabmindern.

Trotz dieser unangenehmen Begleiterscheinungen der Enzephalographie wäre es ein Fehler, das Verfahren seiner Gefahren wegen etwa abzulehnen. Gerade

bei den Hirngeschwülsten, bei denen die Enzephalographie erfahrungsgemäß am häufigsten gefährlich wird, bringt sie so wertvolle und auf andere Weise nicht zu erlangende Aufschlüsse, daß sie für die Feststellung vieler Krankheitszustände geradezu unentbehrlich geworden ist. Man soll sich also bei der Anwendung der Enzephalographie der Gefahren nur bewußt sein,



Abb. 53. Luftfüllung der Hinter- und Unterhörner der Hirnseitenkammern (Stirn aufliegend).

und die Enzephalographie nicht auch da kritiklos heranziehen, wo sie auf Grund der neurologischen Untersuchung unnötig ist.

Wer eine Enzephalographie ausführen will, muß mit der Technik der Lumbal- und Hirnpunktion genau vertraut sein — von der Einhaltung peinlichster Aspesis ganz zu schweigen. Die Apparatur soll handlich und möglichst einfach sein. Die auftretenden Beschwerden werden durch 2—3 Tage nach dem Eingriff beibehaltene Bettruhe und durch Verabfolgung von Narkotizis wesentlich gemildert. Bei sehr starken Beschwerden muß zur Lumbal- oder Ventrikelpunktion und zum Ablassen von Liquor in mäßigen Mengen (10—15—20 ccm), nötigenfalls

auch zu wiederholten Malen, gegriffen werden. Wenn die Enzephalographie kurz vor der Vornahme einer Operation wegen Hirngeschwulst ausgeführt wurde, sollte die Trepanation zur Freilegung der Geschwulst, wenn irgend möglich, stets so lange verschoben werden, bis der Kranke sich von den Folgen der Enzephalographie vollständig erholt hat. Ruft diese schwere Störungen hervor, so muß man darauf gefaßt sein, daß die breite Schädeleröffnung noch schwerere Störungen verursachen wird.

Zur Gasfüllung der Liquorräume wird heute wohl ganz allgemein **Luft** verwandt, deren Beschaffung keinerlei Umstände macht, während man bei

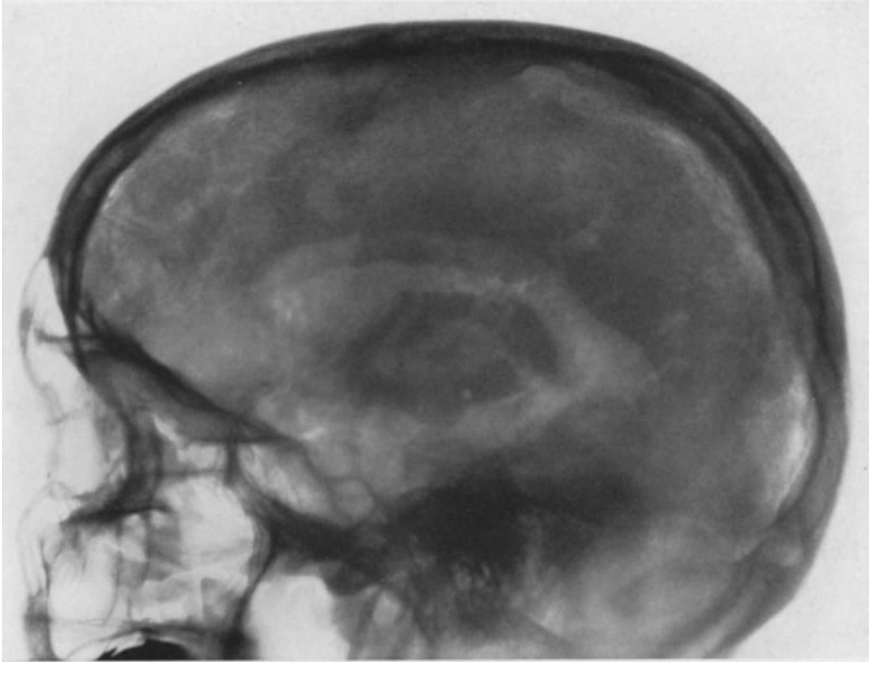


Abb. 54. Luftfüllung der Hirnseitenkammern und der 3. Hirnkammer (seitlich).

Benutzung von Sauerstoff oder Kohlensäure den hohen, in den Behältern vorhandenen Überdruck erst in gewöhnlichen Atmosphärendruck umwandeln muß. Die Praxis hat gezeigt, daß die Luft den übrigen zur Auffüllung der Liquorräume gebrauchten Gasen in keiner Weise nachsteht, und daß bei ihrer Anwendung weder die Gefahren, noch die Beschwerden größer sind. Wer besonders vorsichtig sein will, kann die Luft vor ihrer Einspritzung durch ein Wattefilter (Wattepfropf im Glas- oder Gummirohr) schicken, um etwa in ihr enthaltene Keime abzufangen, doch ist das keineswegs notwendig. Dagegen ist die Ausdehnung zu berücksichtigen, die die eingeblasene Luft bei ihrer Erwärmung auf Körperinnentemperatur erfährt, und daher darauf zu achten, daß die Menge des abgelassenen Liquor nie ganz durch Luft ersetzt wird (etwa im Verhältnis 10 : 11), da durch die sonst nachträglich eintretende Drucksteigerung sehr unangenehme Beschwerden ausgelöst werden können, die die Wiederaufsaugung der Luft aus den Hirnräumen oft erheblich überdauern. Im allgemeinen verschwindet die Luft innerhalb von zwei Tagen vollständig, bei starker Erweiterung der Hirnkammern kann die Aufsaugung aber viel länger (8—10 Tage) dauern;

bei der Kohlensäure geht sie bedeutend schneller vor sich, so daß man sich geradezu eilen muß, um ein gutes kontrastreiches Bild zu bekommen. Die Gefahr der Entstehung eines gefährlichen Unterdruckes ist dabei natürlich groß, da die Kohlensäure schneller aus den Hirnkammern entweicht, als neuer Liquor abgesondert wird; das ist auch der Hauptgrund für den Verzicht auf die Benutzung der Kohlensäure zur Enzephalographie. Allen Mitteln gemeinsam ist ihr schnelleres Verschwinden aus den Subarachnoidalräumen als aus den Hirnkammern. Das erklärt sich ungezwungen aus den Aufsaugebedingungen, wie sie im Kapitel 1 für den Liquor geschildert worden sind.

Die Menge des eingeführten Gases hängt natürlich ganz von der Größe der zur Anschauung zu bringenden Liquorräume ab. Es ist selbstverständlich, daß die Darstellung der hochgradig erweiterten Hirnkammern beim Wasserkopf das Vielfache der Luftmenge beansprucht, die für die Kenntlichmachung normaler oder durch Geschwülste zusammengedrückter Hirnräume erforderlich ist. Im allgemeinen braucht man beim Erwachsenen bei vom Lendensack aus ausgeführter Enzephalographie 100 ccm Luft und mehr, bei der Ventrikulographie 40—60 ccm Luft, um die Hirnkammern nicht nur sichtbar zu machen, sondern ihre Umrisse vollständig darzustellen und Einzelheiten im Bild deutlich erkennen zu lassen. Bei Kindern genügen viel geringere Mengen (lumbal z. B. 40—60 ccm), wenn auch bei hochgradigem Wasserkopf die erforderliche Menge 300—400 ccm betragen kann. Auch dabei muß man aber darauf achten, wie hier nochmals hervorgehoben sei, daß die Menge der eingeführten Luft etwas kleiner bleibt als die des abgelassenen Liquor, um nachträgliche Drucksteigerungen sicher zu vermeiden.

Die Ausführung der Luftfüllung gestaltet sich folgendermaßen: Nach Verabreichung eines schmerzstillenden Mittels (Morphium, Skopolamin oder Chloralhydrat), das dem Kranken über die Beschwerden während und in der ersten Zeit nach dem Eingriff hinweghelfen soll, wird der Kranke für den Eingriff sorgfältig gelagert.

Bei der **lumbalen Lufteinfüllung** nimmt er sitzende Stellung ein oder wird in steile Seitenlage gebracht, damit die Luft ungehindert zu den Hirnkammern aufsteigen kann. Der Kopf soll gut gestützt in Mittelstellung gehalten werden; bei Seitenlage muß er wenigstens einmal nach der gegenüberliegenden Seite geneigt werden, damit die Luft gleichmäßig in die Liquorräume beider Schädelhälften eindringen kann. Die Punktion des Lendensackes wird in der auf S. 104 beschriebenen Weise mit einer dünnen Kanüle ausgeführt, auf die ein Dreiwegehahn aufgesetzt ist, durch dessen Drehung die Möglichkeit gegeben ist, den Liquor abzulassen, den Druck festzustellen oder Luft einzublasen, ohne daß an der Nadel selbst etwas geändert zu werden braucht. Uns hat sich die Punktionsnadel von SEELIGER (s. Abb. 55) bewährt, die den ebengenannten Anforderungen entspricht; man kann das gleiche aber ebenso gut mit anderen Apparaten (DENK, JÜNGLING u. a.) erreichen. Wichtig ist dabei nur, daß die Apparatur so einfach und handlich ist, daß ihre Bedienung keinerlei Schwierigkeiten macht, und daß die Lufteinfüllung durchgeführt werden kann, ohne daß die im Lendensack liegende Punktionsnadel sich verschiebt. Es ist daher auch ratsam, zwischen Nadel und Spritze ein Gummirohr zwischenzuschalten, um beim Ansetzen und Abnehmen der Spritze keine Verschiebung der Punktionsnadel herbeizuführen. Außerdem muß der Apparat die Menge des abgeflossenen Liquor und der eingefüllten Luft erkennen und den im Liquorraum herrschenden Druck jederzeit messen lassen, da das Verfahren sonst nicht genau genug ist.

Nach dem Einstechen der Punktionsnadel wird zuerst der Liquordruck gemessen. Dann läßt man 5—10 ccm Liquor abtropfen, und spritzt fast die

gleiche Menge Luft mittels einer einfachen Rekordspritze wieder ein. Das Absaugen des Liquor mit der Spritze geht zwar schneller, ist aber nicht so schonend. Man soll sich auf den Liquor-Luftaustausch in so kleinen Mengen beschränken, um stärkere Druckschwankungen in den

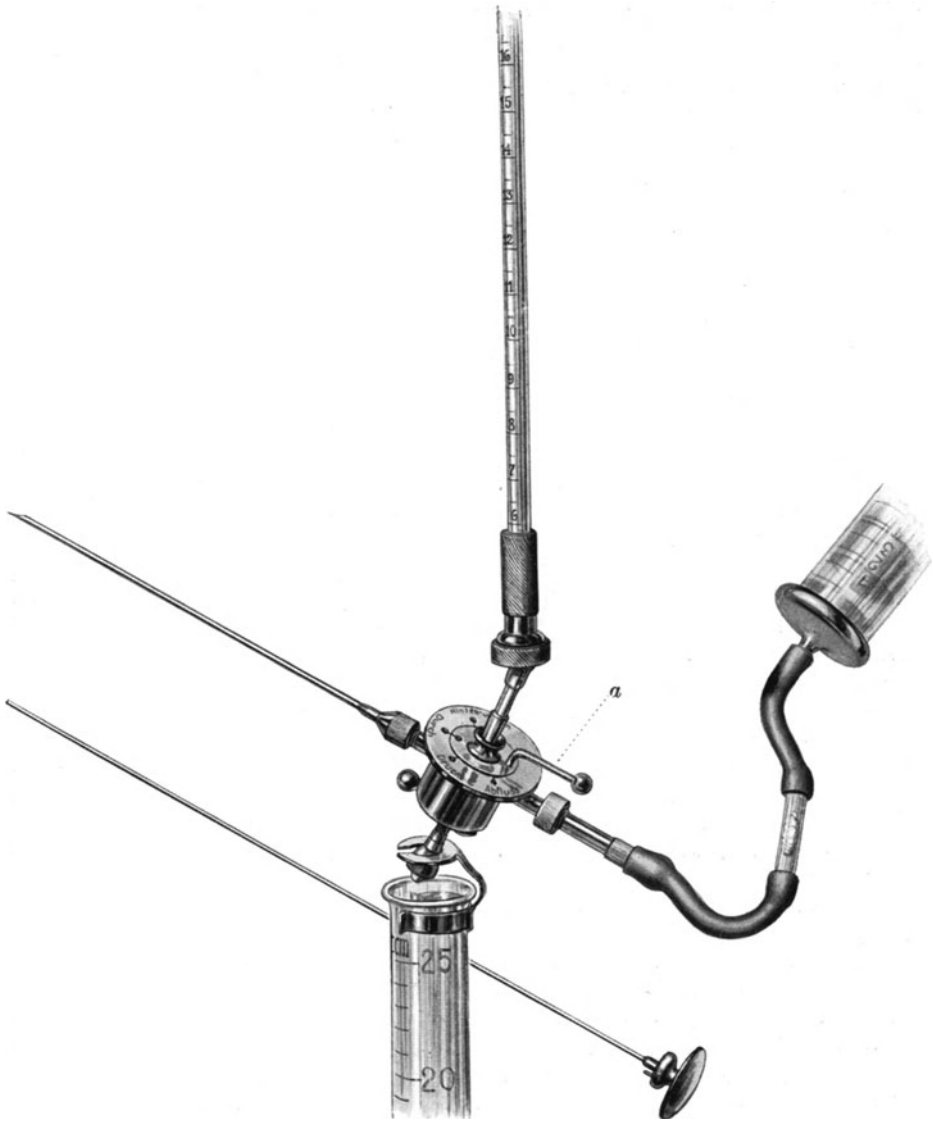


Abb. 55. SEELIGERscher Apparat zur Luftfüllung der Liquorräume. Durch Umstellung des Hebels kann die Verbindung mit dem Steigrohr, der Spritze oder dem Abfluß hergestellt werden.

Liquorräumen sicher zu vermeiden. Ein derartiges Vorgehen hat sich in der Praxis als völlig ausreichend erwiesen, und läßt die Anwendung komplizierterer Apparate, die ein gleichmäßiges Zu- und Abfließen unter Vermeidung jeder Druckschwankung erstreben (wie z. B. der Apparat von BINGEL) unnötig erscheinen. Bei etwaigem Aufhören des Liquorflusses dreht man die Punktionsnadel

vorsichtig um ihre Achse, oder schiebt sie etwas vor oder zurück, dann geht die Störung meist sofort vorüber. Gegen Ende des Eingriffes kann der verlangsamte oder aufhörende Liquorabfluß nach HEIDRICH durch Druck auf die Jugularvenen wieder in Gang gebracht werden. In solchem Falle den Liquorabfluß durch Erhöhung des Innendruckes mittels vermehrter Lufteinfüllung erzwingen zu wollen, ist falsch. Wenn im Liquor Blutbeimengungen auftreten, muß der Eingriff abgebrochen werden, denn ein weiteres Einfüllen von Luft kann eine Luftembolie hervorbringen. Ebenso sind Druckerscheinungen und starke Beschwerden ein Anlaß zum Abbrechen der Enzephalographie.

Nach Beendigung der Lufteinfüllung wird der Druck nochmals geprüft; er muß dem Anfangsdruck gleich sein. Das Umlegen des Kranken in Rückenlage soll langsam und ohne Bewegung des Kopfes, der sorgfältig gestützt werden muß, ausgeführt werden. Auch die Umlagerung des Kranken für die Röntgenaufnahmen soll ohne jede schnellere Bewegung schonend vorgenommen werden, um eine Steigerung der Beschwerden durch das Hin- und Herpendeln des Restliquor in den Hirnkammern zu vermeiden. Zur Bekämpfung der nach der Enzephalographie zurückbleibenden Beschwerden sind die üblichen Narkotika anzuwenden. Außerdem soll der Kranke mindestens 2 Tage lang in ruhiger Rückenlage das Bett hüten.

Die **Ventrikulographie** wird in der Regel von der Stirnbucht der Hirnkammer aus ausgeführt. Der Kranke liegt mit rückwärts erhobenem, über das Kopfende des Operationstisches hinausragendem Kopf auf dem Bauch, damit der Kopf nach Einführung der Punktionsnadel in die Seitenkammer so nach vorn gesenkt werden kann, daß die Stirnbucht den tiefsten Punkt des Kammersystems darstellt, und der Liquor ohne Schwierigkeiten abläuft; durch eine geringe Neigung des Kopfes nach der Seite der Punktion hin wird das noch begünstigt. Da es oft gelingt, beide Seitenkammern von einer Punktionsöffnung aus zu füllen, so braucht man die beiderseitige Kammerpunktion, wie sie von DANDY u. a. empfohlen wird, nicht immer auszuführen. Bei einseitiger Punktion soll man nach HEIDRICH auf der gesunden, d. h. der Geschwulst gegenüberliegenden Seite punktieren, da hier die Seitenkammer leichter zu finden und die Gefahr von Blutungen und sonstigen Verletzungen geringer ist. Fehlt ein Hinweis auf den Sitz der Geschwulst, so ist die Punktion auf der rechten Seite vorzunehmen, damit die links liegenden wichtigeren Zentren unbeschädigt bleiben. Die von DANDY, ADSON, JEFFERSON u. a. vom Hinterhorn aus ausgeführte Ventrikulographie wird in Rückenlage des Kranken vorgenommen. Die Einstichpunkte werden vorher nach den auf S. 110 angegebenen Regeln aufgesucht und auf der rasierten Kopfhaut markiert.

Schon beim Einstechen der Punktionsnadel ist auf die Tiefe zu achten, in der man die Seitenkammer erreicht. Aus der Verringerung des Abstandes der Kammer von der Schädeloberfläche gegenüber den normalen Maßen läßt sich ein Rückschluß auf den Grad der Erweiterung der Kammer ziehen („Ventrikelschätzung"). Ist die Kammer erreicht, so soll die Punktionsnadel unverrückbar in ihrer Lage befestigt werden. Dazu genügt das Halten derselben mit zwei Fingern durch einen Assistenten, wodurch die Anbringung besonderer Haltevorrichtungen überflüssig wird. Der weitere Verlauf der Luftfüllung gestaltet sich dann genau so, wie er für die lumbale Enzephalographie beschrieben ist (s. dort). Auch bei der Ventrikelfüllung ist besonders darauf zu achten, daß kein Überdruck erzeugt wird, sondern daß der Enddruck gleich dem Anfangsdruck ist. Außerdem soll nie die ganze Liquormenge aus den Hirnkammern entfernt und durch Luft ersetzt werden, da die Reizerscheinungen und Beschwerden geringer sind, wenn ein Teil des Liquor zurückbleibt. Bei Blutungen (Emboliegefahr!) und Drucksteigerung muß die Ventrikulographie

sofort abgebrochen werden; auch starke Beschwerden des Kranken können dazu zwingen. Nach Beendigung der Ventrikulographie ist die Weichteilwunde durch Naht sorgfältig zu schließen, damit keine Liquorfistel entsteht.

Vom Zisternenstich aus wird die Enzephalographie seltener ausgeführt, und zwar dann, wenn der Lendenstich nicht anwendbar ist (Druckgeschwür, Ekzem, Verbildungen der Wirbelsäule, Blockierung der Liquorwege). Wenn die Beschwerden nach dem Zisternenstich auch auffallend gering sind — man kommt mit verhältnismäßig kleinen Luftmengen aus —, so ist der Eingriff doch zweifellos schwerer als der Lendenstich und kann daher nicht allgemein an dessen Stelle treten. Die Technik der Luftauffüllung ist die gleiche wie beim Lendenstich. Zur Befestigung der Punktionsnadel in der Hinterhauptszisterne und zur Vermeidung von Verletzungen des verlängerten Markes bei der Lufteinblasung hat Emdin einen der Haut aufliegenden Bügel angegeben (s. Abb. 56), in den die Punktionsnadel unbeweglich eingeschraubt werden kann.

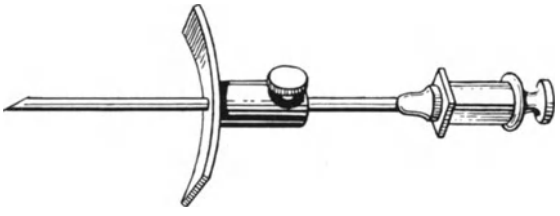


Abb. 56. Befestigungsapparat der Punktionsnadel nach Emdin.

Die Röntgenaufnahmen der luftgefüllten Liquorräume im Schädel sind möglichst sofort nach Beendigung der Lufteinfüllung anzufertigen. Auf die Röntgendurchleuchtung kann verzichtet werden, da sie keine so zuverlässigen und vollständigen Anhaltspunkte gibt wie die Aufnahme. Der Transport zum Röntgenapparat ist möglichst abzukürzen und schonend zu gestalten (womöglich soll die Punktion auf dem Röntgentisch vorgenommen werden), die Umlagerung des Kranken soll langsam und vorsichtig stattfinden. Man fertigt 4 Röntgenbilder an, und zwar eines in Stirn- (okzipito-frontal), eines in Rücken- (fronto-okzipital), eines in linker und eines in rechter Seitenlage. Dadurch kommen alle Abschnitte der Seitenkammern bei voller Luftfüllung zur Abbildung, da die Luft bei den verschiedenen Stellungen immer den jeweils höchstgelegenen Teil der Seitenkammern aufsucht und sich dann scharf vom umgebenden Hirngewebe abhebt. Verkleinerungen oder Vergrößerungen, Eindellungen oder Ausbuchtungen, Verschiebungen einzelner Teile oder des ganzen Kammersystems werden deutlich zur Anschauung gebracht. Genaueste Einstellung des Kopfes und der Röntgenröhre ist allerdings die Voraussetzung, um Verzeichnungen und Überschneidungen zu vermeiden, die unter Umständen falsche Schlüsse verursachen können.

Zur Ergänzung und Vervollständigung des enzephalographischen Befundes kann noch die arterielle Enzephalographie nach Moniz in der Form der kombinierten Enzephalo-Arteriographie nach Löhr und Jacobi herangezogen werden. Dabei werden 8—10 ccm Thorotrast (bei Kindern weniger) mittels einer Hohlnadel von 0,6 mm Lichtung in die in örtlicher Betäubung freigelegte Art. carotis interna eingespritzt und noch während des Ausspritzens wird eine Röntgenaufnahme vom Schädel in der gewünschten Richtung gemacht. Da das Thorotrast das Gehirn innerhalb 1 Sekunde passiert, muß das Zusammenarbeiten genau vorbereitet sein. Eine Schädigung haben Löhr und Jacobi bei mehreren hundert Einspritzungen nie gesehen. Die gewonnenen Röntgenbilder lassen Verdrängungen und Verziehungen der Hirngefäße und einen Gefäßausfall im Bereich von Neubildungen zum Teil sehr eindrucksvoll erkennen. Selbstverständlich ist eine gewisse Erfahrung zur richtigen Deutung der Bilder erforderlich.

In diesem Zusammenhang sei noch kurz auf die von VOLKMANN eingeführte **Enzephaloskopie**, die Besichtigung der Hirnkammern mit Hilfe des dem Zystoskop ähnlich gebauten Enzephaloskopes hingewiesen. Das Instrument wird vom Stirnpol aus oder mit Hilfe des Balkenstiches in die Hirnkammer eingeführt. Damit eine genügende Übersicht gewonnen werden kann, muß die Kammer allerdings bis zu einem gewissen Grade erweitert sein. Verletzungen der Kammerwände beim Bewegen des Instrumentes können leicht vorkommen. Die gewonnenen Bilder sind auch bei einiger Übung nicht leicht zu deuten.

Mir scheint, daß die Gefährlichkeit des doch nur diagnostischen Zwecken dienenden Eingriffes durch die zu gewinnenden Aufschlüsse nicht aufgewogen wird. Ich habe mich zur Anwendung des Verfahrens daher nicht entschließen können.

4. Die Eingriffe zur Ableitung des vermehrten Hirnwassers aus den Liquorräumen.

a) Wiederholte Punktionen.

Sowohl akut entstandene, als auch chronische Stauungen des Hirnwassers in den gesamten Liquorräumen oder in einzelnen Abschnitten des Liquorsystems, besonders in den Hirnkammern, können zu schleunigster Entleerung der angestauten Flüssigkeit zwingen, wenn schwerere Druckerscheinungen (Sehstörungen!) dadurch hervorgerufen werden. Da die Ursache der Liquorstauung eine sehr verschiedene sein kann (Verschluß der abführenden Liquorwege durch Geschwulstdruck oder durch angeborene oder entzündliche Verklebungen, ungenügende Aufsaugung an der Hirnoberfläche, auch übermäßige Bildung des Hirnwassers), so muß die Art der Störung vor jedem Versuch der Entlastung möglichst genau festgestellt werden, da der Erfolg bei unzweckmäßigem Vorgehen naturgemäß ein ungenügender ist, ja schwere Schädigungen dadurch hervorgerufen werden können. Wenn z. B. beim inneren Wasserkopf mit Verschluß der SYLVIschen Wasserleitung oder des Foramen MAGENDII nur die äußeren Liquorräume entleert werden, so wird damit nicht viel genützt, sondern es werden nicht selten lebensgefährliche Störungen hervorgerufen. Umgekehrt wäre beim kommunizierenden Wasserkopf eine Kammerpunktion unangebracht, da in diesem Falle der Lenden- oder Hinterhauptsstich völlig ausreicht, und die der Kammerpunktion immerhin anhaftenden Gefahren vermieden werden können.

Die Technik der Eingriffe ist im vorhergehenden Abschnitt beschrieben. Die abzulassende Flüssigkeitsmenge hängt von dem bestehenden Überdruck und von der vorhandenen Liquormenge ab. Der Liquor soll nur langsam ablaufen oder abtropfen und entgegen früheren Beobachtungen meiner Klinik rate ich, nicht das gesamte Hirnwasser zu entleeren. Zu rasche und zu beträchtliche Druckschwankungen werden schlecht vertragen, und können unmittelbar zum Tode führen. Besonders bei der Punktion des durch Geschwülste in der hinteren Schädelgrube hervorgerufenen inneren Wasserkopfes sei man zurückhaltend und begnüge sich mit sparsamer Liquorentleerung (10—30 ccm), um keine gefährlichen Druckverschiebungen im Bereich des Hirnstammes hervorzurufen. Eine allzu ausgiebige Entlastung kann außerdem zu stürmischer Wiederbildung des Liquor führen, so daß der Erfolg der Punktion dadurch nicht nur schnell wieder wett gemacht wird, sondern sogar eine erhöhte Flüssigkeitsausscheidung hervorgerufen werden kann.

Daß beim angeborenen chronischen Wasserkopf mitunter auch sehr ausgiebige Liquorentleerungen gut vertragen werden können, bewies das nebenstehend abgebildete Kind, bei dem wiederholt 300—400 ccm Liquor durch Kammerpunktion ohne jede Störung

entleert wurden. Das Kind wurde vorübergehend lebhafter und frischer, ging aber schließlich an einer eitrigen Hirnhautentzündung zugrunde (Abb. 57 und 58).

Wie oft punktiert und in welchen Zeiträumen die Punktion wiederholt werden muß, hängt natürlich ganz von den Erfordernissen des Einzelfalles, d. h. von der Schnelligkeit der Erneuerung des Liquor ab. In seltenen Fällen kann eine einzige Punktion genügen, um einen Ventilverschluß zu lösen und eine dauernde Besserung herbeizuführen (PAYR). In der Regel kommt man damit aber nicht aus, sondern muß zahlreiche Punktionen, anfangs in kürzeren, später in längeren Zeitabständen, vornehmen.

Der Heilerfolg der Punktionen ist beim chronischen Wasserkopf in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ungenügend, wenn auch vorübergehende Besserungen erzielt werden können. Günstiger sind die Aussichten beim akuten,

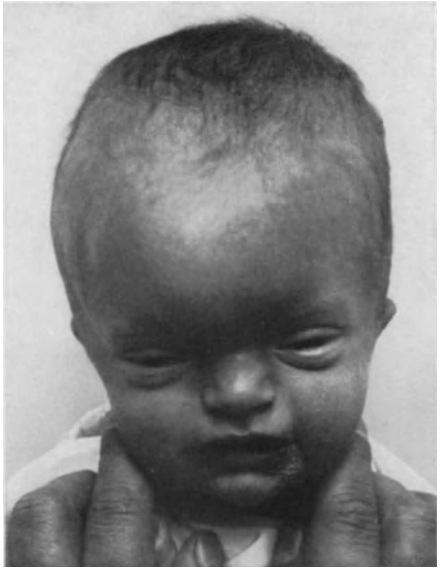


Abb. 57. Wasserkopf vor der Punktion.



Abb. 58. Wasserkopf nach ausgiebiger Punktion.

erworbenen Wasserkopf, bei dem eine Rückbildung oder Beseitigung der Krankheitsursache eher möglich ist. Die Zahl der dabei erzielten Erfolge ist immerhin beachtenswert und zeigt, daß das Verfahren bei geeigneten Krankheitsfällen unbedingt versucht werden muß.

b) Der Balkenstich (ANTON- v. BRAMANN).

Der Balkenstich wird beim inneren Wasserkopf infolge Verschlusses der den Liquor aus den Hirnkammern abführenden Wege (durch angeborene Veränderungen, entzündliche oder narbige Verklebung, oder den Druck von Hirngeschwülsten) ausgeführt, wenn gefährliche Drucksteigerungen durch den gestauten Liquor hervorgerufen werden. Die dabei künstlich geschaffene Öffnung im Balken soll dem Liquor die Möglichkeit geben, aus den Hirnkammern unmittelbar in den Subarachnoidealraum zu entweichen und hier aufgesaugt zu werden, so daß eine bedrohliche Wiederansammlung von Flüssigkeit verhütet wird. Die Voraussetzung dafür ist natürlich das Vorhandensein einer normalen Aufsaugefähigkeit an der Hirnoberfläche, da sonst der an die Oberfläche des Gehirnes gelangende Liquor hier einfach liegen bleibt und eine

Druckverminderung in der Schädelhöhle nicht erzielt wird. Zur Feststellung der Aufsaugefähigkeit dient die Prüfung der Jodnatriumausscheidung aus dem Liquorsystem (s. S. 113). Diese Probe ist beim chronischen Wasserkopf ebenso wie die Enzephalographie zur Feststellung der vorliegenden Form der Hydrozephalie vor der Vornahme des Balkenstiches unbedingt erforderlich, um nicht einen unter Umständen von vornherein aussichtslosen Eingriff vorzunehmen.

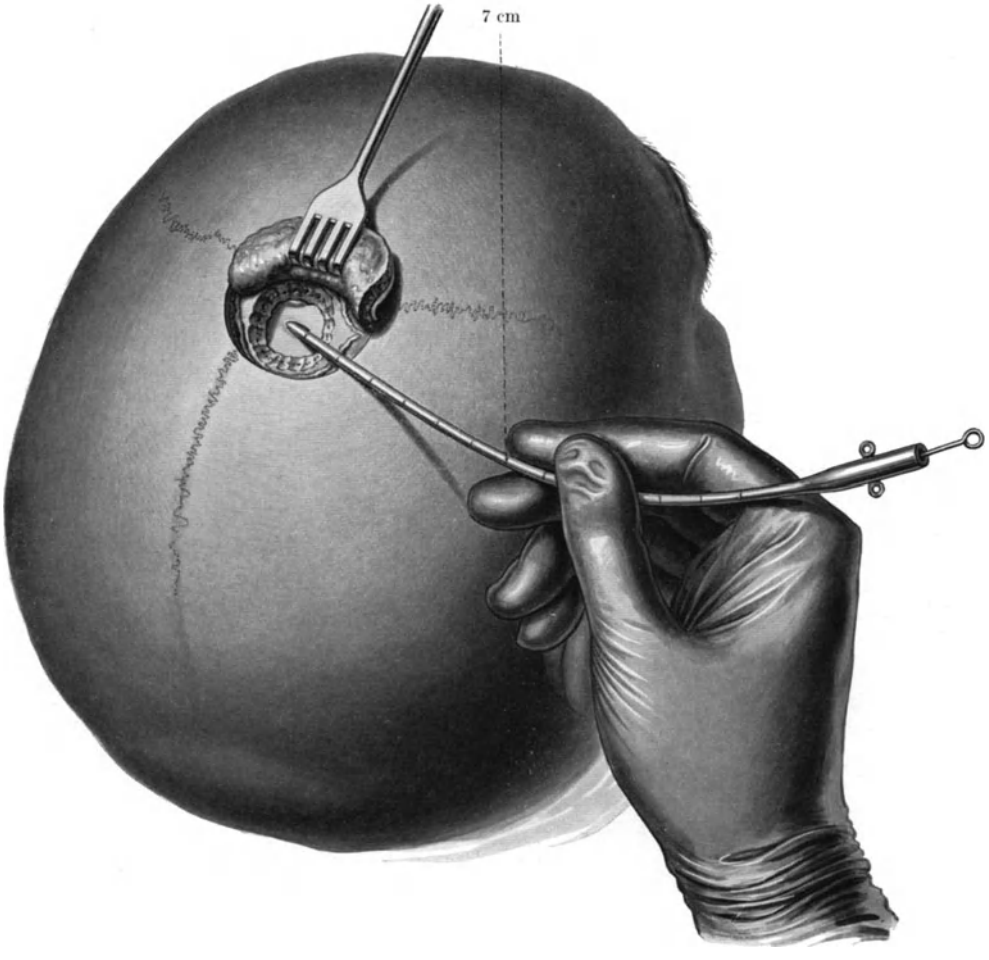


Abb. 59. Balkenstich nach ANTON- v. BRAMANN 1. Die Hohlnadel wird neben dem Längsblutleiter flach unter die harte Hirnhaut eingeführt, nach abwärts gedreht und entlang der Hirnsichel bis in die Seitenkammer vorgeschoben.

Beim sekundären Wasserkopf infolge von Hirngeschwülsten, besonders solchen in der hinteren Schädelgrube, kommt ein derartiger Vorversuch praktisch kaum in Frage, so daß man hier darauf angewiesen ist, den Erfolg einfach abzuwarten. Leider bleibt dieser oft aus!

Der **Balkenstich** wird nach v. BRAMANN von der Gegend des Bregma, der Vereinigunsstelle der Kranz- und der Pfeilnaht aus, ausgeführt. Am rasierten Kopf wird in örtlicher Betäubung etwa 2 cm hinter der Kranznaht und 2 cm von der Mittellinie entfernt ein 3—4 cm langer halbkreisförmiger Schnitt bis auf den Knochen geführt und der so gebildete Weichteillappen im Zusammenhang

mit der Knochenhaut vom Knochen abgehoben und zurückgeschlagen. Der Knochen wird angebohrt und mit der Luerschen Zange so weit abgetragen, daß eine Lücke von 3 cm Durchmesser entsteht, die genügenden Einblick gibt, um den Rand des Längsblutleiters beim Einschneiden der harten Hirnhaut und etwa unter dieser liegende Piavenen beim Vorschieben der Kanüle zu vermeiden. Wenn mir die Bildung eines größeren osteoplastischen Lappens, wie sie von Krause, Foerster und Heidrich vorgeschlagen wird (s. Abb. 61, Balkenfenster), auch als unnötig komplizierend erscheint, so soll das Knochenfenster doch nie so klein angelegt werden, daß das Sichzurechtfinden und das ungehinderte Einführen der Kanüle dadurch erschwert würde. Aus den Knochenrändern auftretende Blutungen werden durch Aufdrücken von sterilem Wachs

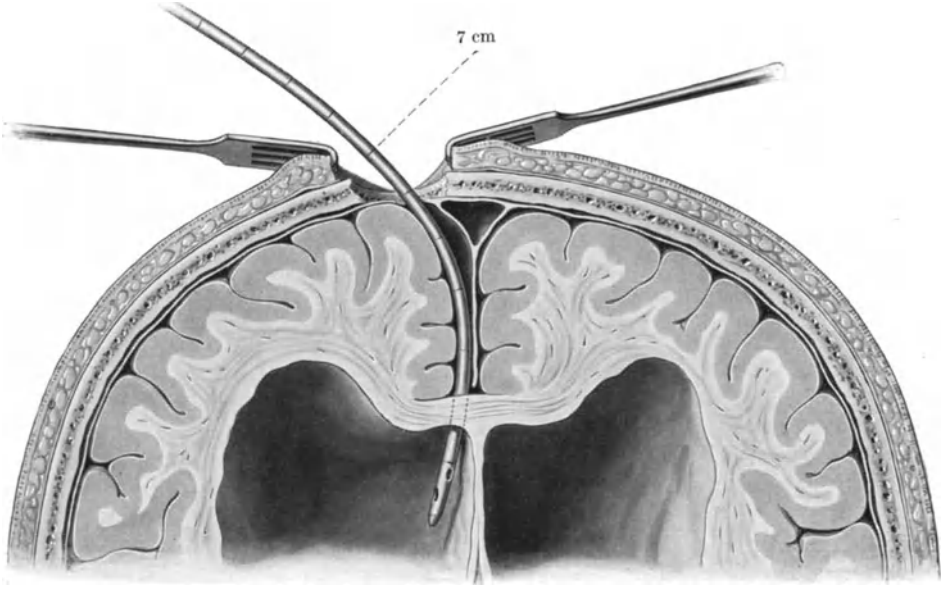


Abb. 60. Balkenstich 2. Lage der Hohlnadel in der Seitenkammer.

gestillt; die Wunde muß völlig trocken sein, ehe die Kanüle eingeführt wird. Über einer gefäßlosen Stelle der Hirnoberfläche wird die harte Hirnhaut in frontaler Richtung durchtrennt, damit die Kanüle beim Aufbiegen nicht durch den Durarand behindert ist, und durch diesen Spalt wird die mit einem ihre Lichtung nicht ganz ausfüllenden Mandrin und mit mehreren seitlichen Öffnungen versehene Kanüle (Abb. 59) so eingeführt, daß ihre Spitze an der Innenfläche der harten Hirnhaut bis zur Hirnsichel in querer Richtung und dann unter steiler Aufrichtung, immer in Fühlung mit der Hirnsichel, an dieser entlang senkrecht nach abwärts vorgeschoben wird, bis sie auf einen geringen Widerstand stößt, an dem der Balken erkannt werden kann (Abb. 60). Dieser wird mit leichtem Druck durchbohrt und die Kanüle dringt, meist in 5—6 cm Tiefe, in die Hirnkammer ein, was an dem sofortigen, oft unter starkem Druck erfolgendem Abfließen von Liquor aus der Kanüle erkannt wird. So wünschenswert es auch erscheinen kann, zum Zwecke einer gründlichen und nachhaltigen Druckherabsetzung möglichst viel Liquor abzulassen, so dringend muß vor einer übermäßigen Entleerung, besonders beim Vorliegen von Geschwülsten in der hinteren Schädelgrube, gewarnt werden, da solche plötzlichen Druckschwankungen in

der Regel schlecht vertragen werden, ja den Tod herbeiführen können. Der Zweck des Eingriffes ist auch gar nicht die möglichst vollständige sofortige Entleerung der Hirnkammern, sondern die Herstellung einer auf die Dauer wirksamen Ableitung! Man begnüge sich daher mit dem Ablassen von 10 bis 20 ccm Liquor (beim chronischen Wasserkopf ohne Hirngeschwulst kann die Menge größer sein) und beschränke sich darauf, die Öffnung im Balken durch Verschieben der Kanüle in der Längsrichtung zu erweitern, um eine möglichst breite Lücke zu schaffen, die nicht leicht wieder verklebt. Dann wird die Kanüle vorsichtig wieder herausgezogen, der Schlitz in der Dura vernäht und darüber die Weichteilwunde durch zweireihige Naht wieder geschlossen. Eine Drainage der Wunde hat zu unterbleiben, um keine Liquorfistel zu bekommen.

So glatt und einfach der Balkenstich verlaufen kann, so gefährlich kann er werden, wenn stark gefüllte Piavenen, die von der Hirnoberfläche zum Längsblutleiter oder zur Sichel ziehen, oder die auf dem Balken liegenden Venengeflechte angerissen werden. Schwere, wenn nicht tödliche Blutungen sind bei nicht wenigen Fällen die Folge gewesen. Bemerkt man eine stärkere Blutung, die nicht rasch von selbst steht, so ist es am besten, die Schädelöffnung schnell zu erweitern und das blutende Gefäß zu unterbinden, wenn das Aufsuchen desselben auch Schwierigkeiten bereiten kann. Die Gefahr größerer, plötzlich erzeugter Druckschwankungen und Gewebsverschiebungen durch zu reichliches Ablassen von Liquor ist schon wiederholt erwähnt worden. Daß das Vorschieben der Kanüle nur ganz vorsichtig unter ständiger Anlehnung an die Sichel an der Oberfläche des Gehirnes erfolgen soll, um gröbere Durchbohrungen desselben möglichst zu vermeiden, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden. Man muß aber wissen, daß die Sichel manchmal Lücken aufweist und nicht ganz bis zum Balken hinabzureichen braucht, so daß man sich bei solchen Fällen mit der Kanüle in falsche Gegenden verirren kann. Die günstigste Stelle für die Durchbohrung des Balkens ist die Grenze zwischen seinem vorderen und mittleren Drittel.

Die mit dem Balkenstich zu erreichenden Erfolge sind leider sehr unsicher. Abgesehen von den infolge von Blutungen oder Druckschwankungen aufgetretenen Todesfällen, die an Zahl nicht unbeträchtlich sind, werden Heilungen nur in seltenen Fällen von erworbenem Wasserkopf erzielt und sind die beobachteten Besserungen ganz überwiegend nur geringgradig und von kurzer Dauer gewesen. Insbesondere läßt sich eine Besserung oder gar eine Wiederherstellung der Sehkraft bei vielen Kranken dadurch nicht erreichen. Am ungünstigsten sind die Ergebnisse des Balkenstiches beim Wasserkopf infolge von Hirngeschwülsten, und unter diesen, wie schon hervorgehoben, bei Sitz der Geschwulst im Hirnstamm oder in der hinteren Schädelgrube; da die Geschwulst weiter wächst und sich ausdehnt, wird die im Balken angelegte Öffnung, selbst wenn sie zunächst wirksam war, bald wieder zusammengedrückt und zur Ableitung des Liquor unbrauchbar. Der Balkenstich führt außerdem oft überhaupt keine ausreichende Druckentlastung herbei, so daß PAYR den Balkenstich bei Hirngeschwülsten nur als Vorbereitung zur Entlastungstrepanation oder zur Radikaloperation der Geschwulst empfiehlt. Mit SCHLOFFER ziehe ich allerdings vor, die Entlastungstrepanation sofort zu machen, wenn die Radikaloperation nicht in Frage kommt.

Die Hoffnung, daß ein Wiederverkleben der Öffnung im Balken durch das unter Druck erfolgende Abfließen von Liquor verhindert würde, hat sich bei zahlreichen Fällen als trügerisch erwiesen. Um nun den erneuten Verschluß der Balkenöffnung sicherer verhüten zu können, hat LAEWEN die „offene Fensterung des Balkens" empfohlen.

Die Anlegung des **Balkenfensters** wird mittels einer, die Mittellinie in der Scheitelgegend überschreitenden, breiten osteoplastischen Schädelaufklappung ausgeführt (s. Abb. 61). Ein großer über dem Ohr gestielter, viereckiger Hautperiostknochenlappen, der 3 cm über die Mittellinie auf die gegenüberliegende

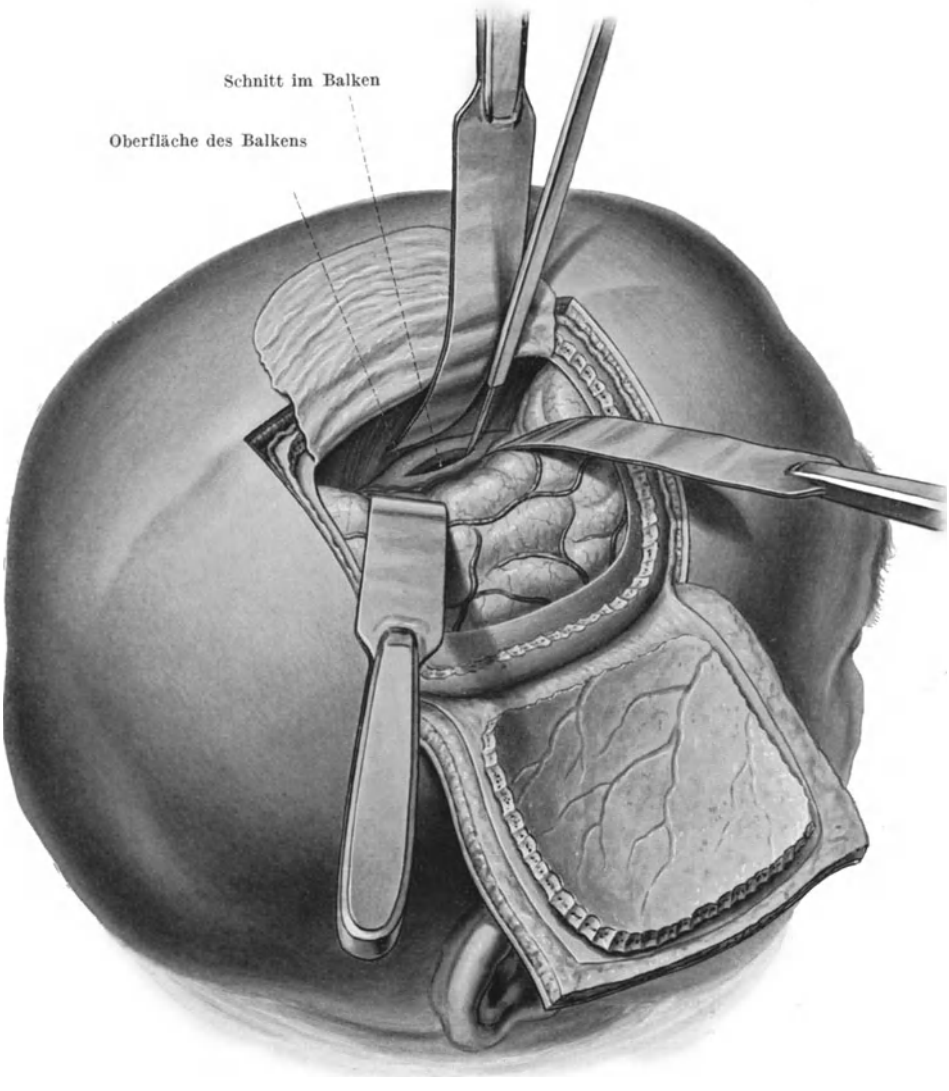


Abb. 61. Fensterung des Balkens nach Laewen. Nach osteoplastischer Freilegung des Scheitelhirnes neben der Mittellinie und Sichtbarmachung der Oberfläche des Balkens wird dieser, unter Vermeidung der auf ihm verlaufenden Gefäße, in der Mittellinie längs gespalten.

Seite hin übergreift, wird heruntergeklappt, die Dura wird im umgekehrten Sinne, d. h. mit einer 5 cm breiten Basis am Längsblutleiter umschnitten und nach aufwärts zurückgeschlagen. Nach doppelter Unterbindung und Durchtrennung der von der Mantelkante und von der medianen Hirnfläche zum Längsblutleiter herantretenden zartwandigen Venae cerebrales superiores wird das Großhirn

mittels eines breiten Hirnspatels von der Sichel abgezogen, bis in der Tiefe der Wunde die obere Fläche des Balkens mit dem ihr aufliegenden Venengeflecht deutlich zu Gesichte kommt (Abb. 61). Unter Leitung des Auges kann nun ein $2^1/_2$—3 cm langer Längsschnitt in den Balken gemacht oder auch ein elliptisches Stück aus dem Balken herausgeschnitten werden, ohne daß man Gefahr läuft, die Venen zu verletzen.

Der Eingriff als solcher setzt bei vorsichtiger Ausführung keine schwereren Hirnschädigungen; die Sektion einer von LAEWEN operierten Kranken ergab vier Wochen nach der Operation ein breites Klaffen der Lücke. Es kann kaum bezweifelt werden, daß die Fensterung des Balkens nach LAEWEN sicherer als der einfache Balkenstich eine dauernde Verbindung zwischen Hirnkammern und Liquorräumen schafft. Ob dadurch aber die Endergebnisse wesentlich bessere werden, bleibt angesichts der bei den meisten Fällen von chronischem Wasserkopf gestörten Aufsaugefähigkeit der Hirnhäute abzuwarten. Beim Vorliegen einer Hirngeschwulst würde ich mich zur Balkenfensterung nicht entschließen können, da der Eingriff im Vergleich zu seiner Größe meist zu wenig leistet und es mir richtiger scheint, wenn schon ein größerer Eingriff vorgenommen wird, dann die Radikaloperation oder die Entlastungstrepanation über dem vermuteten Geschwulstsitz ohne Zeitverlust vorzunehmen.

Schließlich sei noch der Versuch von KÜTTNER und von FOERSTER erwähnt, beim hochgradigen inneren Wasserkipf eine Heilung durch Fensterung der Hirnrinde selbst herbeizuführen. Der Eingriff wird über einer stummen Region ausgeführt. Er kommt natürlich nur bei sehr starker Verdünnung des Hirnmantels in Betracht.

Einen anderen Weg zur Ableitung des Hirnwassers aus den verschlossenen Hirnkammern wählte HILDEBRAND, der eine Verbindung der Stirnbucht der Seitenkammer mit den Subarachnoidealräumen an der Unterfläche des Gehirnes sowie mit dem Fettgewebe der Augenhöhle[1] herstellt. Da der Liquor dabei nach unten abläuft, und ein Wiederverwachsen des Abflußweges bei zunehmender Füllung der Hirnkammern unwahrscheinlicher ist als beim Balkenstich, bei dem die unter Druck stehenden Großhirnhälften sich gegeneinander pressen und die Abflußwege des Liquor über der Balkenöffnung verlegen, erscheint das HILDEBRANDsche Vorgehen durchaus aussichtsreich. Der unmittelbare Erfolg bei den in dieser Weise Operierten war günstig, über Dauererfolge ist meines Wissens nichts bekannt. Störend ist das längere Zeit nach der Operation bestehende Lidödem (HEIDRICH).

Bei der **Operation nach HILDEBRAND** wird der Schnitt entlang dem oberen Augenhöhlenrand bis auf den Knochen geführt und die Periorbita mit ihrem Inhalt stumpf vom Augenhöhlendach abgehoben. 1—2 cm hinter dem oberen Augenhöhlenrand wird ein $1^1/_2$—2 qcm großes Loch aus dem knöchernen Augenhöhlendach vorsichtig mit Meißel und LUERscher Zange entfernt. (Um das zu erleichtern, kann vorher eine schmale Spange aus dem Augenhöhlenrand herausgeschlagen werden.) Die unter Druck sich vorwölbende harte Hirnhaut wird gespalten und weggeschnitten, soweit sie in der Knochenlücke erreichbar ist. Es folgt die Einführung der v. BRAMANNschen Balkenstichkanüle von unten her in die Vorderbucht der Seitenkammer, die bei starker Erweiterung leicht zu erreichen ist, und die Vergrößerung der geschaffenen Öffnung durch Hin- und Herbewegen der Kanüle. Nach Entfernung der Kanüle wird die Wunde durch Naht geschlossen.

[1] Da HILDEBRAND die Augenhöhlenweichteile subperiostal abzuheben vorschlägt, bleibt die Periorbita uneröffnet. Infolgedessen gelangt der Liquor auch nicht in das Fettgewebe der Augenhöhle, sondern nur unter die Periorbita.

Nach dem Eingriff soll der Kranke steile Sitzlage einnehmen, damit die Vorderbucht der Seitenkammer möglichst den tiefsten Punkt der Hirnbinnenräume darstellt, und der Liquor seiner Schwere nach nach unten gut abfließen kann. Nach 14 Tagen kann der gleiche Eingriff auf der anderen Seite ausgeführt werden.

Um das nach der Operation wiederholt beobachtete unangenehme Lidödem zu vermeiden, zieht Vàña den Weg der „infratemporalen Hirnkammerdrainage" vor, bei der der Liquor in das Gewebe hinter dem Schläfenmuskel und in das Fettgewebe der Wange abgeleitet wird:

Der Schnitt wird über dem Jochbein nach vorn im Bogen zur Augenbraue geführt, die Haut zurückgeschlagen, die Schläfenmuskelfazie durchtrennt und ein 2 cm hohes und 1 cm breites Stück aus der Faszie herausgeschnitten. Nach Unterbindung der Art. temporalis prof. wird der Schädel in 1 cm Durchmesser im Schnittpunkt einer auf dem Kronenfortsatz des Unterkiefers errichteten Senkrechten und einer von der Augenbraue gezogenen Waagerechten eröffnet, die harte Hirnhaut gespalten und die Kanüle in der Richtung gegen die große Fontanelle in das Gehirn vorgeschoben. Man kommt dann leicht in das Vorderhorn der überdehnten Seitenkammer und erweitert den Kanal im Gehirn durch seitliches Verschieben der Kanüle, so daß eine genügend breite Bresche geschaffen wird, um ein Verkleben des Kanales zu verhindern. Die Wunde wird dann ohne Drainage geschlossen, nachdem eine Verbindung zwischen der Wunde und dem Fettkörper der Wange durch stumpfes Vordringen mit der Kornzange geschaffen ist. Der Liquor tritt danach in das lockere Gewebe um den Schläfenmuskel und in die Wange über.

Der Eingriff ist ohne Schwierigkeit durchzuführen. Ob er bessere Dauerergebnisse aufzuweisen hat als die übrigen Verfahren, bei denen das Hirnwasser in das Fett- oder Unterhautgewebe abgeleitet wird, bleibt angesichts der auf S. 132 erörterten Bedenken bezüglich einer längerdauernden Aufsaugefähigkeit dieser Gewebe abzuwarten.

c) Die Verfahren zur Liquorableitung aus der Hinterhauptszisterne.

Beim Versagen der Liquoraufsaugung aus den Subarachnoidealräumen an der Hirnoberfläche infolge Verödung dieser Räume oder infolge übermäßiger Liquorbildung, also beim Hydrocephalus communicans male resorptorius und beim Hydrocephalus hypersecretorius, kann man den Versuch machen, dem überschüssigen Hirnwasser durch Verbindung der großen Hinterhauptszisterne mit den Weichteilen des Nackens eine neue Abflußbahn zu schaffen, die eine vermehrte Aufsaugung des Hirnwassers herbeiführen soll. Freilich steht diesen Versuchen das Bedenken entgegen, daß das hier befindliche Bindegewebe und die Nackenmuskulatur nur vorübergehend aufnahme- oder richtiger aufsaugefähig bleibt (s. S. 132). Die Untersuchungen und Beobachtungen von Payr, Eden u. a. zeigen das sehr deutlich; aber bei manchen Fällen kann schon eine zeitweilige Druckerniedrigung zur fortschreitenden Besserung ausreichen und Beobachtungen von Schmieden, Wideroe u. a. haben erwiesen, daß der Erfolg sich manchmal über Jahre erstrecken kann. Bei den akuten, im Anschluß an entzündliche Erkrankungen entstandenen und bei den erworbenen chronischen Formen des Wasserkopfes sind eher Besserungen zu erwarten als beim angeborenen chronischen Wasserkopf. Bei Liquoransammlungen infolge von Hirngeschwülsten ist die breite Entlastungstrepanation vorzuziehen. Ganz abzulehnen ist das Verfahren bei Sitz der Geschwulst in der hinteren Schädelgrube, da durch das Abfließen des Liquor aus der Zisterne sofort oder nachträglich eine unter Umständen tödliche Einklemmung des herabtretenden Kleinhirnes und verlängerten Markes herbeigeführt werden kann.

Die Eröffnung der Zisterne wird mittels Anbohrens der Hinterhauptsschuppe oder Fensterung der Membrana atlanto-occipitalis nach Anton-Schmieden erzielt.

Beim **Zisternenstich nach Lossen** (1914) wird über dem Nackenmuskelwulst ein Längsschnitt bis zur Höhe des Sinus sigmoideus und von diesem aus

ein Querschnitt bis zur Mittellinie gemacht. Die Muskeln werden von der Hinterhauptsschuppe abgeschoben; in den Knochen wird am Unterrand des Kleinhirnes etwas seitlich von der Mittellinie mittels elektrischen Bohrers und Luerscher Zange eine Öffnung gemacht, durch die nach Eröffnung der Dura eine Kanüle zwischen Knochen und Kleinhirn, ähnlich wie beim Balkenstich, bis in die große Zisterne vorgeschoben wird. Die Kanüle muß beim Einführen Knochenfühlung behalten, um den Boden des 4. Ventrikels nicht zu verletzen. Nach Abfließen des Hirnwassers wird die Kanüle wieder entfernt, die Duraränder werden mit der Muskulatur vernäht, um die Lücke offenzuhalten, und darüber folgt die Naht der Haut. Das von Lossen an einem Fall ausgeführte Einlegen eines Stückes der Vena saphena „als subkutanes Drain" ist unnötig.

In ähnlicher Weise sind Payr, Murphy, Foerster u. a. mit wechselnden Erfolgen vorgegangen.

Der von Anton und Schmieden (1919) eingeführte **„Subokzipitalstich"**, die Fensterung der Membrana atlanto-occipitalis (Abb. 62), wird so vorgenommen, daß am sitzenden oder in Seitenlage befindlichen Kranken mit vornübergebeugtem Kopf in örtlicher Betäubung ein 8—12 cm langer Schnitt genau in der Mittellinie von 2 cm unterhalb des Hinterhauptshöckers bis zum 2. Halswirbeldornfortsatz geführt wird. Die Blutung ist gering, wenn das Nackenband genau in der Mittellinie durchtrennt wird. Die Muskelansätze werden von der Hinterhauptsschuppe abgelöst, wenn nötig werden die obersten Muskelansätze seitlich eingekerbt. Dann wird der Rand des Hinterhauptsloches und der hintere Bogen des Atlas freigelegt, so daß die Membrana atlanto-occipitalis in Fingernagelgröße zu Gesicht kommt. Wenn erforderlich, kann das Tuberculum posterius des Atlas abgekniffen oder mit einem Haken nach abwärts gezogen und der knöcherne Rand des Hinterhauptsloches mit dem Luer abgetragen werden, um genügend Platz zu schaffen. Nach gründlichster Blutstillung wird die Membran in der Mittellinie scharf durchtrennt, worauf sich Liquor im Strahl entleert. Zisterne und 4. Hirnkammer können nun ohne weiteres sondiert, etwa vorhandene verschließende Verwachsungen mit der Sonde durchstoßen werden. Um die neugeschaffene Öffnung auf die Dauer offen zu erhalten, werden die Ränder der Durawunde an die Nackenmuskeln angenäht oder es wird ein viereckiges Fenster von $^1/_2$ cm Wandlänge aus der Membran herausgeschnitten. Darüber wird nach Eden nur die Haut genäht, um die Muskelwundränder für die Aufsaugung des abfließenden Hirnwassers offenzulassen. Bei Anwendung des Subokzipitalstiches zur Dauerableitung nach außen bei eitriger Hirnhautentzündung wird ein Drain durch das Fenster in der Membran bis in die Zisterne eingelegt. Die Erfolge dieses Vorgehens sind allerdings wenig ermutigend.

Das Ausfließen des Liquor in die Nackenweichteile führt hier zu einer Flüssigkeitsansammlung, die als fluktuierende Anschwellung deutlich erkennbar ist. Da die Aufsaugung der Flüssigkeit aus dieser Höhle, die sich nach Edens Beobachtungen schon nach $4^1/_2$ Wochen mit einer völlig abschließenden Bindegewebskapsel umgibt, nur kurze Zeit anhält, hat Lexer empfohlen, eine weitere Ableitung des Liquor durch Einpflanzen von gehärteten Kalbsarterien oder Gummidrains von der Liquorhöhle in das lockere Bindegewebe des Halses oder der Pleurakuppe in einer zweiten Sitzung herbeizuführen. Dadurch wird zwar ein längerdauernder Erfolg erzielt als durch den Subokzipitalstich allein; an dem endgültigen Ergebnis dürfte aber wohl nicht allzuviel geändert werden.

Die unmittelbare Ableitung des Liquor aus dem Subarachnoidalraum in das Unterhautgewebe und die Muskulatur beim angeborenen äußeren Wasserkopf ist auch an anderen Stellen des Schädels versucht worden, indem die harte Hirnhaut nach Anlegung eines Knochenfensters breit gespalten und ihre Ränder

mit den äußeren Weichteilen vernäht wurden (KAUSCH u. a.). Mit diesem einfachen Verfahren konnte WENGLOWSKI einen deutlichen immerhin fünf Monate anhaltenden Erfolg erzielen.

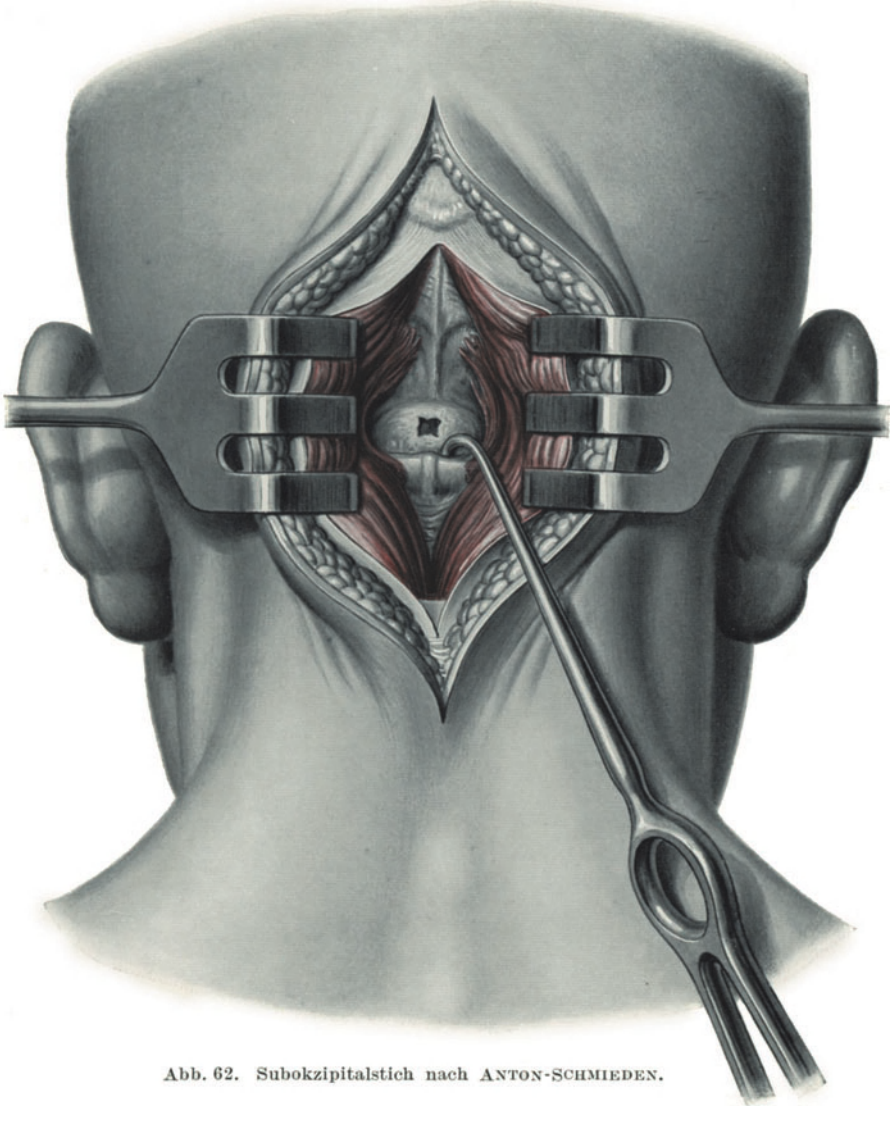


Abb. 62. Subokzipitalstich nach ANTON-SCHMIEDEN.

d) Die Ableitung des Hirnwassers in den Subduralraum und in das Unterhaut- und Fettgewebe des Kopfes und Halses mit Hilfe von Prothesen.

Seit den berühmt gewordenen Versuchen MIKULICZ' (1893), dem in den Hirnkammern angestauten Liquor durch Einpflanzung von Goldröhrchen in die Seitenkammern und Herausleiten der Röhrchen in das Unterhautgewebe der weichen Schädeldecke dauernden Abfluß zu verschaffen, sind zahlreiche Verfahren ähnlicher Art erdacht worden, die auf dem Gedanken MIKULICZ' fußen (Abb. 63).

Man hat an Stelle der Goldröhrchen vergoldete Silberröhrchen (F. KRAUSE), Gummidrains (BREWER, HEUKING u. a.), Seidenfäden und Katgutbündel (WATSON CHEYNE), in Formalin gehärtete, paraffinierte Kalbsarterien (PAYR) oder dem Kranken entnommene paraffinierte Stücke der Vena saphena (FOERSTER) eingepflanzt, oder lebende, gestielte, zu Röhren zusammengerollte Duralappen (KÜTTNER, F. KRAUSE u. a.) und gestielte Streifen aus dem BICHATschen Fettkörper der Wange in die Hirnkammer versenkt (SOKOLOWSKI und IRGER), um dem Liquor eine dauernde Abflußmöglichkeit nach außen zu verschaffen. Man hat die Röhrchen teils in den Subduralraum, teils unter die Knochenhaut des Schädels oder durch die Schädellücke hindurch unter die Galea oder in das Unterhautzellgewebe der Kopfhaut münden lassen, und die verschiedensten Befestigungsarten für das äußere Prothesenende gewählt, um dieses dauernd durchgängig zu erhalten. Trotz dieser vielseitigen Bemühungen ist ein Dauererfolg aber mit all den genannten Verfahren nicht sicher zu erzielen. Trotz einiger sehr bemerkenswerter Dauerergebnisse — so ein 11jähriger ausgezeichneter Heilungserfolg bei einem erworbenen subakuten Hydrozephalus, bei dem der um dieses Gebiet so verdiente PAYR eine Ventrikel-Subduralraumdrainage mittels präparierter Kalbsarterie ausgeführt hatte — und trotz mancher vorübergehender Besserungen ist das Endergebnis im allgemeinen leider doch sehr unbefriedigend.

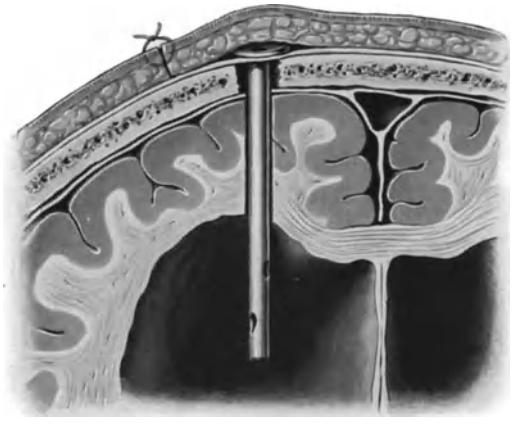


Abb. 63. Hirnkammerdrainage mittels Silberröhrchen nach v. MIKULICZ.

Die Ursache der zahlreichen Mißerfolge ist in verschiedenen Umständen zu suchen. Zunächst wirken sämtliche Prothesen reizend auf ihre Umgebung, so daß diese zur Bindegewebsbildung und Einkapselung der Fremdkörper angeregt wird. Daher bleiben die Röhrchen nicht offen, sondern werden bald so fest umwachsen, daß sie ihre Leitungsfähigkeit verlieren. Ein Teil von ihnen wird zudem chemisch umgebaut, ein anderer völlig aufgesaugt. Am günstigsten liegen die Verhältnisse noch bei den körpereigenen geweblichen Leitungsröhren (Dura, Fettlappen), doch verwachsen auch diese so völlig mit der Nachbarschaft, wie ich mehrfach beim Wasserkopf und bei Hirnzysten gesehen habe, daß ihre Leitungsfähigkeit nach einigen Wochen aufgehoben ist. Dazu kommt, daß das lockere Bindegewebe ebenso, wie das Fettgewebe, anfangs zwar große Mengen Flüssigkeit aufsaugen kann, daß es aber infolge fibröser Umwandlung diese Aufnahmefähigkeit bald verliert, und dann die durch den Liquorabfluß entstehende Flüssigkeitsansammlung als fest abschließende Kapsel umgibt und so die weitere Aufsaugung geradezu verhindert. Dadurch kommt es, daß anfangs infolge zu rascher Ableitung des Hirnwassers schwere, ja tödliche Druckschwankungen auftreten können, besonders wenn starre Röhren mit stärkerer Lichtung benutzt worden sind, während schon nach einigen Tagen, in der Regel nach einigen Wochen, die außeralb der Hirnkammern oder außerhalb des Schädels entstandenen Flüssigkeitsansammlungen sich zu prall gespannten Zysten umwandeln, und der Liquordruck meist wieder zur alten Höhe ansteigt. Durch wiederholte Punktionen, vorsichtige Massage und durch Weiterleitung der Flüssigkeit in noch unberührte Gebiete mittels erneuter

Operationen läßt sich vorübergehend eine Besserung herbeiführen; am Endergebnis wird dadurch in der Regel aber nicht viel geändert.

Zu allem übrigen kommt dann noch die Gefahr des Durchbrechens des abgeleiteten Hirnwassers durch die Nähte oder die frische Narbe nach außen; wie verderblich derartige Liquorfisteln infolge Sekundärinfektion wirken, haben zahlreiche Todesfälle gerade nach solchen Eingriffen beim Wasserkopf gezeigt. Es ist das auch der Grund, daß die früher oft versuchte Dauerableitung des Hirnwassers nach außen heute als falsch allgemein aufgegeben ist.

Die bisher vorliegenden Erfahrungen zwingen zu dem Schluß, daß die Dauerableitung des Hirnwassers in bindegewebige Räume, Muskeln oder Fettgewebe keine günstigen Aussichten bietet. Besseres dürfte die Verbindung zwischen Hirnkammer und Subarachnoideal- und Subduralraum leisten, wenn dieser aufsaugefähig ist. Die wenig zahlreichen längerdauernden

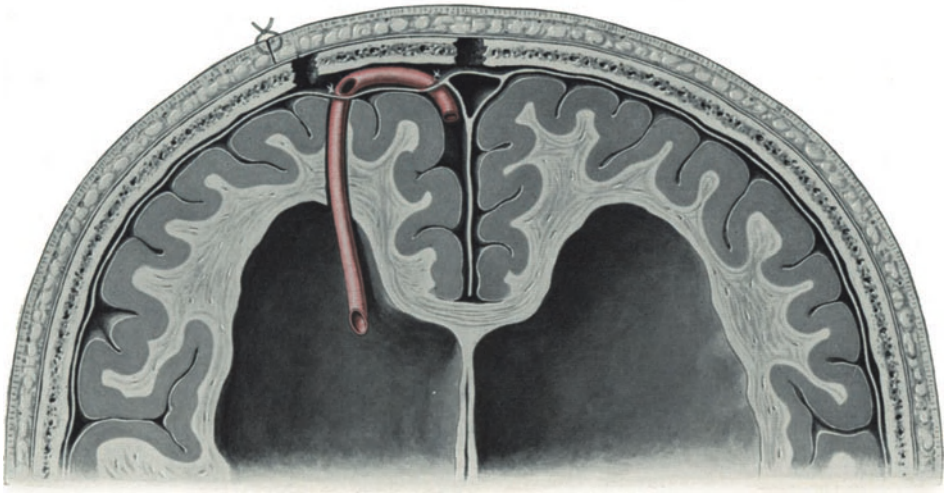


Abb. 64. Hirnkammerdrainage nach PAYR.

Besserungen nach derartigen Eingriffen sind höchstens ausnahmsweise darauf zurückzuführen, daß es dabei gelungen ist, eine wirkliche Dauerdrainage zu erzielen; für die überwiegende Mehrzahl der Besserungen muß angenommen werden, daß die vorübergehende, im Anschluß an die Operation aufgetretene Liquorableitung und Druckherabsetzung ausgereicht hat, um das gestörte Liquorgleichgewicht wieder herzustellen. Auch HEILE betont, daß alles darauf ankommt, frühzeitig den wachsenden Hydrozephalus in einen ruhenden überzuführen.

Es erübrigt sich daher, auf die Technik der einzelnen Verfahren genauer einzugehen, um so mehr, als dieselbe ohne weiteres gegeben ist. Die Ableitung kann nach der Schläfen- oder Scheitelgegend hin vorgenommen werden. Als Beispiel des Vorgehens sei PAYRs Verfahren geschildert, das bei einer Frau zu einem lange Jahre anhaltenden Dauererfolg führte:

Nach Aufklappung eines von der Kranznaht halbierten, 6 cm langen und 4 cm breiten, die Mittellinie um 1 cm nach links überschreitenden Hautperiostknochenlappens nach links wird die harte Hirnhaut neben dem Längsblutleiter durchtrennt und die Seitenkammer punktiert. Es wird ein 3 mm starker Aluminiumtroikart in die Kammer eingestochen, aus der der Liquor in hohem Strahl herausspritzt, so daß der Troikart gleich wieder verschlossen werden muß. Nach

Herausziehen des Troikarts wird eine ebenso dicke, mehrere Tage in 5—10%iger Formalinlösung gehärtete, danach entwässerte und paraffinierte Kalbsarterie durch den Stichkanal im Gehirn in die Seitenkammer eingeführt; entsprechend dem Duraschlitz, an den sie mit einer Naht befestigt wird, erhält sie eine seitliche Öffnung (s. Abb. 64). Ihr etwa 2 cm über die Dura hinausragendes Ende wird nach vorne gegen die Mittellinie umgeschlagen, und durch einen zweiten kleinen Duraschlitz unter die harte Hirnhaut gegen die Falx hin geschoben, so daß es im Subduralraum endet. Darüber wird der Hautknochenlappen wieder in seine Lage gebracht und die Haut vernäht.

e) Die Liquorableitung in Brust- und Bauchhöhle.

Wesentlich günstigere Aussichten für eine langdauernde Liquoraufsaugung sollten bei Ableitung des Hirnwassers in die großen serösen Körperhöhlen zu erwarten sein, da hier große Hohlräume mit einer zur Aufsaugung von Flüssigkeiten vorbestimmten Wandauskleidung zur Verfügung stehen. Man sollte daher annehmen, daß hier eine Daueraufsagung verhältnismäßig leicht zu erzielen ist, wenn es nur gelingt, geeignete Verbindungen zwischen den Liquorräumen und den serösen Körperhöhlen herzustellen. Dem stehen aber die gleichen Schwierigkeiten im Wege, wie den eben beschriebenen Verfahren, da auch Brust- und Bauchfell unter dem Einfluß längere Zeit einfließenden Hirnwassers sich verdicken, verkleben und unfähig zum Aufsaugen werden, und da auch die besten Prothesen — nach Heiles Untersuchungen können einfache Gummirohre als solche angesehen werden — spätestens nach Jahresfrist leitungsunfähig werden, indem ihre Enden von Narbengewebe fest verschlossen und die ganzen Röhren „eingesargt" werden. Als Schulbeispiel hierfür kann eine Kranke Heiles dienen, die zwar durch immer wiederholte Einpflanzung von Gummiröhrchen zur Ableitung des gestauten Hirnwassers an die Pleurakuppe bzw. in die Bauchhöhle acht Jahre am Leben erhalten werden konnte, bei der sich die eingepflanzten Röhrchen aber immer nach acht Monaten bis längstens einem Jahr verschlossen, so daß der Eingriff dann wiederholt werden mußte. Mit einer wirklich dauernden Liquorableitung kann man also auch bei diesen Verfahren nicht rechnen. Immerhin liegen einige Beobachtungen über längerdauernde Besserungen vor (auch Wrede hat einen Erfolg von zwei Jahren zu verzeichnen), so daß ein derartiger Versuch bei geeigneten Fällen schon gerechtfertigt werden kann.

In der Regel kommt der Eingriff nur beim kommunizierenden Wasserkopf in Frage, bei dem die Liquorstauung sich über alle Abschnitte des Subarachnoidalraumes ausdehnt, und eine Ableitung aus dem Duralsack des Wirbelkanales daher die Stauung im Gehirn mittelbar beeinflußt. Als Gegenanzeige ist die entzündliche Entstehung des Wasserkopfes anzusehen, da man dabei Gefahr läuft, infektiösen Liquor in die Brust- oder Bauchhöhle einzuführen. Als Leitungsrohre benutzt man am besten Gummidrains, auch dicke Seidenfäden haben sich manchmal als brauchbar erwiesen (Enderlen). Dagegen scheinen präparierte oder lebensfrische Blutgefäße weniger geeignet zu sein. Die Lichtung der Röhrchen darf nicht zu groß sein, damit das Hirnwasser nicht zu schnell abläuft. Mehrere Todesfälle sind darauf zurückzuführen.

Die Ableitung in die Bauchhöhle wird nach Heile so ausgeführt, daß der spinale Duralsack durch Laminektomie im Bereich der Lendenwirbelsäule freigelegt, sodann ein Kanal stumpf durch die Rückenstrecker zum Petitschen Dreieck gebohrt wird. Von einem zweiten Schnitt aus wird die Bauchhöhle neben dem Petitschen Dreieck eröffnet. Nun wird ein Gummirohr durch den Kanal durchgezogen und sowohl an dem Bauchfellschlitz, wie an einer kleinen

Öffnung, die in die Dura gemacht wird, mit einigen Nähten befestigt. Darüber folgt die Naht der Weichteile.

Wird der Eingriff zwischen Brustmark und Brusthöhle ausgeführt, so müssen die beiden benachbarten Rippen so weit reseziert werden, daß das zwischen ihnen hindurchgeführte Drain nicht zusammengedrückt wird. Das Vorgehen durch die Lendenwirbel oder das Kreuzbein hindurch von vornher nach ENDERLEN u. a. hält HEILE mit Recht für zu eingreifend; der von ihm gewählte paravertebrale Weg ist meines Erachtens vorzuziehen. Im Falle des späteren Versagens des Leitungsrohres kann der Eingriff, wenn nötig mehrfach, etwas höher oder tiefer oder auch auf der gegenüberliegenden Seite wiederholt werden.

f) Die Liquorableitung in die Blutbahn (PAYR).

Der kühne und aussichtsreiche Gedanke, den überschüssigen Liquor in die Blutbahn abzuleiten, in der die günstigsten Aufnahmebedingungen vorhanden sein müßten, stammt von PAYR, der auf dem Chirurgenkongreß 1908 über sein Verfahren der Verbindung des Vorderhornes der Seitenkammer mit dem Längsblutleiter mit Hilfe einer zwischengeschalteten Kalbsarterie berichtete.

Nach Aufklappung eines Hautperiostknochenlappens über dem Längsblutleiter in der Gegend des Bregma und Bildung eines Duralappens mit der Basis am Sinus wird der Seitenventrikel mit einem dünnen Troikart punktiert und der Liquordruck abgelesen. Derselbe muß über 120 mm Wasser liegen, um die Ableitung in die Venen durchführen zu dürfen, da sonst das Blut aus dem Blutleiter in die Hirnkammer sich ergießen könnte. Nun wird der Längsblutleiter beiderseits der Stelle der beabsichtigten Einpflanzung mit je einem Gummifaden so umschnürt, daß man blutleer an ihm operieren kann, und darauf ein dem Kranken selbst entnommenes Stück der Vena saphena oder eine präparierte Kalbsarterie (s. S. 134) einerseits in die Hirnkammer (mittels eines bajonettförmig gebogenen Führungsdrahtes) eingeführt, andererseits in ein seitliches Loch des Längsblutleiters eingenäht. Um einen Rückfluß des Blutes in die Hirnkammer bei plötzlicher starker Drucksteigerung im Blutleiter zu verhindern, kann das als Leitungsrohr dienende Gefäß schräg in den Blutleiter eingeschoben oder vor seiner Einmündung in den Blutleiter durch eine Umschnürung stark gedrosselt werden.

PAYR selbst hat dieses Verfahren wieder verlassen, da es mancherlei Schwächen hat (Gefahr der Blutung und Luftembolie beim Arbeiten am Längsblutleiter, Möglichkeit des Rückflusses von Blut in die Hirnkammer bei Drucksteigerung in den Venen, Zusammenfallen der eingepflanzten Vene) und seine Ausführung technisch schwierig ist, besonders bei kleinen Kindern. Er empfiehlt daher die **Ableitung des Liquor** aus dem Hinter- bzw. Unterhorn, also möglichst vom tiefstgelegenen Abschnitt der Seitenkammer aus, **in die Venen des Halses** und geht dabei folgendermaßen vor:

Nach vorhergehender Kammerpunktion und Prüfung des Liquor auf Sterilität und auf seinen Druck wird ein kleiner Hautperiostlappen, etwas hinter und oberhalb des Warzenfortsatzes gebildet, der Knochen angebohrt, die harte Hirnhaut gespalten und das Unterhorn punktiert. Von einem kleinen Schnitt am Vorderrand des Kopfnickers wird die Einmündungsstelle der V. facialis in die V. jugularis int. freigelegt. Nun wird eine formalinisierte und paraffinierte Kalbsarterie von $1^1/_2-2$ mm Durchmesser in den bei der Punktion im Gehirn gebildeten Bohrkanal bis in das Unterhorn eingeführt und damit die durch das Gehirn verlaufende Strecke der Leitung hergestellt. Auf das äußere Ende der Kalbsarterie wird ein Stück der dem Kranken entnommenen V. saphena gezogen und mit einem Faden befestigt, dann durch den Kanal am Hals bis zur V. facialis

communis durchgezogen und nach deren Durchschneidung mit ihrem peripheren Stumpf durch Gefäßnaht vereinigt. Bei kleinen Kindern empfiehlt PAYR die Kalbsarterie zur Vermeidung der Gefäßnaht so lang zu wählen, daß sie bis zur V. facialis reicht; man kann dann das distale Ende der über die Prothese gezogenen Vene umklappen, so daß die Intima nach außen sieht, die so hergerichtete Prothese in die V. facialis einstülpen und einfach einbinden. An der helleren Färbung der Halsvenen kann man dann das Einströmen des Hirnwassers erkennen. Es folgt eine sorgfältige Naht beider Wunden.

Den gleichen Eingriff haben PAYR und ENDERLEN an der V. temporalis ausgeführt. SCHMIEDEN konnte bei einem Kranken die Prothese ganz umgehen, indem er die besonders stark entwickelte V. temporalis so weit herauslöste, daß er sie unmittelbar in die Seitenkammer einführen konnte. Eine Verbindung zwischen der großen Hinterhauptszisterne und dem Längsblutleiter stellte auch HAYNES mit Hilfe von Gummiröhrchen bei drei Kindern, darunter einmal mit einem gewissen Erfolg, her.

Die Erfahrungen mit diesen Eingriffen sind noch sehr gering. Ich selbst habe bei zwei Versuchen, das Unterhorn mit der V. jugularis int. zu verbinden, keinen Erfolg gehabt, weil die eingepflanzten Venen sich rasch verschlossen. Ähnliche Erfahrungen hat ENDERLEN gemacht. So einleuchtend die Idee des Vorgehens auch ist, scheitert dieses doch in der Regel an dem eingeschalteten Zwischenstück: die künstlichen Prothesen wirken als Fremdkörper reizend, die vom Kranken stammenden frei verpflanzten Gefäßstücke halten dem Druck der Umgebung nicht stand und verlieren dadurch ihre Durchgängigkeit. PAYR selbst widerrät im übrigen, das Verfahren bei hochgradigem Wasserkopf anzuwenden.

g) Die Liquorableitung durch den Harnleiter in die Blase (HEILE).

Auf Grund der mit den übrigen Liquorableitungsverfahren erzielten, wenig befriedigenden und in bezug auf eine Dauerableitung im ganzen auch nicht viel versprechenden Erfahrungen leitet HEILE den Liquor beim kommunizierenden Hydrozephalus mit freier Verbindung der inneren und äußeren Liquorräume des Gehirnes und Rückenmarks in die Blase ab, indem er eine Niere entfernt und den zugehörigen Harnleiter in den Lendenabschnitt des Duralsackes einpflanzt. Bei zwei Kindern hat er damit einen guten Erfolg, der bei dem einen mehrere Jahre anhielt, erzielt.

Der Eingriff kann ein- oder mehrzeitig (POLENOW) ausgeführt werden, um schwächlichen Kindern nicht zu viel zuzumuten. Nach HEILE wird zunächst durch Laparotomie die rechte oder linke Niere entfernt, wobei das Nierenbecken zum Teil am Harnleiter hängen bleiben soll, um nachher zur Festigung der Vereinigungsstelle mit der Dura benutzt zu werden. Zu diesem Zwecke wird das Harnleiterende mit dem anhängenden Teil des Nierenbeckens durch drei 2 cm lange Längsschnitte in drei Läppchen zerlegt, von denen die Schleimhaut abgetragen wird. Dann folgt die Laminektomie im Bereich der unteren Lendenwirbelsäule, vorerst ohne Eröffnung der harten Hirnhaut. Mit der Kornzange wird von der Bauchhöhle her stumpf ein Kanal durch die langen Rückenmuskeln bis zur Wirbelsäulenwunde gebohrt, durch den der von seiner Niere getrennte Harnleiter durchgesteckt werden soll. Zu diesem Zweck wird der Harnleiter gut handbreit oberhalb der Blase auf seiner Vorderseite gerade so weit längs eingeschnitten, daß eine Harnleitersonde in ihn bis an sein oberes freies Ende eingeführt werden kann; mit Hilfe der Sonde und einiger in seine Endzipfel gelegten Seidenfäden wird er nun zur Laminektomiewunde vorsichtig durchgeschoben bzw. -gezogen; er muß sich ohne jede Spannung leicht an die

Dura heranbringen lassen. Die Bauchhöhlenwunde und das untere Ende der Harnleitersonde wird vorläufig abgedeckt. Nun folgt die Eröffnung der harten Hirnhaut, in die die Harnleitersonde vorsichtig etwas vorgeschoben wird, so daß die Hirnhaut-Harnleiternaht über der Sonde vorgenommen werden kann, indem

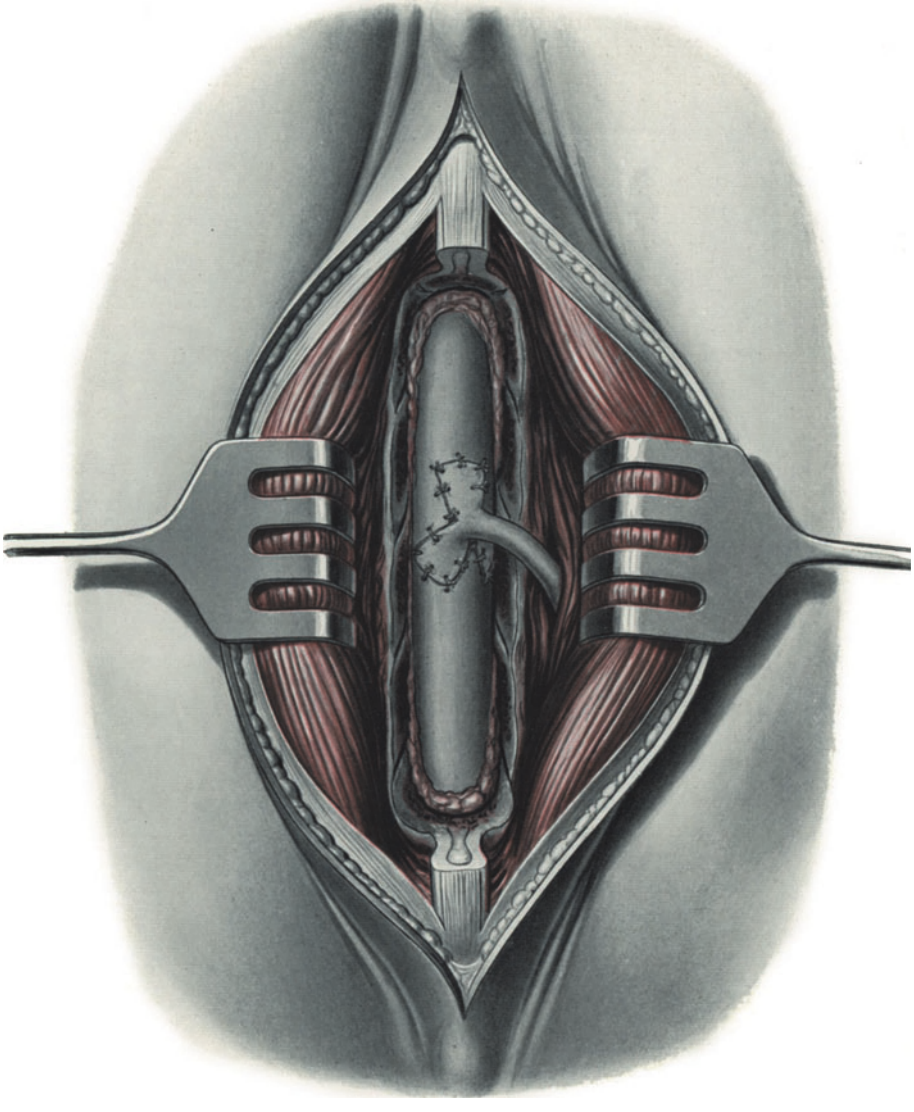


Abb. 65. Dura-Ureteranastomose nach Heile. Das Nierenbecken wird am Harnleiter belassen, in 3 Lappen gespalten und möglichst wasserdicht auf die Öffnung im Lendenabschnitt des Duralsackes aufgenäht.

die Ureterzipfel zur Seite gehalten und das epitheltragende Harnleiterende mit dem Duraschlitz vernäht wird (Abb. 65). Darüber werden dann die drei Harnleiterzipfel auf die harte Hirnhaut aufgesteppt. Schluß der Laminektomie- und der Laparotomiewunde nach Entfernung der Harnleitersonde und Vernähung der kleinen Wunde im Harnleiter.

Den Eingriff konnte ich dadurch wesentlich vereinfachen, daß ich die Bauchhöhle und den Harnleiter uneröffnet ließ. Wenn man zuerst den Duralsack im Bereich der Lendenwirbelsäule freilegt, dann die Niere von einem BERGMANNschen Schrägschnitt aus entfernt, nachdem der Harnleiter mit dem Nierenbecken in der von HEILE angegebenen Weise von der Niere abgelöst ist, ist es ein leichtes, den Harnleiter an die Dura heranzubringen und die Nierenbeckenzipfel über die Öffnung in der harten Hirnhaut zu steppen. Der Eingriff läßt sich nach meiner Erfahrung sehr rasch und elegant durchführen, die Schleimhaut des Nierenbeckens habe ich bei den zarten Verhältnissen beim Kleinkinde allerdings nicht entfernt; ich halte das auch nicht für nötig.

Das Bedenken, eine gesunde Niere zu opfern, weist HEILE im Hinblick auf den trostlosen Zustand hochgradig an Wasserkopf Leidender und auf die Besserungsmöglichkeit mit Recht zurück. Man muß nur sicher sein (vorherige Zystoskopie!), daß die zurückbleibende Niere vollwertig ist. Der Einwand, daß der aus seinen Verbindungen gelöste Harnleiter atonisch wird und infolgedessen nicht imstande ist, den Liquor in die Blase zu befördern, dürfte nach HEILES und meiner eigenen Erfahrung nicht zutreffend sein. Die Harnleiterschwäche wird offenbar durch den im Duralsack herrschenden Überdruck überwunden. Im Gegenteil müssen vor derartigen Eingriffen mehrmalige größere Liquorpunktionen vorgenommen werden, um das Gehirn an eine möglicherweise zu schnell erfolgende Liquorentleerung zu gewöhnen (HEILE). Denn in dem zu schnell erfolgenden Abfließen des Liquors scheint mir die Hauptgefahr des Verfahrens zu bestehen. Das von mir in dieser Weise operierte Kind ging jedenfalls daran zugrunde, obgleich ich versucht hatte, durch steilste Beckenhochlagerung einer zu schnellen Liquorentleerung möglichst vorzubeugen. Es besteht ferner die Gefahr, daß im Falle des Auftretens einer Zystitis eine aufsteigende Entzündung auf die Hirnhäute übergreifen kann. Ob der dauernd in die Blase fließende Liquor nicht in diesem Sinne wirksam ist, weiß man noch nicht. Da außer HEILES Heilerfolg sonstige Dauerbeobachtungen noch nicht vorzuliegen scheinen, müssen weitere Erfahrungen abgewartet werden, ehe ein Urteil darüber gefällt werden kann, wie weit die Verbindung zwischen Rückenmarkskanal und Blase brauchbar oder den übrigen Verfahren überlegen ist.

h) Die Aquäduktoperation von DANDY.

Die **„subokzipitale Operation“** DANDYS bezweckt, beim inneren Wasserkopf infolge narbigen Verschlusses des Aquaeductus SYLVII oder der Foramina MAGENDII und LUSCHKA die normale Durchgängigkeit der Abflußwege des Hirnwassers von den Hirnkammern zur Hirnoberfläche durch Beseitigung des Verschlusses wiederherzustellen und damit die Stauung in den Hirnkammern zu beseitigen. Der Eingriff kommt also nur beim chronischen inneren Wasserkopf (nach Hirnhautentzündungen, Verletzungen oder Blutungen) in Frage, nicht aber bei Liquorstauung infolge von Hirngeschwülsten, da diese den wieder durchgängig gemachten Kanal sofort wieder zusammendrücken würden. Handelt es sich nur um eine Verwachsung der Foramina MAGENDII oder LUSCHKA, so genügt die Zerreißung des dünnen Daches der 4. Hirnkammer (Tela chorioidea ventr. IV), das in solchen Fällen das in der 4. Hirnkammer angestaute Hirnwasser als vorgebuchtete Membran unterhalb des Wurmes zurückhält. Normalerweise zart und durchsichtig, kann sie durch narbige Vorgänge stark verdickt und so verwachsen sein, daß ihre Lösung nicht gelingt und man darauf angewiesen ist, ein Fenster im Wurm nach FOERSTERS Vorschlag anzulegen, das bis zur 4. Hirnkammer reicht und dem Liquor Abfluß verschafft.

Der Sitz der Störung ist leicht daran zu erkennen, daß die 4. Hirnkammer beim Verschluß der Foramina MAGENDII und LUSCHKA prall mit Hirnwasser

gefüllt ist, das nach Zerreißung der Decke der 4. Kammer unter Druck hervorstürzt und auch nach der Entleerung der Kammer von oben her weiter nachfließt, während bei Sitz des Verschlusses in der Sylvischen Wasserleitung die 4. Kammer leer ist und von oben her kein Hirnwasser nachfließt.

Die Operation zur Wiederherstellung der Wegsamkeit des Aquaeductus Sylvii wird nach Dandy mit der Freilegung beider Kleinhirnhälften in der üblichen Weise (s. S. 192) begonnen; nur braucht die Hinterhauptsschuppe seitlich und oben nicht so weit fortgenommen zu werden, wie bei der Operation von Geschwülsten der hinteren Schädelgrube. Nun werden die beiden Kleinhirnhälften vorsichtig mit Spateln von der Mitte nach außen auseinandergezogen und der untere Rand des Wurmes wird mit einem weiteren schmalen gebogenen Hirnspatel emporgehalten, so daß nunmehr das Dach der 4. Hirnkammer zutage tritt. Handelt es sich um einen Verschluß der Öffnungen dieses Hirnkammerdaches, so wölbt sich dieses stark vor und das Einreißen der abschließenden Gewebsschicht genügt, um dem dahinter angesammelten Hirnwasser freien Abfluß zu verschaffen. Zeigt sich aber, daß die 4. Hirnkammer leer ist, so daß das Abflußhindernis höher oben, also in der Sylvischen Wasserleitung, gesucht werden muß, so ist diese durch Sondierung wieder wegsam zu machen. Dazu legt man zunächst ihre Einmündungsstelle in die 4. Hirnkammer möglichst übersichtlich frei, indem man die Decke der Kammer bis etwa zur Mitte des Wurmes hinauf in der Mittellinie spaltet, so daß die obere Ecke der Rautengrube, in der sich die Mündung der Sylvischen Leitung befindet, sichtbar wird. Dandy benutzt zu deren Einstellung einen kleinen Nasenspiegel, doch kommt man auch ohne denselben aus. Nun wird eine dünne Gummisonde in den Aquädukt eingeführt und mit äußerster Vorsicht so weit vorgeschoben, bis Flüssigkeit abfließt; dann ist die 3. Hirnkammer erreicht (Abb. 66). Der so geschaffene Kanal wird durch Einführen immer dickerer Sonden erweitert, bis ein dünnes Gummidrain eingeführt werden kann, das im Bereich der 3. und 4. Kammer seitliche Öffnungen haben, im Bereich des Kanals aber verschlossen sein soll. Das Drain wird durch einige feine Seidennähte an die Ränder der harten Hirnhaut befestigt und über diesen abgeschnitten; darüber werden die Nackenweichteile durch mehrschichtige Naht geschlossen. Das Drain soll 2—3 Wochen liegen bleiben; dann wird die Wunde nochmals geöffnet und das Drain entfernt.

Der Eingriff ruft zunächst schwere, ja bedrohliche Hirnstörungen, Druckerscheinungen, Schlafsucht, Erbrechen, Fieber hervor. Diese verschwinden aber, sobald das Drain entfernt ist.

Frazer und Dott verzichten ganz auf das Drain und begnügen sich mit der Sondierung und Erweiterung des Aquäduktes. Trotzdem ist auch von ihren Operierten fast die Hälfte an dem Eingriff (fünf von zwölf) zugrunde gegangen, während bei drei Kindern Heilung, bei zwei ein Stillstand der Erscheinungen erzielt wurde (bei zwei konnte noch nichts über den Erfolg ausgesagt werden).

Die Zahl der bisher Operierten reicht noch nicht aus, um ein Urteil über die Brauchbarkeit des Verfahrens zu fällen. Daß es die Bezeichnung eines „heroischen" Verfahrens verdient, liegt auf der Hand, denn das Sondieren eines undurchgängigen Aquäduktes ist wegen der Gefahr der Schaffung eines falschen Weges und der sich dadurch ergebenden lebensgefährlichen Störungen in der Brücke ein Wagnis schwerster Art. Die Gefahr, einen falschen Weg zu bohren, ist besonders groß, weil das den Aquädukt umgebende Hirngewebe so weich ist, daß es die einmal vom richtigen Weg abgewichene Sonde widerstandslos vordringen läßt, ohne daß der Fehler irgendwie bemerkbar wird. Wer solche Sondierungen im Tierexperiment am gesunden, offenen Kanal öfter vorgenommen hat, kennt die Schwierigkeiten und weiß, wie leicht der Hirnstamm angebohrt wird, auch wenn man die Mittellinie noch so sorgfältig einhält und

die Sonde „von selbst" aufwärts gleiten läßt! Es ist daher verständlich, daß der Eingriff von vielen erfahrenen Chirurgen abgelehnt wird. Trotzdem sollte ein endgültiges Urteil aufgeschoben werden, bis weitere Erfahrungen vorliegen, da der Eingriff gegenüber den sonstigen Ableitungsverfahren den Vorzug hat, die Ursache der Störungen unmittelbar anzugreifen und in günstigen Fällen zu beheben, und da er immerhin bei einigen Kranken Heilungen herbeigeführt hat.

Uneingeschränkt darf dagegen die Eröffnung des Daches der 4. Hirnkammer beim Verschluß der Foramina Magendii und Luschka empfohlen werden, da

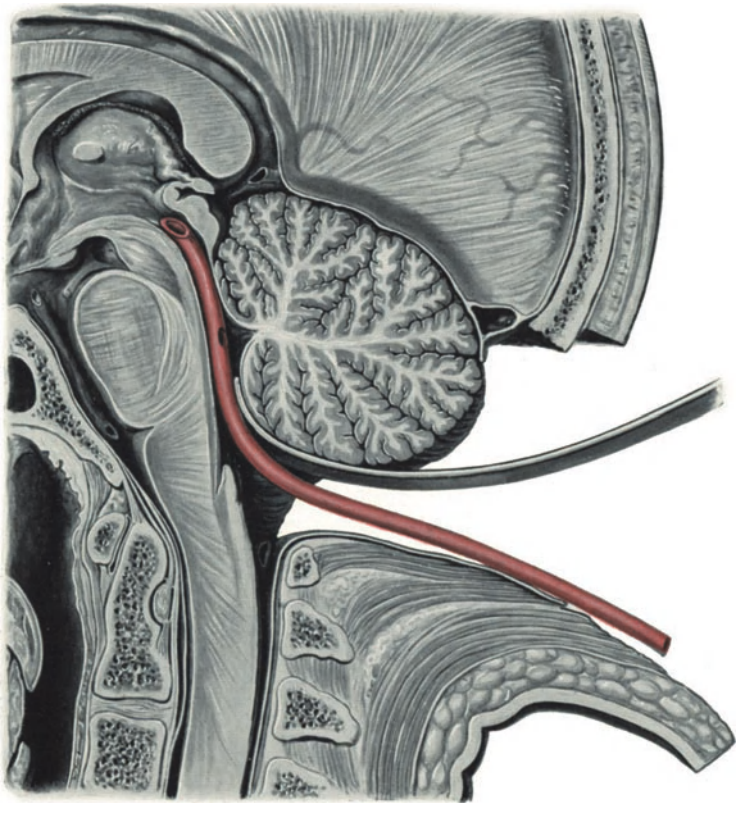


Abb. 66. Aquäduktoperation nach Dandy.

es sich hierbei um einen in geübten Händen unbedenklichen Eingriff handelt, der volle Heilung bringen kann. Wenn auch die Möglichkeit einer erneuten Verklebung und damit eines Rückfalles zuzugeben ist, so verhindert doch der ständig nachdrängende Liquor die Wiederverwachsung in zahlreichen Fällen und haben Dandy, Küttner, Guleke u. a., ausgezeichnete Erfolge von längerem Bestand erzielen können.

i) Der Sichelschnitt, Falzitomie (Payr).

„Venostase und Liquorvermehrung sind zwei miteinander untrennbar verbundene Vorgänge. Der eine steigert den anderen — ein wahrer Circulus vitiosus" (Payr). Da ein Teil der durch Flüssigkeitsvermehrung in der Schädelhöhle entstehenden Hirndrucksteigerungen nach Payrs Ansicht auf eine Behinderung des Abflusses des Venenblutes zurückzuführen, und diese Behinderung

in einem fehlerhaften Verlauf der Vena cerebri magna (GALENI) zu suchen ist, soll diese Störung durch den von PAYR erdachten Sichelschnitt (Falzitomie) behoben werden.

Normalerweise verläuft die aus der Vereinigung der beiden Venae cerebri internae hervorgehende und das Blut aus den mittleren Hirnabschnitten, vor allem den Adergeflechten der Hirnkammern abführende Vena magna (GALENI) vom unteren Rande des Balkenwulstes genau in der Mittellinie in einem nach vorn offenen Bogen steil aufwärts zur Eintrittsstelle in den Sinus rectus, am vorderen



Abb. 67. Verlauf der Vena cerebri magna (GALENI). Man beachte ihre spitzwinklige Einmündung in den geraden Blutleiter.

Winkel der Vereinigung von Sichel und Kleinhirnzelt (Abb. 67); sie tritt an den genannten Blutleiter etwas von hinten her unter einem spitzen Winkel heran. Dadurch ist dem Abfluß des Blutes aus der Vene schon unter gewöhnlichen Verhältnissen ein gewisser Widerstand geboten. Derselbe muß sich um ein Vielfaches erhöhen, wenn die Vena magna (GALENI), etwa durch Geschwulstdruck oder den Druck einer vermehrten Flüssigkeitsansammlung in den Hirnkammern nach hinten verschoben wird, so daß ihr Endteil gegen den Sinus rectus gepreßt wird und diesem eng anliegt, nur in umgekehrter Verlaufsrichtung. Dadurch muß die Vene „gedrosselt" und der Abfluß aus ihr unter Umständen unmöglich gemacht werden.

Diese Störung soll nun nach PAYRS Vorschlag dadurch beseitigt werden, daß die Sichel oberhalb der Mündung der Vena magna cerebri durch einen Bogenschnitt beweglich gemacht wird, der das Kleinhirnzelt herabsinken läßt und dadurch den spitzen Winkel zwischen der Vene und dem geraden Blutleiter

mehr einem rechten nähert, so daß die Abflußverhältnisse dadurch günstiger werden.

Man klappt einen 7—8 cm langen, 5 cm hohen Hautperiostknochenlappen mit seitlicher Basis, dessen Vorderrand fingerbreit hinter der Kranznaht, und

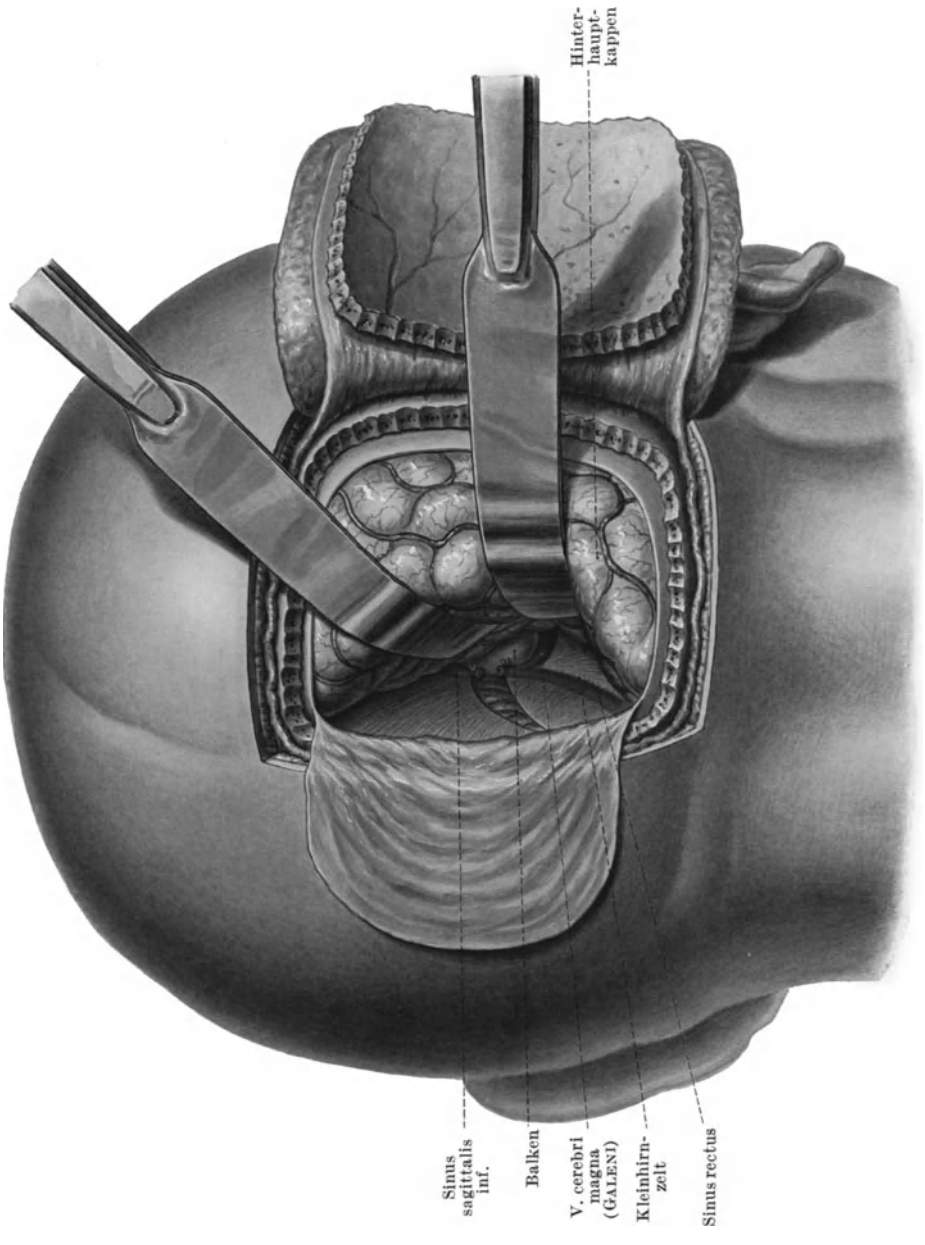


Abb. 68. Falzitomie nach PAYR. Die Großhirnsichel ist vor der Einmündungsstelle der Vena cerebri magna in den geraden Blutleiter bogenförmig durchschnitten und beweglich geworden; dadurch wird der Venenwinkel entspannt und stumpfer.

dessen oberer Rand an der Mittellinie liegt, auf und umschneidet einen entsprechenden Lappen der harten Hirnhaut, so daß nun die Mantelkante freiliegt. Unter sorgfältiger Unterbindung der zum Längsblutleiter ziehenden Piavenen dringt man vorsichtig zwischen Sichel und Gehirn in die Tiefe, bis der untere

Rand der Sichel erreicht ist, in dem, allerdings nicht regelmäßig, eine kleine Vene, der Sinus sagittalis inferior verläuft. Um sich vor einer unnötigen Blutung zu sichern, macht man etwas vor dem Übergang der Großhirnsichel in das Kleinhirnzelt und etwas oberhalb des freien Randes der Sichel einen kleinen Längsschnitt in diese und unterbindet den Blutleiter mit zwei durch den Schlitz durchgeführten Fäden doppelt (Abb. 68). Zwischen den beiden Unterbindungen beginnt nun der „Sichelschnitt", der in nach vorn und oben konvexem Bogen nach oben und hinten durch die Sichel geführt wird, so daß das Kleinhirnzelt und mit diesem der gerade Blutleiter und die Vena magna (Galeni) nach abwärts sinken. Wenn nötig, kann vom gleichen Operationsfeld aus eine Kammerpunktion oder der Balkenstich, je nach Bedürfnis vor oder nach dem Sichelschnitt, ausgeführt werden.

Payr hat den Eingriff an einer Frau mit schwer zugänglicher basaler Hirngeschwulst vorgenommen und gezeigt, daß derselbe technisch durchführbar ist, wenn die Kranke im Anschluß an die Operation auch gestorben ist. Leider konnte infolgedessen ein Schluß auf das durch den Sichelschnitt tatsächlich Geleistete nicht gezogen werden, zumal eine sehr reichliche Kammerwasserentleerung mittels Balkenstiches den Eingriff begleitete. Nach Dandys und meinen eigenen Tierversuchen kann ich einen Zweifel daran, ob der Drosselung der Vena Galeni wirklich eine so große Bedeutung zukommt, wie ihr von Payr zugeschrieben wird, nicht unterdrücken, da die Unterbindung und Verödung der Vene von den Versuchshunden in der Regel ohne Auftreten eines Wasserkopfes vertragen wird.

k) Die Entfernung der Adergeflechte.

Die Entfernung oder Zerstörung der Adergeflechte der Hirnseitenkammern soll — im Gegensatz zu den bisher geschilderten Verfahren, die dem im Übermaß vorhandenen Liquor neue Abflußwege verschaffen sollen — die übermäßige Absonderung des Hirnwassers unmittelbar bekämpfen. Das Vorgehen findet seine Begründung in der Auffassung, daß das Hirnwasser, zum mindesten zum ganz überwiegenden Teil, von den Adergeflechten der Hirnkammern ausgeschieden wird, eine Auffassung, die zwar nicht unwidersprochen ist, die aber auf Grund pathologisch-anatomischer, klinischer und experimenteller Untersuchungen so viel für sich hat, daß sie wohl als richtig angesehen werden darf. Insbesondere dürften die Versuche Dandys und Gulekes über die Entstehung des inneren Wasserkopfes in dieser Beziehung eindeutige Beweise für die absondernde Tätigkeit der Adergeflechte erbracht haben.

Da die vollständige Entfernung oder Vernichtung der Adergeflechte nicht ausführbar ist, sondern funktionsfähige Reste derselben stets zurückbleiben, ist die Befürchtung, daß durch den völligen Ausfall der Liquorabsonderung nach der Operation schwerere Störungen zustande kommen könnten, wohl nicht begründet. Eine andere Frage ist es aber, ob der Eingriff wirkliche Dauererfolge bringt und ob er für die meist wenig widerstandsfähigen Kinder mit großem Wasserkopf, bei denen allein er in Frage kommt, nicht zu groß und gefährlich ist.

Eine bestimmte Antwort auf diese Fragen ist zur Zeit nicht zu geben, da die bisherigen Erfahrungen dazu nicht ausreichen. Der bei weitem größte Teil der operierten Kinder starb entweder an den unmittelbaren Folgen der Operation (Shock, Nachblutung) oder ohne eindeutige Todesursache in den der Operation folgenden Tagen. Ob sich durch eine bessere Dosierung in der Ausdehnung der Plexusresektion oder durch eine verfeinerte Technik eine geringere Sterblichkeit erzielen lassen wird, muß abgewartet werden. Über wirkliche Dauererfolge ist meines Wissens bisher nichts bekannt geworden.

Da die absondernde Tätigkeit des Adergeflechtes nach den Angaben von MARBURG und SGALITZER und ERB auch durch Röntgenbestrahlung herabgesetzt werden kann (ich selbst habe bei derartigen Versuchen allerdings ebensowenig einen Erfolg gesehen wie HEIDRICH, HAAS und SILBERBERG), so wird zu prüfen sein, ob sich die gleichen Ergebnisse nicht auch auf dem einfacheren und ungefährlicheren Wege der Röntgenstrahlung erzielen lassen. Wäre das der Fall, so hätte die Operation ihre Berechtigung verloren.

Die erstmalig von HILDEBRAND (1904) ausgeführte Entfernung der Adergeflechte beider Seitenkammern kommt überhaupt nur beim chronischen kommunizierenden Wasserkopf in Betracht, und zwar sowohl bei übermäßiger Liquorbildung, als auch bei ungenügender Liquoraufsaugung. Die Voraussetzung für eine einigermaßen sichere Durchführung des Eingriffes bildet ein gewisses Maß der Kammerausdehnung, da bei engen Hirnkammern keine genügende Übersicht für das Arbeiten an den Adergeflechten vorhanden ist.

Den Zugang zu den Seitenkammern kann man sich in verschiedener Weise schaffen. DANDY, der anscheinend die meisten derartigen Eingriffe ausgeführt hat, geht von der Scheitelgegend aus vor, indem er einen kleinen, kreisförmigen Knochenlappen über dem Scheitelhöcker bildet. SARGENT dringt über dem Ohr durch die zweite Schläfenwindung, LAEWEN von einem Balkenfenster aus gegen die Hirnkammer vor. Das Freilegen der Hirnkammer wird durch die Verdünnung des Hirnmantels um die Erweiterung der Kammer wesentlich erleichtert. Man muß nur eine genügend große Trepanationsöffnung anlegen und die Hirnschicht schonend nach vorheriger sorgfältiger Umstechung der herantretenden Gefäße, am besten mit dem Hochfrequenzmesser, durchtrennen. Ist die Öffnung in der Kammerwand weit genug, um das Adergeflecht bequem zu erreichen, so wird zunächst das Foramen MONROI mit einem feuchten Tupfer unter Vermeidung jeden Druckes verschlossen, um ein Einfließen von Blut in die 3. Hirnkammer zu verhindern (DANDY). Nun hebt man das Adergeflecht vorsichtig an (Abb. 69), um sich über seine Lage, Ausdehnung und Herkunft zu unterrichten, und unterbindet es dann möglichst tief am Foramen MONROI unter langsamem Zuschnüren, um es nicht durchzuschneiden (nach LAEWEN am besten mit feinstem Katgut; DANDY benutzt dazu die CUSHINGschen Silberklammern). Wird nun ein geringer Zug am Adergeflecht ausgeübt, so folgt sein distaler in das Unterhorn eintretender Teil meist ohne weiteres, und ohne daß eine stärkere Blutung auftritt. Sicherer scheint mir die Durchtrennung mit dem Koagulationsstift peripher von der Unterbindung zu sein, da sich ein Abreißen des Adergeflechtes an unbeabsichtigter Stelle, durch das gefährliche Blutungen zustande kommen könnten, dabei eher vermeiden läßt. Folgt das Adergeflecht dem Zuge nicht sofort, so soll es am Übergang in das Unterhorn nochmals unterbunden und zentral von dieser Unterbindung mit dem Hochfrequenzstift durchtrennt werden. Das zwischen beiden Unterbindungen befindliche mittlere Stück des Adergeflechtes kann dann ohne weiteres herausgehoben werden.

Abgesehen von der plötzlichen Druckschwankung bei der Eröffnung der Hirnkammer und beim Abfließen des gestauten Hirnwassers, die aber manchmal merkwürdig gut vertragen wird, besonders wenn man das Hirnwasser durch vorherige Punktion langsam ablaufen läßt, ist die Hauptgefahr des Eingriffes in dem unbeabsichtigten Abreißen oder Einreißen des zarten Adergeflechtes zu erblicken, da die dadurch bedingten Blutungen, auch wenn sie gar nicht besonders stark sind, nur schwer oder gar nicht zu stillen sind und schon bei geringer Menge lebensgefährlich wirken. Das Arbeiten an den Adergeflechten soll daher so vorsichtig und behutsam, wie nur irgend möglich, geschehen. Der naheliegende Versuch, die Adergeflechte, um ihrer Zerreißung aus dem Wege zu gehen, nur

zu verschorfen (HILDEBRAND), scheint mir nicht sehr zweckmäßig, da die zur sicheren Blutstillung notwendige Hitzeeinwirkung sicher eine schwere Schädigung des umgebenden Hirngewebes herbeiführt.

Ehe die Wunde geschlossen wird, muß auch die geringste Blutung aus dem Adergeflecht stehen. Zeitweilige Tamponade, gegebenenfalls mit Adrenalin oder

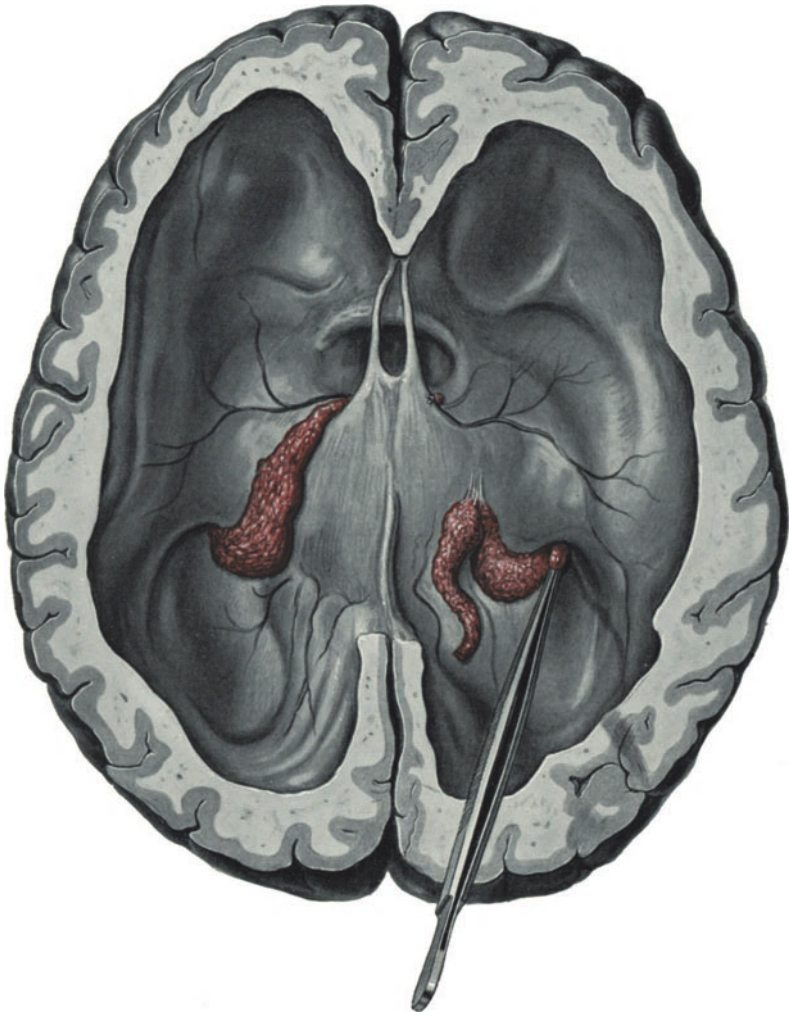


Abb. 69. Herausnahme des Adergeflechtes aus der hochgradig erweiterten Seitenkammer nach DANDY.

Klauden, muß zur Stillung etwaiger Blutungen angewandt werden. Niemals darf man dabei die Geduld verlieren, wenn man nicht Todesfälle infolge von Nachblutungen erleben will. Das Hirngewebe zu nähen, halte ich nicht für angebracht. Dagegen soll die Naht der weichen Schädeldecken nach Zurücklagerung des Hautperiostknochenlappens mit äußerster Sorgfalt mehrreihig ausgeführt werden, damit keine Liquorfistel zustande kommt, deren häufiges Auftreten nach Operationen an den Adergeflechten die Ursache eitriger Hirnhautentzündungen und damit zu einem beträchtlichen Teil den Grund der schlechten Ergebnisse dieser Eingriffe bildet. Daß man besonders während der ersten Zeit

nach der Operation Gebrauch von flüssigkeitsentziehenden oder die Liquorabsonderung herabsetzenden Mitteln macht, ist selbstverständlich.

Der Eingriff soll zunächst auf einer und etwa 10—14 Tage später auf der anderen Seite des Schädels ausgeführt werden.

l) Zusammenfassung.

Überblickt man die Reihe der zur Regelung des Verhältnisses zwischen Liquorbildung und Liquoraufsaugung bei den verschiedenen Formen übermäßiger Liquoransammlung im Inneren oder an der Oberfläche des Gehirnes zur Verfügung stehenden Eingriffe, so ergibt sich, daß trotz der großen Zahl der Verfahren ein sicher wirkendes Mittel weder für einzelne, noch für alle verschiedenen Formen des Wasserkopfes vorhanden ist. Bei der ganz überwiegenden Zahl der vorliegenden Erfahrungen konnte ein Erfolg, wenn überhaupt, dann nur vorübergehend erzielt werden, und bei den seltenen langdauernden Besserungen handelte es sich bis zu einem gewissen Grade um Zufallserfolge, die mit Hilfe verschiedener Verfahren errungen wurden, indem das vorher gestörte Verhältnis zwischen Liquorabsonderung und Liquoraufsaugung durch zeitweilige Liquorverminderung wieder in ein erträgliches Gleichgewicht gebracht wurde. In diesem Sinne können wiederholte Punktionen und die verschiedenen Ableitungsverfahren, auch wenn sie nur begrenzt wirksam sind, gelegentlich Dauererfolge herbeiführen, und ist es verständlich, daß die Aussichten beim akut entstandenen Wasserkopf günstiger sind, als bei chronischen angeborenen Liquorstauungen.

Eine die eigentliche Ursache der Störung angreifende operative Behandlung ist nur in den seltensten Fällen möglich. Am günstigsten liegen die Bedingungen in dieser Beziehung beim Verschluß des Foramen Magendii und der Luschkaschen Öffnungen, da bei dieser Störung eine operative, dauernd wirksame Wiederherstellung der Durchgängigkeit möglich ist, vorausgesetzt, daß nach der Operation eine erneute Verwachsung ausbleibt. Die Gefahr bei diesem Eingriff ist verhältnismäßig gering, so daß er unbedingt empfohlen werden kann. Anders steht es dagegen mit den Versuchen, die Sylvische Wasserleitung nach Dandys Vorschlag zu sondieren und zu drainieren. Ganz abgesehen von der außerordentlichen Gefährlichkeit des Eingriffes ist die Wahrscheinlichkeit, ein dauerndes Offenbleiben des Ganges zu erzielen, so gering, daß man sich kaum zu der Operation entschließen wird. Die Versuche, die Liquorabsonderung durch operative Entfernung der Adergeflechte herabzusetzen, sind bisher nicht gerade ermutigend. Wenn es sich bestätigt, daß die Röntgenbestrahlung der Adergeflechte deren Tätigkeit wirksam herabsetzt, so muß dieses ungefährlichere Verfahren an die Stelle der Operation treten. Alle Versuche, die Aufsaugung des Liquor durch Schaffung neuer Abflußbahnen zu steigern, haben einstweilen nur zu vorübergehenden Erfolgen geführt und können wegen der Unfähigkeit der Gewebe, den Liquor auf die Dauer aufzunehmen, auch nur einen vorübergehenden Erfolg haben.

Günstiger wären die Bedingungen dafür bei der Einleitung des Hirnwassers in die venösen Blutleiter der Schädelhöhle oder in die Venen des Halses. Leider ist die Herstellung solcher Verbindungen aber für die Praxis zu schwierig; es ist auch fraglich, ob die Venenwand den reizenden Einfluß des einströmenden Hirnwassers auf die Dauer verträgt.

Ob die Ableitung des Hirnwassers durch den Harnleiter in die Blase nach Heile in dieser Beziehung eine Ausnahme macht, bleibt abzuwarten. Das Verfahren scheint noch die meisten Aussichten für eine dauernd wirksame Ableitung zu bieten und sollte daher weiter erprobt werden, wenn es auch mit der Opferung einer gesunden Niere belastet ist und nur für die Fälle in Betracht

kommt, bei denen eine offene Verbindung aller Liquorräume mit dem Lendenteil des Rückenmarksackes vorhanden ist.

Man muß also im Einzelfalle, je nach der vorliegenden, vor jedem Eingriff genau zu bestimmenden Form des Wasserkopfes zu entscheiden suchen, welcher der zur Verfügung stehenden zahlreichen Eingriffe in Betracht kommt und bei geringstem Gefahrenmoment Aussicht auf Erfolg verspricht. Da es sich meist nur um einen Versuch der Besserung handeln kann, wird man in der Regel zunächst mit dem einfachsten Verfahren, also Punktionen, auszukommen suchen; es hat das auch den Vorzug, daß man dabei erfährt, wie der Kranke auf die mit allen derartigen Eingriffen verknüpfte Druckschwankung antwortet. Verträgt er diese, so kann man ihm dann nötigenfalls auch schwerere Eingriffe zumuten. Bei Liquorstauungen durch Hirngeschwülste sollte man sich meines Erachtens allerdings durch Versuche, den Liquorabfluß zu verbessern, nicht aufhalten, da dadurch nur unnötig Zeit verloren geht: Hier ist die breite Entlastungstrepanation über dem Sitz der Geschwulst am Platz, wenn diese selbst nicht entfernt werden kann.

XV. Die diagnostische Hirnpunktion (nach NEISSER-POLLACK).

Die diagnostische Punktion des Gehirnes zum Zwecke der Feststellung des Sitzes einer Geschwulst, einer Blutung oder eines Abszesses bis in alle Einzelheiten ausgearbeitet zu haben, ist das Verdienst von NEISSER und POLLACK (1904); ihre Angaben sind für die Wahl der zweckmäßigsten Punktionsstellen von großem Wert. Allerdings gehen die Anschauungen über die Anzeigenstellung für die Probepunktion im Gehirn ziemlich weit auseinander. Während Manche den Sitz einer Hirngeschwulst immer durch die Probepunktion zu erhärten suchen, ehe der Kranke der Operation zugeführt wird, und zu diesem Zweck, wenn nötig, mehrfache Probepunktionen bei demselben Kranken ausführen, lehnen andere die regelmäßige Vornahme der Hirnpunktion zu diagnostischen Zwecken in Anbetracht der damit verbundenen Gefahren, vor allem wegen der Blutungsgefahr, ab und greifen, wenn überhaupt, nur ausnahmsweise zu diesem Hilfsmittel. Nach meinen Erfahrungen ist die Probepunktion zur Feststellung des Sitzes von Hirngeschwülsten bei gut ausgebildeter neurologischer Diagnostik in den allermeisten Fällen entbehrlich, und zur histologischen Feststellung der Art der vorliegenden Geschwulst reicht der bei der Probepunktion gewonnene Gewebszylinder nach BAYLEY nicht aus; zur Feststellung des Sitzes von Abszessen bei geschlossenem Schädel ist die Probepunktion dagegen meines Erachtens grundsätzlich abzulehnen, da durch Verschleppung von Eitererregern beim Zurückziehen der Nadel und durch das nachträgliche Nachsickern von Eiter in den Punktionskanal und in die Hohlräume an der Hirnoberfläche mancher Todesfall verursacht worden ist. Bei Blutungen, besonders aus den Vasa meningea media, kann die Probepunktion ohne eindeutiges Ergebnis bleiben; hier ist die Probefreilegung der verdächtigen Gegend durch eine kleine Trepanationslücke vorzuziehen (s. Kap. III). Die Anzeige zur diagnostischen Hirnpunktion ist somit nach meinem Dafürhalten nur selten gegeben.

Die Ausführung derselben ist verhältnismäßig einfach: In örtlicher Betäubung werden am glattrasierten Kopf an der vorher für die Punktion bestimmten und bezeichneten Stelle Weichteile und Schädelknochen gemeinsam mit einem $2^1/_4$ mm dicken (in Ausnahmefällen etwas dickeren) elektrisch betriebenen Bohrer durchbohrt. An dem Aufhören des Widerstandes merkt man sofort, wann die Tabula int. des Schädelknochens durchtrennt ist. Der

Bohrer wird nun herausgezogen und eine stumpfe Hohlnadel bis zur harten Hirnhaut eingeführt, wenn der Verdacht auf eine außerhalb dieser liegenden Flüssigkeits- insbesondere Blutansammlung besteht. Sonst wird eine scharfe Hohlnadel von 1 mm Lichtung und 7 cm Länge mit Zentimeterbezeichnung durch die harte Hirnhaut durchgestoßen und nach Entfernung des Mandrins unter wiederholtem Ansaugen durch die aufgesetzte Spritze langsam schrittweise in das Hirngewebe bis zu der erforderlichen Tiefe vorgeschoben. Wenn sich die Hohlnadel verstopft, so wird sie mit Hilfe des erneut eingeführten Mandrins wieder durchgängig gemacht. Beim Zurückziehen der Nadel wird dauernd



Abb. 70. Rinnenspatel von Payr für die Gehirnpunktion mit feinem Bohrloch nach Neisser-Pollack.

angesaugt, um Gewebszylinder aus verschiedener Tiefe zu erhalten. Bei Anwesenheit von Flüssigkeit tritt diese sofort in die Spritze über; man soll sich mit wenigen Tropfen begnügen, damit das spätere Auffinden des Hohlraumes bei der Freilegung nicht unnötig erschwert wird.

Die einzige technische Schwierigkeit bei diesem Vorgehen besteht darin, das feine Bohrloch im Knochen nach Herausziehen des Bohrers mit der Nadel wieder aufzufinden. Daher soll das Bohrloch immer senkrecht zur Schädeloberfläche angelegt und sollen die Weichteile neben dem Bohrloch durch einen Assistenten unverschieblich gegen den Knochen angedrückt werden. Um die Einführung der Kanüle in den Knochenkanal zu erleichtern, sind verschiedene Hilfsapparate angegeben worden, von denen der Rinnenspatel von Payr (siehe Abb. 70) und der Rinnenbohrer von Goetze am meisten zu empfehlen sind. Bei letzterem wird ein feiner Draht durch eine im Bohrer befindliche Rinne

in das Bohrloch eingeführt und beim Zurückziehen des Bohrers liegen gelassen; über den Draht kann dann die Kanüle ohne weiteres vorgeschoben werden.

Um nun dieser Schwierigkeit ganz aus dem Wege zu gehen, kann die Punktion auch „chirurgisch" ausgeführt werden, d. h. es wird ein kleiner Weichteilschnitt bis auf den Knochen gemacht und im Knochen mittels einer Kugelfräse ein so breites Bohrloch angelegt, daß die harte Hirnhaut unter Leitung des Auges durchstochen und die Punktionsnadel an einer sicher gefäßlosen Stelle der Hirnoberfläche in die Tiefe vorgeschoben werden kann. Das hat den Vorzug, Blutungen viel sicherer vermeiden zu können, als bei der von NEISSER und POLLACK angegebenen Technik. Wenn auch bei dieser die Gefahr der Blutung, wie die Erfahrung gezeigt hat, nicht groß ist (auch die Durchstechung eines Blutleiters mit dünner Nadel braucht keine gefährlichen Folgen nach sich zu ziehen), so sind Todesfälle infolge Anstechens größerer Gefäße, vorzugsweise im Verzweigungsgebiet der Vasa meningea media und im Bereich der Fossa SYLVII, aber auch anderen Stellen, doch vorgekommen und mahnen zur Vorsicht.

Wegen der weiteren, durch die Möglichkeit der Ausbreitung von Infektionen und des Auftretens von Liquorfisteln gegebenen Gefahren muß verlangt werden, daß die Probepunktion, wenn überhaupt, so nur unmittelbar vor der Trepanation vorgenommen wird, damit die breite chirurgische Freilegung beim Auftreten von Blutungen oder beim Anstechen eines Eiterherdes sofort angeschlossen werden kann. Logischerweise ergibt sich daraus die Folgerung, daß die Punktion in die Hand des Chirurgen gehört; das würde auch der Anzeigenstellung zur Punktion nur zugute kommen.

Punktionsstellen für die einzelnen Hirnabschnitte.

Die von NEISSER und POLLACK auf Grund genauer anatomischer Untersuchungen für die Punktion einzelner Hirnteile bestimmten Einstichstellen sind in nebenstehende, ihrer Arbeit entnommene Abbildung eingetragen; auf diese sei hiermit verwiesen (Abb. 71).

1. Stirnlappen. Die beiden Punkte für die Punktion des Stirnhirns liegen auf einer Linie, die von der Mitte des oberen Augenhöhlenrandes parallel der Mittellinie nach oben hinten verläuft. Der untere Stirnpunkt (F_1), der dem vorderen Pol der Stirnlappens entspricht, wird gefunden, indem man die Höhe der Augenhöhle (etwa 4 cm) vom oberen Augenhöhlenrand aufwärts abmißt. Der obere Stirnpunkt (F_2) liegt doppelt so hoch. Er entspricht dem mittleren Teil des Stirnlappens, und zwar der zweiten Stirnwindung.

2. Zentralregion. Mit Hilfe der Linea praecentralis, die von der Mitte der sagittalen Entfernung zwischen Nasenwurzel und Hinterhauptshöcker in einem nach vorn offenen Winkel von 60° nach vorn abwärts zur horizontalen Verbindungslinie zwischen Nasenwurzel und Hinterhauptshöcker verläuft (KOCHER) und die der Präzentralfurche und auch dem Verlauf des vorderen Astes der Art. meningea media entspricht, ist es leicht, die Punktionsstellen für die Zentralwindungen aufzufinden. Sie sollen $^1/_2$—1 cm hinter die Präzentrallinie verlegt werden, damit eine Verletzung der Meningeaäste vermieden wird. Ebenso soll nicht im Bereich des unteren Drittels der Präzentrallinie punktiert werden, da in dieser Gegend die Fossa SYLVII und die Art. und Vena cerebri media liegen.

Teilt man die Präzentrallinie in drei Teile, so liegt oberhalb des oberen Drittelpunktes das Beinzentrum (C_1), im mittleren Drittel das Armzentrum (C_2) und in Höhe des unteren Drittelpunktes das Fazialiszentrum (C_3).

3. Schläfenlappen. Der Mitte des Schläfenlappens entspricht der Punkt T_1, 1—1,5 cm oberhalb des oberen Ansatzes der Ohrmuschel. Er entspricht ungefähr dem hinteren Ast der Vasa meningea media.

Der Punkt T_2, der auch benutzbar ist, findet sich 1 cm oberhalb des Ohrmuschelansatzes und 1,5 cm nach vorn (parallel zur deutschen Horizontale).

Der vom Ohr ausgehende Schläfenlappenabszeß liegt unter dem Punkt T_3. Dieser befindet sich 0,5—0,75 cm über dem oberen Ansatz der Ohrmuschel. Unter ihm verläuft allerdings der hintere Ast der Vasa meningea media und

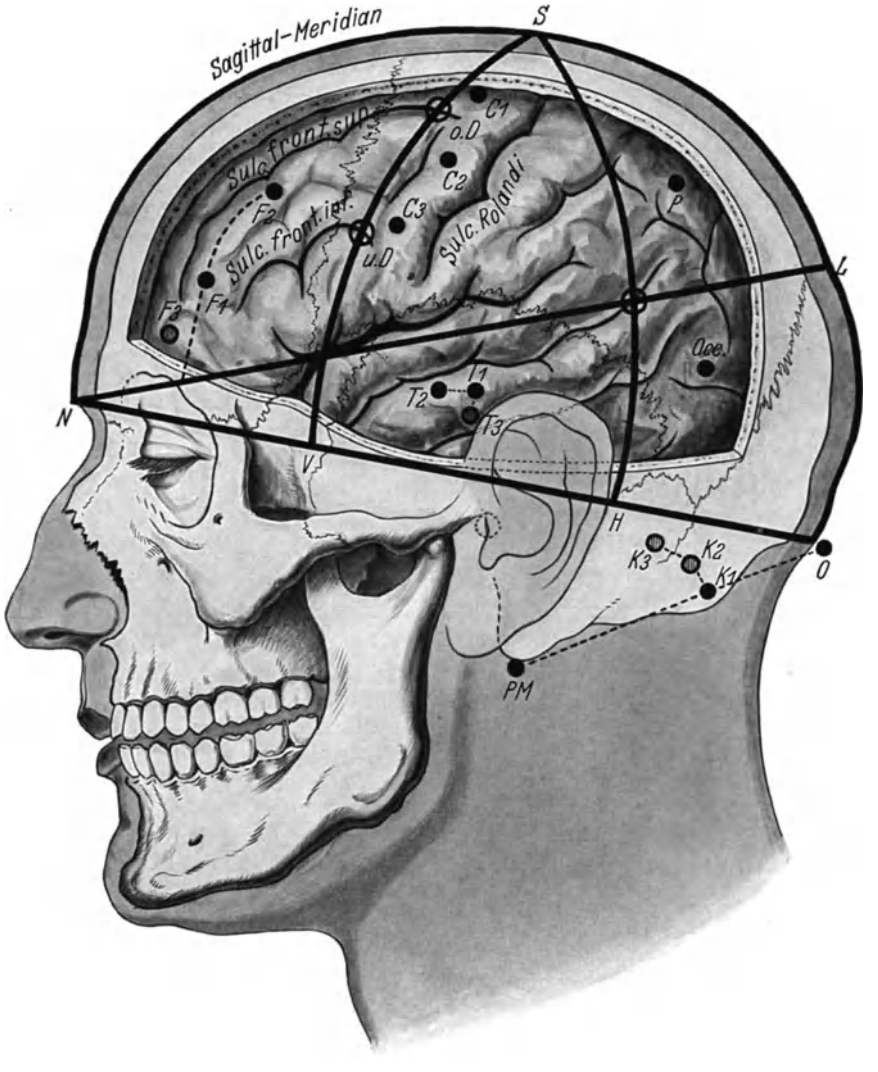


Abb. 71. Gehirnpunktionspunkte nach NEISSER-POLLACK.

in 3—4 cm Tiefe kann das Unterhorn angestochen werden. Also Vorsicht bei etwaiger Punktion von hier aus!

4. Scheitellappen. Die Punktionsstelle P entspricht der Mitte eines Dreieckes, das von der Sagittallinie, dem hinteren Schrägmeridian und der Linea naso-lambdoidea umfaßt wird.

5. Hinterhauptslappen. Der Punkt Occ liegt in der Mitte eines Viereckes, das von der Sagittallinie, der Äquatoriallinie, dem hinteren Schrägmeridian und der Linea naso-lambdoidea umfaßt wird.

6. Kleinhirn. Der Punkt K_1 liegt auf der Mitte der den Hinterhauptshöcker mit der Spitze des Warzenfortsatzes verbindenden Linie. Er entspricht der Mitte der Kleinhirnhemisphäre.

Der von NEISSER und POLLACK für die Probepunktion von otitischen Kleinhirnabszessen angegebene Punkt K_2 liegt in der Mitte zwischen K_1 und dem, dem hinteren oberen Winkel des Warzenfortsatzes entsprechenden Punkt K_3.

Bei der Punktion des Kleinhirns ist darauf zu achten, daß Bohrer und Punktionsnadel nicht senkrecht zur Haut, sondern zum Knochen angesetzt werden, daß also der Griff ziemlich weit nach abwärts gesenkt werden muß.

XVI. Die Trepanation.

Allgemeines.

Die zum Zwecke der Freilegung des Gehirnes **in typischer Weise** ausgeführte operative Eröffnung der Schädelhöhle wird als „Trepanation" bezeichnet. Ob der Eingriff über dem Groß- oder Kleinhirn ausgeführt, ob die Knochenlücke groß oder klein angelegt wird, ist dabei gleichgültig, sofern das Vorgehen in der schulmäßigen Anlegung eines Schädelfensters besteht. Dagegen sollten die zur Versorgung komplizierter Schädelbrüche vorgenommenen Eingriffe, auch wenn dabei die Sprünge im Knochen erweitert, gegebenenfalls auch größere Bruchstücke des Schädelknochens fortgenommen werden, nicht als Trepanation bezeichnet werden, da es sich hierbei um atypische Eingriffe handelt, die dem heute üblichen Begriff der Trepanation nicht entsprechen.

Die Anzeige zur Vornahme der Trepanation wird durch die verschiedenartigsten Krankheitszustände des Gehirnes und seiner Häute gegeben, denen gegenüber die Erkrankungen der Schädeldecke, wie ins Schädelinnere vorspringende und Hirndruck, Reiz- oder Lähmungserscheinungen hervorrufende Knochengeschwülste (Osteome, Sarkome, metastatische Karzinome usw.) in den Hintergrund treten. Sowohl Verletzungsfolgen bei geschlossener Schädeldecke (Blutungen, Liquorvermehrung, schnell sich steigernder Hirndruck), als auch entzündliche und parasitäre Erkrankungen des Gehirnes (Abszesse, Erweichungsherde, Gummata, Echinokokken u. a.) können die Veranlassung zur Vornahme einer Trepanation geben. In erster Linie kommt dieser Eingriff aber bei der Behandlung der Hirngeschwülste zur Anwendung; die operablen Neubildungen des Gehirnes werden mit Hilfe der Trepanation entfernt, bei den inoperablen Geschwülsten dient die Trepanation der Entlastung des unter dem Druck der wachsenden Neubildung zusammengepreßten und dadurch geschädigten Gehirnes.

Je nach der Aufgabe, die die Trepanation im Einzelfalle zu erfüllen hat, wechselt der Ort und die Art ihrer Ausführung. Im Gegensatz zu früheren Zeiten wird heute die Trepanationsöffnung von vornherein so groß angelegt, daß man ausgedehnte Gebiete der Hirnoberfläche bequem übersehen kann und infolgedessen eine genaue Bestimmung der auf die Schädeloberfläche übertragenen Lage der wichtigsten Hirnzentren oft nicht mehr so nötig ist, wie früher. Infolgedessen hat die Lehre von der „kraniozerebralen Topographie" manches von ihrer früheren Bedeutung eingebüßt, wenn sie in ihren Grundzügen auch jetzt noch richtunggebend für die Wahl des Ortes der Trepanationsöffnung und für deren Größe ist. Die oft gemachte Erfahrung, daß die gesuchte Neubildung trotz aller diagnostischen Bemühungen infolge Verwechslung von Fernwirkungen mit Herderscheinungen sich nicht genau an der angenommenen Stelle findet, oder daß sie sich von hier aus weiter in die Umgebung hin erstreckt, als vermutet worden war, hat dazu geführt, bei Geschwülsten im Großhirn in der Regel den ganzen befallenen Hirnlappen freizulegen, bei Geschwülsten in der hinteren Schädelgrube diese sogar doppelseitig zu eröffnen. Damit sind die früher üblichen,

mit dem Kronentrepan verschiedener Größe angelegten, kleinen Trepanationsöffnungen fast vollständig von der Bildfläche verschwunden und haben der breiten osteoplastischen Aufklappung, wie sie 1889 von WAGNER eingeführt worden ist, das Feld geräumt. Daß eine möglichst genaue Lagebestimmung der anzugreifenden Geschwulst trotzdem wünschenswert ist, ergibt sich schon bei der Wahl der Schnittführung, da die Trepanationsöffnung immer möglichst nahe über dem Geschwulstsitz angelegt werden soll.

Der oberste Grundsatz bei allen Operationen am Gehirn ist die Schonung des Hirngewebes, das bekanntlich gegen Schädigungen der verschiedensten Art außerordentlich empfindlich und widerstandsunfähig ist. Sowohl mechanische Schädigungen, wie die Erschütterung beim Meißeln oder beim Arbeiten mit elektrischen Fräsen, ferner Quetschungen und Zerreißungen des Hirngewebes, als auch die bei vermehrtem Hirndruck durch die Eröffnung des Schädels und der harten Hirnhaut hervorgerufenen Druckschwankungen führen zu schweren Hirnstörungen, die den Tod unmittelbar herbeiführen können. Blutdrucksenkung, Atemstörungen, plötzlich eintretende Bewußtlosigkeit und Kollaps sind die drohenden Vorboten der bevorstehenden Katastrophe. Sie zwingen in der Regel zum sofortigen Abbrechen des Eingriffes, der dann erst in einer späteren Sitzung zu Ende geführt werden darf, wenn der Kranke sich wieder vollständig erholt hat. Dazu kommen die durch örtliche Schädigungen des Gehirnes hervorgerufenen Störungen, Blutungen, Erweichung, traumatisches Ödem und Hand in Hand damit Liquorvermehrung in den Hirnkammern und im Subarachnoidealraum, mitunter auch entzündliche, zur Störung des Heilungsverlaufes führende Veränderungen. Die Unsicherheit in der Beurteilung der Operationsfolgen tritt besonders eindringlich bei Eingriffen in der hinteren Schädelgrube in der Nachbarschaft des verlängerten Markes hervor, bei denen die Stärke und Ausdehnung des im Anschluß an die Operation auftretenden, den Hirnstamm und das verlängerte Mark durchsetzenden Ödems, das leider oft den Tod durch Lähmung des Atemzentrums herbeiführt, ganz unberechenbar ist.

Da die eigentliche Ursache der genannten Störungen in vielen Fällen unklar ist, in anderen Fällen wieder der Grad der Auswirkung der operativen Schädigungen nicht vorausbestimmt werden kann, hat man allen Grund, bei Schädel- und Hirnoperationen **alles,** was zu solchen Schädigungen führen kann, möglichst fernzuhalten und die mit dem Eingriff unvermeidbar verbundenen Schädigungen auf ein Mindestmaß herabzudrücken. Deshalb muß die ganze Technik bei den Hirnoperationen auf größtmögliche Schonung des Gehirnes eingestellt werden; sie bekommt dadurch ein gegenüber dem Operieren am übrigen Körper und seinen Organen durchaus eigenartiges Gepräge, das sich vor allem durch ein besonders zartes und bewußt langsames Vorgehen kennzeichnet. Wer Hirnchirurgie mit Erfolg betreiben will, muß in dieser Beziehung erst umlernen und sich mit der erforderlichen Technik vertraut machen! Welche Bedeutung das hat, geht schon daraus hervor, daß es erst neuerdings gelungen ist, die Operationssterblichkeit bei den Hirngeschwulstoperationen auf etwa 20—25% herabzudrücken, während sie früher auch bei den besten Hirnoperateuren das Doppelte und mehr betrug. Dabei muß gerechterweise allerdings hervorgehoben werden, daß die besseren Operationsergebnisse zum Teil auf die Verfeinerung der neurologischen Diagnosenstellung und insbesondere auf die Möglichkeit, den Sitz der Geschwulst im Gehirn wenigstens bei vielen Kranken schon vor dem Eingriff mit aller wünschenswerten Genauigkeit zu bestimmen, zurückzuführen ist.

Worin besteht nun das **„schonende"** Operieren am Gehirn, und worauf hat man dabei sein Augenmerk besonders zu richten?

Die Hauptgefahr bei allen Operationen am Gehirn beruht in dem **Hirnshock,** der durch die verschiedensten Einflüsse zustande kommt: Sowohl eine

zu plötzliche Drucksenkung im Schädelinneren, als auch eine Druckzunahme (durch Blutungen in das Hirngewebe, im epileptischen Anfall), starke mechanische oder elektrische Reize, Zerstörungen wichtiger Hirnteile u. a. können ihn hervorrufen und dadurch einen schnellen Tod herbeiführen. Unter diesen gefahrbringenden Einflüssen spielt die Schwankung des Hirndruckes die wichtigste Rolle. So wünschenswert es daher wäre, gerade gegen die Druckschwankungen im Schädel sicher wirkende Vorbeugungsmittel zu besitzen, so unbefriedigend sind vorläufig alle Versuche, während der Operation und im Anschluß an dieselbe zu plötzliche und zu starke Druckschwankungen zu vermeiden. Infolgedessen bleibt bis zur besseren Klärung dieser Frage, wie schon gesagt, nichts anderes übrig als grundsätzlich alle Störungen, die das Gehirn in irgendeiner Beziehung zu schädigen und in seiner Lebens- und Widerstandsfähigkeit zu schwächen geeignet sind, bei der Operation möglichst auszuschalten.

Dazu gehört zunächst die **Vermeidung der Allgemeinnarkose,** deren Wirkung bekanntlich auf einer Lähmung der wichtigsten Gehirnzentren durch Vergiftung der Nervenzellen beruht. Sie ist für die Ausführung auch der größten und schwierigsten Hirnoperationen durchaus entbehrlich[1] und kann durch die örtliche Betäubung vollständig und ohne jeden Nachteil ersetzt werden. Selbst bei vernünftigen Kindern bis zum Alter von 12 Jahren herab lassen sich Eingriffe am Groß- und Kleinhirn störungslos durchführen, wenn man es versteht, das Vertrauen der Kinder zu gewinnen; nur bei Benommenen oder psychisch Defekten muß nicht selten zur Allgemeinnarkose gegriffen werden, da ihnen der Sinn und das Ziel der Vorgänge nicht verständlich gemacht werden kann. Ich führe seit vielen Jahren sämtliche Hirnoperationen mit der ebengenannten Einschränkung in örtlicher Betäubung aus und sehe keinen Anlaß, davon abzugehen, da die Schmerzbetäubung dabei eine vollkommene ist und die Kranken viel weniger mitgenommen werden, als durch eine Allgemeinnarkose. Als schmerzhaft empfinden die Operierten dabei nur die Unterbindung der Vasa meningea media, die Berührung der harten Hirnhaut am Schädelgrunde und die Zerrung der sensiblen Hirnnerven an der Hirnbasis. Die von diesen Stellen ausgehenden Schmerzen sind aber so vorübergehend und unbedeutend, daß sie immer leicht ertragen werden und keiner besonderen Berücksichtigung bedürfen; jedenfalls hat sich keiner meiner Operierten, außer im Moment der Schmerzempfindung selbst, jemals darüber beklagt.

Die Anwendung der örtlichen Betäubung ist sehr einfach. Man umspritzt das Operationsgebiet entsprechend den anzulegenden Schnitten (s. Abb. 72) und unterspritzt auch die Weichteilbasis des Hautperiostknochenlappens, so daß der aufzuklappende Lappen allseitig von einer Einspritzungszone umgeben ist. Wenn man in der Kopfschwarte elektrisch schneiden oder blutstillen will, soll die Infiltrationszone außerhalb der Schnittlinien angelegt werden, damit eine zu Verbrennungen führende elektrische Aufladung des mit Flüssigkeit getränkten Gewebes vermieden wird (HEYMANN). Bei der Einspritzung soll die Nadel zunächst zwischen Knochen und Knochenhaut, dann vom gleichen Stich aus über der nun vom Knochen abgehobenen Galea vorgeschoben und ausgespritzt werden. Dadurch erreicht man neben einer wirklich vollständigen Schmerzbetäubung aller Schichten auch ein Aufquellen der weichen Schädeldecken, und dadurch ein leichteres Fassen der bei der Durchtrennung der Weichteile spritzenden Gefäße. Das ist besonders bei der dünnen, atrophischen Kopfhaut Kahlköpfiger von Vorteil. Für große Trepanationen über dem Großhirn genügen in der Regel für

[1] In neuerer Zeit wird die Avertinnarkose, besonders bei längerdauernden Hirnoperationen, empfohlen. Ich möchte in dieser Beziehung zur Vorsicht raten, vor allem bei allen mit Schädigung des verlängerten Markes und des Atemzentrums einhergehenden Hirnveränderungen.

die ganze Betäubung 80 ccm 1%iger Novokainsuprareninlösung; über dem Kleinhirn braucht man bei beiderseitiger Freilegung etwa die gleiche Menge; hier wird am besten der ganze von der Hinterhauptsschuppe abzulösende Weichteillappen bis an den Knochen infiltriert; dadurch heben sich die einzelnen Muskelschichten nicht nur besser voneinander ab, sondern die Blutung aus den Weichteilen wird durch den Adrenalinzusatz und die Quellung der Gewebe auch so beträchtlich herabgesetzt, daß die Blutstillung in der Regel keinerlei Schwierigkeiten macht und die sonst sehr blutigen Eingriffe sich mit einem geringen Blutverlust durchführen lassen.

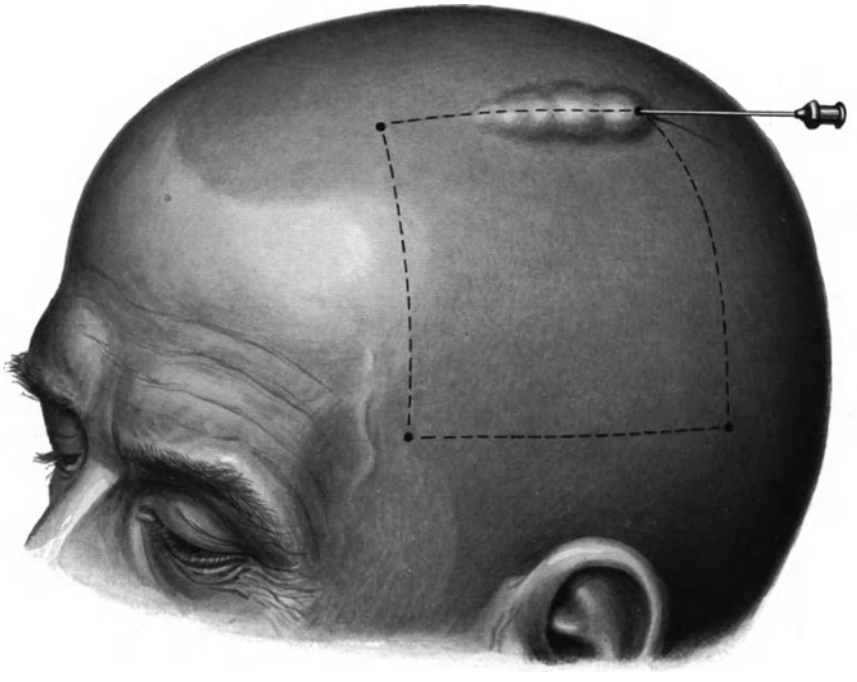


Abb. 72. Örtliche Betäubung bei der Trepanation über dem Großhirn.

Die Frage, ob der Eingriff im Interesse größtmöglicher Schonung des allgemeinen Kräftezustandes und im besonderen des Gehirnes grundsätzlich **ein- oder zweizeitig** durchgeführt werden soll, ist im allgemeinen zugunsten der einzeitigen Operation entschieden. Es hat gewiß manches für sich, den Eingriff angesichts seiner Größe in zwei Akte zu zerlegen und nicht selten, besonders bei Eingriffen in der hinteren Schädelhöhle, ist man durch das Sinken des Blutdruckes, das plötzliche Auftreten eines Kollapses oder schwererer Atemstörungen gezwungen, die Operation abzubrechen und erst nach einigen Tagen zu Ende zu führen, wenn der Kranke sich wieder erholt hat. Will man aber grundsätzlich zweizeitig operieren, so ist es, wie aus den sich widersprechenden Vorschlägen nach dieser Richtung hin deutlich hervorgeht, nicht leicht zu entscheiden, in welcher Weise die Operation geteilt werden soll. Am nächstliegenden wäre es, den ersten Akt nach der Freilegung der harten Hirnhaut zu beenden und die Eröffnung der Dura und die weiteren Eingriffe am Gehirn der zweiten Sitzung zu überlassen; damit würde die eigentliche Hirnoperation von der manchmal blutigen Durchtrennung der Kopfweichteile und des Schädelknochens entlastet. Bei der heute üblichen Technik, die diesen Teil der Operation in den

allermeisten Fällen als ziemlich harmlos erscheinen läßt, bedeutet das aber keinen großen Gewinn. Von viel größerer Bedeutung wäre es, wenn die Zweiteilung der Operation es ermöglichte, die Hauptgefahr des Eingriffes, nämlich die plötzliche Drucksenkung bei Eröffnung der harten Hirnhaut, zu beseitigen oder wenigstens deutlich zu vermindern. Da die harte Hirnhaut aber so fest und unnachgiebig ist, daß sie in unversehrtem Zustande auch dem stärksten mit dem Leben vereinbaren Innendruck in der Schädelhöhle standhält[1] und die gefahrbringende Druckschwankung erst bei ihrer Durchtrennung eintritt, diese aber — wenn auch noch so langsam — nur in einer Sitzung ausgeführt werden kann, so ist die Vermeidung der gefährlichen Drucksenkung auch durch die zweizeitige Operation, ganz gleich wie sie geteilt wird, nicht zu erzielen. Damit entfällt der Hauptgrund für die Zweiteilung des Eingriffes.

Es kommt hinzu, daß das zweizeitige Operieren manchen Nachteil im Gefolge hat. Zunächst bedeutet es für den Kranken immer einen schweren Entschluß, sich statt einer Operation zwei Eingriffen zu unterziehen. Bei richtiger Begründung lassen sich die Bedenken dagegen allerdings meist leicht zerstreuen, vorausgesetzt, daß der Kranke nicht durch ungenügende Betäubung oder unangenehme Zwischenfälle beim ersten Operationsakt kopfscheu wird. Viel schwerer wiegt die Gefahr einer Wundinfektion, die bei der Wiedereröffnung der erst wenige Tage vorher gesetzten Wunde auch bei sorgfältigster Asepsis immerhin möglich ist, und der gegenüber man sich beim zweiten Eingriff um so unsicherer fühlt, als die nach wenigen Tagen wieder geöffnete Wunde im Zustand der Granulationsbildung und des Abbaues von Blutgerinnseln, Gewebsnekrosen und Wundausscheidungen, besonders an den Unterbindungsfäden, keineswegs deutlich erkennen läßt, ob man es mit einer keimfreien oder (leicht) infizierten Wunde zu tun hat. Wenn die durch das infektionsverdächtige Aussehen mancher Stellen in der Wunde hervorgerufenen Bedenken auch in der Regel glücklicherweise unbegründet sind, können sie die Entschlüsse des Operateurs doch einmal in falscher Richtung beeinflussen. Liegt aber wirklich eine Wundinfektion vor, so ist das Schicksal des Kranken bei trotzdem durchgeführtem zweiten Operationsakt wohl ausnahmslos besiegelt. Daher soll man im Zweifelsfalle lieber abbrechen, als ein so großes Risiko eingehen, und den Eingriff erst zu Ende führen, wenn die Entzündung sicher abgeklungen ist; wie lange das dauert, hängt natürlich von der Schwere dsr Infektion ab; in der Regel werden mindestens 4—6 Wochen darüber vergehen.

Auch andere Zwischenfälle können dazu zwingen, den zweiten Akt, der am besten einige Tage nach dem ersten Akt vorgenommen wird, weiter hinauszuschieben. In dieser Beziehung spielt die Pneumonie, besonders bei heruntergekommenen, teilnahmslos im Bett liegenden Kranken eine besonders gefürchtete Rolle; aber auch Hautrandnekrosen, Furunkel oder Ekzeme in der Umgebung der Wunde u. a. können sich hindernd in den Weg stellen. Wenn man sich auch durch Koagulation und nachheriges Herausschneiden der örtlichen Infektionsherde bei Fällen helfen kann, bei denen die hohe Hirndrucksteigerung zu raschem Vorgehen zwingt, verfährt man im allgemeinen doch sicherer, wenn man das Abklingen solcher Störungen erst abwartet. Damit geht aber wertvolle Zeit verloren, die manchmal nicht wieder einzubringen ist.

Es ist keine Frage, daß das Abwartenmüssen auch die Durchführung der Operation in gewisser Beziehung erschwert. Denn die im Anschluß an den ersten Eingriff eintretenden Verwachsungen erschweren das Sichzurechtfinden;

[1] Ich habe nur einmal eine umschriebene Ausbuchtung der nicht durchtrennten Dura nach dem ersten bis zur Freilegung der Dura durchgeführten Operationsakt bei einer schnell wachsenden Geschwulst der hinteren Schädelgrube gesehen, die in der Zwischenzeit von drei Monaten zwischen beiden Eingriffen in die harte Hirnhaut eingebrochen war.

eine saubere Trennung der Gewebsschichten gelingt nicht mehr so leicht, wie beim ersten Eingriff. Das macht sich besonders dann geltend, wenn man bei der ersten Operation die harte Hirnhaut bereits eröffnet und das Gehirn freigelegt hatte, das sich infolge des hohen Innendruckes, auch trotz Naht der Durawunde, durch diese hindurchzwängt und mit den äußeren Schädelweichteilen verwächst. Die Ablösung der bedeckenden Weichteilschichten von der Hirnoberfläche gelingt dann nur unter zahlreichen Verletzungen der letzteren, die ihrer schützenden Hülle beraubt ist; Blutungen und Nekrosen in den oberflächlichen Schichten des Gehirnes sind dann die Folge. Glücklicherweise ist das Hirngewebe nach meinen Erfahrungen bei erneuten Eingriffen in bereits voroperierten Gebieten widerstandsfähiger als in unversehrtem Zustand; es verträgt infolgedessen solche Schädigungen meist störungslos, wenn der Heilungsverlauf nach dem ersten Eingriff zum völligen Abschluß gekommen ist; ein Eingreifen nach der ersten Operation während der noch im Ablaufen begriffenen Heilungsvorgänge setzt dagegen bei der Widerstandsunfähigkeit des geschädigten Hirngewebes viel ausgedehntere Schädigungen. Daher ist ein Weiteroperieren etwa 2—3 Wochen nach dem ersten Eingriff ungünstiger, als wenn man die zweite Operation entweder in den allerersten Tagen nach dem ersten Akt oder erst 2—3 Monate später zu Ende führt. Selbstverständlich muß dabei berücksichtigt werden, wieweit der sonstige Zustand des Kranken die Wahl des geeigneten Operationszeitpunktes bestimmend beeinflußt.

Die Nachteile der Zweiteilung des Eingriffes lassen es als richtig erscheinen, diese nicht zur Regel zu erheben, sondern **grundsätzlich** einzeitig zu operieren. Die einzeitige Operation soll aber natürlich nicht in jedem Fall erzwungen, sondern nur da angewandt werden, wo sie mit dem Zustand des Kranken vereinbar ist. Wo das nicht der Fall ist, ist die zweizeitige Operation als Notbehelf heranzuziehen.

Das wichtigste Warnungssignal in dieser Beziehung ist eine während der Operation plötzlich eintretende Blutdrucksenkung. Der Blutdruck ist daher während der ganzen Dauer der Operation fortlaufend zu überwachen!

Da die Blutdrucksenkung nicht nur der Ausdruck einer Hirnschädigung ist, sondern da die Blutdrucksenkung an sich einen Hirnshock herbeiführen oder mindestens seine Entstehung begünstigen kann, verdient die Bekämpfung jeder, eine Senkung des Blutdruckes verursachenden **Blutung** bei der Operation die größte Beachtung.

Bei der zur Zeit üblichen Operationstechnik macht die Erfüllung dieser Forderung gewöhnlich keine großen Schwierigkeiten, da die Blutung sowohl aus den weichen Schädeldecken, als auch aus dem Knochen und dem Gehirn im allgemeinen in engen Schranken gehalten werden kann. Man erlebt nur beim Operieren an den Blutleitern oder in deren Nähe, bei der Entfernung der von der harten Hirnhaut ausgehenden „Meningiome" oder anderer, mit besonders starker Gefäßversorgung verbundener Hirngeschwülste und bei starker Stauung, wie bei großen Geschwülsten der hinteren Schädelgrube mit behinderter Atmung, stärkere Blutungen, die schwer zu stillen sind. Besonders unangenehm sind die im epileptischen Anfall, besonders bei freigelegtem Gehirn, auftretenden Stauungsblutungen, denen gegenüber man ziemlich machtlos ist, und die man nur durch leichten, gleichmäßig auf die ganze Wundfläche ausgeübten Druck im Schach zu halten suchen kann. Als bestes Mittel gegen die Blutdrucksenkung gilt die sofort während der Operation auszuführende, wenn nötig auch mehrfach wiederholte Bluttransfusion.

Die Versuche, die Blutzufuhr zum Kopf und zum Gehirn durch vorherige Anlegung von Stauungsbinden an den Gliedern nach Dawbarn und Anschütz zu vermeiden, oder das Blut aus dem Kopf in den in der Unterdruckkammer befindlichen Körper nach Sauerbruch abzusaugen, haben sich vorläufig keinen

allgemeinen Eingang verschafft[1]. Auch die Anlegung eines den Kopf rings umfassenden Gummischlauches zum Zweck der Absperrung der Blutzufuhr bringt keinen deutlichen Vorteil, sondern ist oft nur hinderlich. Die Blutung muß daher in der Wunde selbst gestillt und es soll möglichst blutsparend operiert werden.

Blutungen aus den zahlreichen Gefäßen der Kopfschwarte werden am besten durch sofortiges Fassen jedes Gefäßchens mit einer Klemme und durch nachfolgende Umstechung zum Stehen gebracht (s. Abb. 82). Die Stärke der Blutung wird durch die vorherige Einspritzung von Novokain-Adrenalin sehr vermindert, das Fassen der blutenden Gefäße durch Aufquellen des Gewebes infolge der

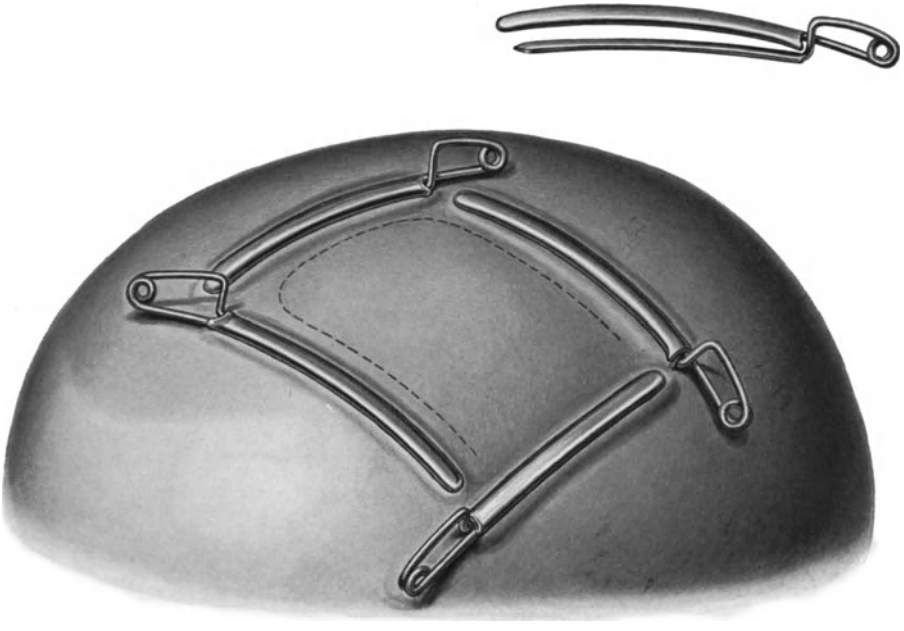


Abb. 73. Makkassche Klemmen sperren die Blutzufuhr zum Trepanationsgebiet ab.

Einspritzung und auch dadurch erleichtert, daß man die Umschneidung des herunterzuschlagenden Lappens von vornherein bis auf den Knochen ausführt, so daß eine lange weit klaffende Wunde entsteht, die sich besser übersehen läßt als eine kleine oberflächliche Schnittwunde. Bei einiger Übung lassen sich die Kopfschwartengefäße, besonders wenn man die Umgebung der Wundränder vom Assistenten zusammendrücken läßt, so schnell versorgen, daß man blutsparende Voroperationen, wie die Heidenhainsche Umstechungsnaht (siehe Abb. 64 in Bd. I), die auch nach der Operation noch einige Tage liegen bleiben kann, dabei aber manchmal Nekrosen der Hautränder verursacht, oder besondere, die Weichteile neben der Wunde zusammenpressende Klemmen, unter denen die Makkasschen Klemmen größere Verbreitung gefunden haben (s. Abb. 73), nicht braucht. Die Einführung des elektrischen Koagulationsverfahrens in die chirurgische Technik ließ hoffen, daß die Verkochung der blutenden Gefäße an die Stelle der mehr Zeit beanspruchenden Umstechungen treten würde. Nach reichlicher Erfahrung auf diesem Gebiet bin ich einstweilen aber wieder zur Umstechung zurückgekehrt, da die Blutstillung nicht so sicher ist, wie bei der Umstechung der Gefäße, sich bei Anwendung des elektrischen Stromes trotz

[1] Die zeitliche Abklemmung beider Karotiden nach Crile, Ritter u. a. sollte meines Erachtens wegen der damit verbundenen Gefahren überhaupt nicht in Erwägung gezogen werden.

aller Vorsicht kleine rundliche Randnekrosen an den Hauträndern nicht sicher vermeiden lassen, und dadurch die glatte Wundheilung verzögert, mitunter geradezu gefährdet wird. HEYMANN hat zwar darauf hingewiesen, daß diese Schädigungen vermeidbar sind, wenn die die Schmerzempfindung herabsetzenden Einspritzungen außerhalb des Operationsgebietes gemacht werden, so daß eine elektrische Aufladung durch die Flüssigkeit an den Wundrändern nicht stattfindet. Da eine genaue Abmessung der Wirkungsbreite der Elektrode aber auch bei größter Vorsicht nicht möglich ist, ist die Umstechung, wenn sie auch zeitraubender ist, doch das sicherere Verfahren.

Die Blutungen aus dem Knochen spielen bei Trepanationen über dem Großhirn keine große Rolle, es sei denn, daß man in der Nähe des Sinus sagittalis mit seinen Emissarien und größeren Diploevenen operieren, oder daß man den besonders blutreichen Knochen bei einem Schädelsarkom oder über einer Geschwulst der harten Hirnhaut eröffnen muß. Da die an der Schädelbasis gelegenen Durchtrittstellen größerer Venen durch den Knochen nur ausnahmsweise in den Operationsbereich fallen, kommen praktisch nur folgende, starke Blutungen verursachende Emissarien in Betracht: 1. Das Emissarium SANTORINI in der Scheitelgegend jederseits dicht neben der Mittellinie, das den Längsblutleiter mit den Wurzeln der V. temporalis verbindet und 2. das Emissarium occipitale am Hinterhauptshöcker, die Verbindung des queren Blutleiters mit der V. occipitalis. Die sog. ZUCKERKANDLsche, Vena ophthalmica und Sinus cavernosus verbindende Vene spielt zwar bei der Überleitung entzündlicher Vorgänge vom Gesicht an die Hirnbasis eine wichtige Rolle; für die Frage der Blutstillung bei Trepanationen kommt sie aber kaum in Betracht.

Bei den Operationen in der hinteren Schädelgrube hat man mit dem hinter dem Warzenfortsatz gelegenen Emissarium mastoideum, das manchmal fast kleinbleistiftdick ist und nicht nur durch starke Blutungen, sondern auch durch Luftansaugung gefährlich werden kann, nicht selten einige Schwierigkeiten. Das Emissarium kann mitunter auch in der Mehrzahl vorhanden sein. Eine Anzahl kleinerer Emissarien treten schließlich in der nächsten Umgebung des Hinterhauptsloches aus der Schädelbasis hervor; sie lassen sich bei vorsichtigem Operieren oft vor der Durchtrennung unterbinden und stehen, wo das nicht der Fall ist, auf Kompression hin.

Im allgemeinen bedarf die Blutung aus dem durchtrennten Knochen also keiner besonderen Behandlung, sie ist so unbedeutend, daß sie meist von selbst steht. Um das langsame, die Übersicht störende Nachsickern von Blut aus den Knochenwundrändern zu beseitigen, pflege ich auf den Knochenwundrand in ganzer Ausdehnung eine dünne Schicht sterilen Bienenwachses aufzupressen. Das Wachs läßt sich auch ausgezeichnet zur Ausfüllung von blutenden Emissarien verwenden. Es heilt ohne jede Störung glatt ein und bleibt, wie histologische Untersuchungen meines Assistenten Dr. KATZ gezeigt haben, unverändert in der Wunde liegen. (Im übrigen kann es nach beendeter Operation auch leicht wieder entfernt werden; die Blutung pflegt danach meist nicht wieder aufzutreten.) Von anderen werden die Knochenöffnungen mit kleinen Holz- oder Elfenbeinkeilen (BORCHARDT, FR. KÖNIG) verstopft, mit stumpfen Haken ausgebohrt (KRAUSE) oder verhämmert, oder sie werden mit „lebenden" Tampons aus Muskel, Fett oder Faszie ausgefüllt. Tritt eine stärkere Blutung aus schmalen spaltförmigen Knochenwunden auf, wie sie bei der Umschneidung der osteoplastischen Lappen bei Aufklappung des Schädels entstehen, so wird die Knochenwunde im Bereich der Blutung schleunigst so weit verbreitert, daß man an den blutenden Knochenquerschnitt herankommen kann, auch wenn dadurch die Knochenrinne etwas breiter wird, als eigentlich geplant war. Die etwa $^1/_2$ cm breite Rinne, die ich bei der Schädelaufklappung mittels meiner LUERschen

Zange anlege (s. Abb. 85), hat gegenüber den schmäleren, mittels der DAHLGRENschen Zange oder der elektrischen Fräsen angelegten Furchen den Vorzug, daß aus dem Knochen auftretende Blutungen jederzeit, schon während der Durchschneidung des Knochens, zugänglich sind und durch Aufpressen von Wachs ohne weiteres gestillt werden können.

Blutungen aus den Hirnblutleitern in offenen Wunden können sehr bedrohlich werden, da das Blut aus der Sinuswand oft geradezu herausgeschüttet wird. Man soll sich in solchem Falle nicht dazu verleiten lassen, die blutende Stelle des Blutleiters etwa mit Klemmen fassen und verschließen zu wollen: sehr häufig reißt die Sinuswand dabei noch weiter ein, und die Blutung wird nur stärker. Will man sich mit der, die Blutung in den meisten Fällen schnell zum Stehen bringenden Tamponade nicht begnügen, wobei kleine, einige Minuten lang auf die Sinuswand gedrückte Muskelstückchen als „lebende" Tampons sehr gutes leisten, so soll man nicht zögern, den Blutleiter durch Fortnahme des darüberliegenden Knochens so weit freizulegen, bis die doppelte Unterbindung oder in sauberen Wunden — besser! — die Naht des Loches in der Sinuswand übersichtlich und ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden kann, wie das auf S. 30 bereits beschrieben worden ist. Bei sehr starken Blutverlusten tut man gut, nach Versorgung der Sinuswunde mit der Fortführung der Operation zu warten, bis die Kranken sich wieder erholt haben; sie sind sonst dem weiteren Eingriff unter Umständen nicht mehr gewachsen.

Die Blutstillung an den Hirngefäßen macht wegen deren Zartheit und Zerreißlichkeit oft erhebliche Schwierigkeiten; das Fassen durchtrennter Gefäßchen gelingt im nachgiebigen weichen Hirngewebe oft erst nach mehrfachen, mit Quetschung und Zerreißung des benachbarten Hirngewebes verbundenen Versuchen und die Tamponade ist auch nur in beschränktem Maße anwendbar, da jeder stärkere Druck dabei vermieden werden muß. Bei kleinen Gefäßchen reicht die Verkochung mit dem Hochfrequenzapparat aus; auch sie schädigt das umgebende Hirngewebe, doch hat die dadurch gesetzte Nekrose nur geringe Ausdehnung. Leider versagt das Verfahren aber schon bei kleinen Arterien, sobald der Pulsdruck in denselben hoch genug ist, um den Gerinnungsschorf zu durchbrechen und nach einigen Pulsstößen ganz abzuheben, und bei größeren Arterien ist ein Gefäßverschluß nur bei gleichzeitiger ausgedehnter Verkochung des umgebenden Hirngewebes zu erreichen, wobei die Sicherheit dieses Gefäßverschlusses dabei noch sehr fragwürdig ist. Ich bin daher wieder dazu übergegangen, alle Gefäße, die so groß sind, daß sie mit einer feinen DÉCHAMPSchen Nadel (s. Abb. 74) umfahren und unterbunden werden können, sorgfältig **vor** ihrer Durchtrennung doppelt zu unterbinden, und die elektrische Verkochung nur bei den kleinsten Gefäßchen und bei solchen Blutungen aus dem Hirngewebe anzuwenden, bei denen die vorherige Unterbindung nicht glückte oder versehentlich unterblieben war. Ein richtig unterbundenes Gefäß ist sicher versorgt; auf die Blutstillung durch Verkochung kann man sich nur bedingt verlassen.

Für die Versorgung in der Tiefe liegender, schwer zu unterbindender Gefäße sind die CUSHINGschen Silberklammern (s. Abb. 75), die auf die Gefäße gepreßt werden und an ihnen liegen bleiben, zu empfehlen. Sie können das Arbeiten sehr erleichtern.

Wie die Vermeidung stärkerer Durchblutungen des Hirngewebes eine der Forderungen darstellt, die man an ein **gewebeschonendes Operieren** stellen muß, ist auch jede vermeidbare Quetschung oder Zerreißung von Hirngewebe zu vermeiden; dieses ist nicht imstande, zugrunde gegangene Teile durch neugebildetes Hirngewebe zu ersetzen, sondern an deren Stelle tritt Narbengewebe, das noch dazu so spärlich ist, daß zur Deckung von Gewebslücken die benachbarten Hirnteile herangezogen werden müssen, wodurch nicht selten schwere spätere Störungen (Epilepsie!) ausgelöst werden. Das Freilegen von Geschwülsten

oder Abszessen ist daher immer auf dem nächsten Weg von der Oberfläche zur Tiefe vorzunehmen, um möglichst wenig Hirngewebe zu schädigen. Punktionen sollen nur im unbedingt notwendigen Ausmaß zur Anwendung kommen und sind mit größter Vorsicht auszuführen. Man verwende dabei nicht zu dünne aber zur Vermeidung von Gefäßverletzungen stumpfe Hohlnadeln. Einschnitte



Abb. 74. DÉCHAMPSche Nadel für Hirngefäße.



Abb. 75. Silberklemmen zum Gefäßverschluß nach CUSHING mit Klemmzange.

in das Hirngewebe werden am besten mit dem drahtförmigen Hochfrequenzmesser gemacht. Die Sondierung ist im Hirngewebe zu unterlassen; bei der Weichheit derselben führt sie, wie ERNST VON BERGMANN immer wieder betont hat, doch zu keinem sicheren Ergebnis, sie vermittelt aber Infektionen. Will man sich in der Tiefe des Gehirnes über die Grenzen einer Geschwulst, über die Ausdehnung eines Abszesses oder das Vorhandensein von Fremdkörpern unterrichten, so ist meines Erachtens — entgegen der Ansicht anderer Chirurgen —

der zart tastende Finger immer noch der beste Führer, der am schnellsten und sichersten Aufschluß gibt, wenn ein unmittelbarer Einblick nicht möglich ist. Bei der Entfernung von Hirngeschwülsten sind die Instrumente immer gegen die Oberfläche der Geschwulst zu richten und ist jeder Druck und jede Berührung der Nachbarschaft nach Möglichkeit zu vermeiden. Gerade in dieser Beziehung hat die Einführung des elektrischen Verfahrens unleugbar einen großen Fortschritt gebracht; wenn dasselbe auch ein blutleeres Operieren nicht ganz in dem Maße gestattet, wie das anfangs behauptet worden ist, so ermöglicht es doch die Entfernung der Geschwülste von innen heraus, oft ohne jede Berührung der Nachbarschaft, indem das Innere der Geschwulst durch schrittweises Herausschneiden kleiner Gewebsscheiben mittels der Hochfrequenzschlinge so ausgehöhlt wird, daß die äußeren Teile der Geschwulst mitsamt ihrer Kapsel (sofern eine solche vorhanden ist) zusammenfallen und sich aus dem Geschwulstbett hervorziehen lassen, ohne daß dabei das benachbarte Hirngewebe gedrückt oder verzogen zu werden brauchte (s. Abb. 110, 111, 124, 128 usw.). Der Operateur zieht sich dabei gewissermaßen in das Innere der Geschwulst zurück und kann von hier aus so schonend vorgehen, wie das bei keinem anderen Verfahren möglich wäre. Allerdings muß man dabei auf die Gewinnung schöner Geschwulstpräparate verzichten, was angesichts der besseren Operationsergebnisse aber nicht schwer fallen dürfte.

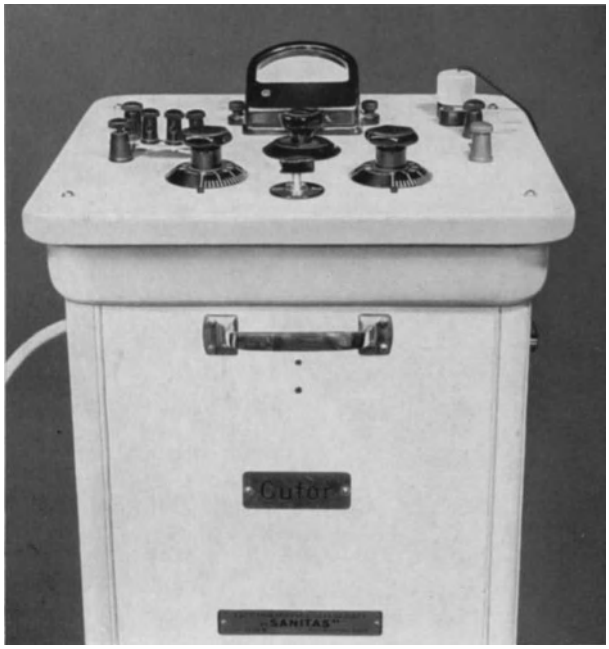


Abb. 76. „Cutor"-Apparat.

Die Benutzung des Hochfrequenzstromes zum „elektrischen Operieren" wird durch eine Anzahl von Apparaten ermöglicht, die durch Umbau der Diathermieapparate entstanden sind. Wir benutzen den „Cutor"-Apparat der Firma Sanitas (Abb. 75) und den „Thermoflux"-P nach von Seemen von den Siemens-Reiniger-Werken (Abb. 77), die über eine für hirnchirurgische Zwecke genügend hohe Frequenz verfügen, neuerdings den Senderöhren-Apparat von Dr. Gebbert derselben Werke (Abb. 78).

In diesen Apparaten wird der vom Netz entnommene niederfrequente Strom durch einen Transformator zunächst auf eine Spannung von einigen 1000 Volt gebracht. An den Transformator ist ein Erregerkreis angeschlossen, der die Funkenstrecken, einen Kondensator (Kapazität) und eine Spule (Selbstinduktion) enthält. Da die Zuführung der in diesen Erregerkreis erzeugten Hochfrequenzströme für den Kranken gefährlich wäre, ist dem Erregerkreis ein besonderer Schwingungskreis angeschlossen, der die Schwingungen des Erregerkreises übernimmt und der geerdet ist, so daß der Kranke ohne Gefahr in diesen Schwingungskreis eingeschaltet werden kann.

Bei dem „Thermoflux"-P sind die Funkenstrecken an der Außenseite des Gehäuses angebracht, so daß die sekundliche Funkenzahl auch während des Betriebes beliebig nach Bedarf geändert werden kann.

Der Strom kann an vier Klemmen gleichzeitig abgenommen und den entsprechenden Elektroden zugeleitet werden („Präparierlanzetten", „Bandschlingen", „Blutstillung" und

„Koagulation"). Diese vier Stromkreise sind durch Vorschaltung von Kondensatoren so abgestimmt, daß sie gleichzeitig durch Betätigung des Regulierwiderstandes auf die gewünschten Betriebsbedingungen eingestellt werden können. Die Anwendung der in den Patientenkreis eingeschalteten Kondensatoren bringt noch den Vorteil, daß die Gefahr faradischer Reizungen auf ein Minimum herabgesetzt wird.

Man benutzt beim Schneiden im Gehirn die kürzeste zur Verfügung stehende Wellenlänge (etwa 350 m) bei ganz geringer Öffnung der Funkenstrecken, die durch Funkenstreckenkontrollämpchen dauernd überwacht werden können. Die Schwingungszahl beträgt dann bei Schalterstellung 2 etwa 1000000 pro Sekunde. Bei Anwendung einer feinen Drahtelektrode, die an die Klemme „Präparierlanzetten" angeschlossen wird, lassen sich bei Einstellung des Regulierwiderstandes auf Skalenteil 2—3 glatte und fast schorflose Schnitte in der Hirnsubstanz erzielen. Bei Anwendung größerer Elektroden ist es zweckmäßig, nicht den Regulierwiderstand weiterzustellen, sondern die nächste Klemme „Bandschlingen" oder — bei größeren Elektrodenflächen — „Blutstillung" zu wählen und mit der Einstellung des Widerstandes an der unteren Grenze der benötigten Leistung zu bleiben. Auf diese Weise wird der von der betreffenden Elektrode auf das Gewebe übergehende Öffnungsfunke möglichst klein gehalten. Im allgemeinen soll die Einstellung der Stromstärke immer so niedrig wie möglich gehalten werden, um eine unnötig starke Erwärmung im Gewebe zu vermeiden, da die in der Zeiteinheit auftretende Wärmemenge proportional dem Quadrat der Stromstärke ist und bei Verdoppelung der Stromstärke unter sonst gleichen Bedingungen also nicht die doppelte, sondern die vierfache Wärmemenge erzeugt wird.



Abb. 77. „Thermoflux"-Apparat.

Bei diesen Apparaten kommen faradische Reizungen, die zu Zuckungen führen, nur ausnahmsweise vor. Sie sind besonders gefährlich, wenn sie beim Arbeiten in der Nähe des verlängerten Markes, beim Arbeiten an der basalen Dura, den austretenden Hirnnerven oder am Ausschnitt des Tentoriums auftreten. Um diese gefährlichen Störungen zu vermeiden, muß angestrebt werden, wie ich früher schon hervorgehoben habe [1], die Frequenz der Apparate noch weiter zu steigern. Das ist in dem auf meine Anregungen hin neu konstruierten Gehirn-Chirurgieapparat der Siemens-Reiniger-Werke, der mit zwei Senderöhren arbeitet, erreicht (Abb. 78). Dieser Apparat erzielt eine Frequenz von 1,7 Millionen Hertz bei einer Wellenlänge von 175 m.

Die besten Schneidebedingungen im Gehirn sind durch eine möglichst hohe Frequenz und zur Vermeidung unnötiger Erhitzung durch eine möglichst niedrige Stromstärke gegeben.

[1] Guleke: Siehe Zbl. Chir. 1929.

Um die besonders im Bereich des Hirnstammes und des verlängerten Markes bei Anwendung des Hochfrequenzverfahrens auftretenden gefährlichen Störungen (Ödeme, Lähmungen), die meines Erachtens durch seitliche Stromschleifen und durch das Durchfließen großer elektrischer Strommengen von der aktiven Operationselektrode zur neutralen, weit entfernt am Körper befestigten Elektrode entstehen, zu vermeiden, habe ich bipolare Operationselektroden anfertigen lassen (s. Abb. 79 und 124), bei denen der Strom nur innerhalb des Operationsgebietes von einer Elektrode zur anderen fließt und das Auftreten seitlicher Stromschleifen auf ein Mindestmaß herabgesetzt wird.

Trotzdem treten bei dem elektrischen Operieren gewisse Schädigungen des Nachbargewebes auf, da das Durchfließen seitlicher Stromschleifen durch die umgebenden Hirnteile nicht ganz vermieden werden kann. Eine weitere Schädigung besteht in der Erhitzung des benachbarten Hirngewebes, von deren Ausmaß man einen Begriff bekommt, wenn man die Umgebung des verkochten Gebietes mit dem Finger berührt. Durch die neuere Apparatur wird die Gewebserhitzung auf sehr enge Grenzen beschränkt; außerdem kann man sich vor übermäßigen Erhitzungen dadurch schützen, daß man das Kochen immer wieder so lange unterbricht, bis die Gewebe sich genügend abgekühlt haben, und daß man die Randteile der ausgehöhlten Geschwulst erst zum Schluß möglichst unverkocht aus dem Wundbett hervorzieht, um eine Schutzschicht zwischen dem verkochten Gebiet und dem benachbarten Hirngewebe möglichst lange bestehen zu lassen.

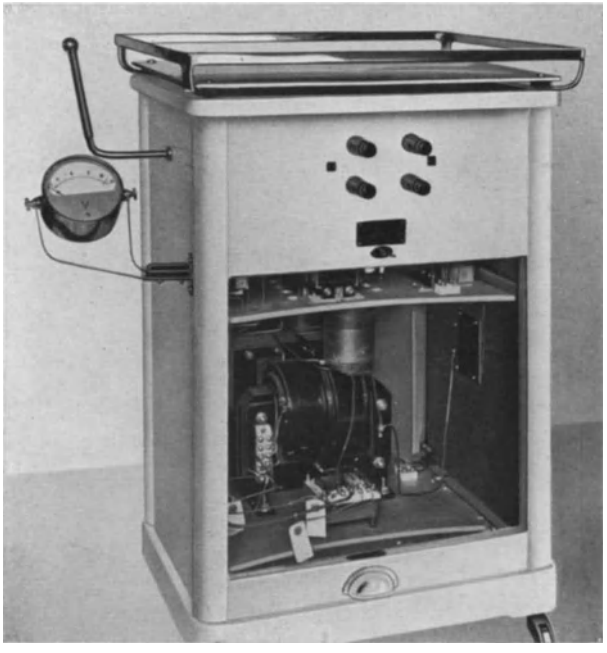


Abb. 78. Senderöhren-Apparat nach Dr. GEBBERT.

Um die Austrocknung der während der Operationsdauer freiliegenden Hirnteile zu verhüten, empfiehlt CUSHING die Dauerberieselung der Hirnwunde mit steriler Kochsalz- oder Ringerlösung von Körpertemperatur. Ich ziehe die Bedeckung des freiliegenden Hirngewebes mit feuchten Tupfern, die möglichst lange liegen bleiben und durch Aufträufeln von Ringer- oder Normosallösung feucht gehalten werden, vor.

Zur schonenden Gewebsbehandlung gehört ferner, daß die Wunde erst geschlossen werden darf, wenn die Blutung vollständig gestillt ist und daß eine primäre Wundheilung unter völlig geschlossener Wunde, ohne jede Tamponade oder Drainage, angestrebt wird. Auch die Eröffnung einer Hirnkammer und stärkerer Liquorabfluß darf nicht etwa zur Drainage zum Zwecke der Liquorableitung Veranlassung geben; dadurch würde nur die Entstehung einer Liquorfistel mit der Gefahr der Sekundärinfektion begünstigt werden. Die Wunde

soll in solchen Fällen im Gegenteil besonders sorgfältig durch mehrschichtige Naht geschlossen werden, damit sie dicht bleibt; wenn nötig, ist einer übermäßigen Ansammlung von Liquor durch Punktionen im Wundgebiet oder vom Lumbalsack aus entgegenzutreten.

Neben diesen örtlichen Vorsichtsmaßnahmen im Operationsgebiet soll alles vermieden werden, was das Hirngewebe im ganzen schädigt, und das

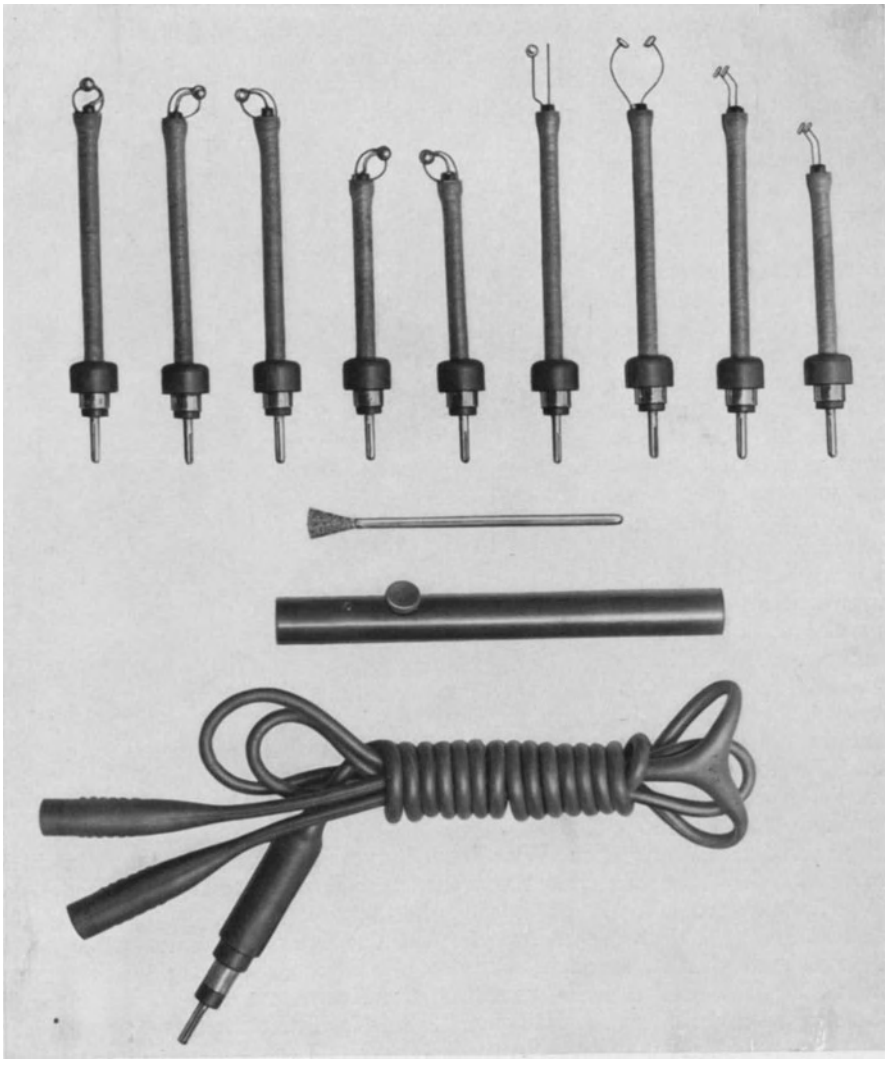


Abb. 79. Dipolare Elektroden (mit Handgriff und isoliertem Zuleitungsdraht) nach GULEKE.

Auftreten des gefürchteten Hirnshocks erleichtert. Dazu gehören neben der schon erörterten Vermeidung der Allgemeinnarkose, die durch die örtliche Betäubung zu ersetzen ist, vor allem die Erschütterungen des Gehirnes beim Meißeln, das ganz aufgegeben werden sollte. Hammer und Meißel sind durchaus entbehrlich, und durch bessere Instrumente ersetzbar. Auch die Anwendung elektrischer Fräsen und Bohrer ist meiner Ansicht nach nicht gleichgültig, da die dabei erzeugten

Schwingungen des Schädels von den Kranken immer unangenehm empfunden werden (man denke nur an das jedem bekannte Bohren beim Zahnarzt!) und sicher dazu beitragen, die Empfindlichkeit des Gehirnes zu steigern. Ich halte das Anlegen eines Bohrloches und das Umschneiden des Knochenlappens von hieraus mit einer entsprechend gebauten Luerschen Zange für das schonendste Verfahren. Meine Kranken haben dabei nie über schmerzhafte oder sonstige unangenehme Empfindungen geklagt, und wenn sie vorher über das Krachen des Knochens beim Durchschneiden aufgeklärt sind, stört auch dieses sie nicht. Nach meinen Erfahrungen wird das Befinden der Kranken, auch ihr Blutdruck, auf diese Weise am wenigsten beeinflußt und die Aufklappung dauert auch kaum länger, wenn man darin einigermaßen geübt ist, als bei Anwendung der komplizierten Trepanationsapparate. Man hat zudem den Vorteil, daß man unabhängig von allen komplizierten und kostspieligen Apparaten ist und den Eingriff, wenn es sein muß, überall durchführen kann.

Um alle, das Gehirn weniger widerstandsfähig machenden Einflüsse auszuschalten, ist ferner der **Zeitpunkt für die Operation** so zu wählen, daß zufällige oder vorübergehende Schädigungen des Gehirnes und Allgemeinbefindens ausgeschaltet sind. So soll der Eingriff bei Kranken, die eine vorhergegangene Lumbalpunktion oder Enzephalographie schlecht vertragen haben, oder bei denen ein stärkerer Anfall von Hirndrucksteigerung noch nachwirkt, aufgeschoben werden, bis die Folgen dieser Zwischenfälle wieder ganz überwunden sind. Eine zunehmende Verschlechterung im Befinden des Kranken kann zwar nicht selten trotz der ungünstigen Begleitumstände zur Vornahme des Eingriffes zwingen, aber die Erfahrungen bei solchen erzwungenen Operationen zeigen auch deutlich, daß das Abwarten in solchen Fällen — wo es durchführbar ist — das bessere Verfahren ist. Daß man während akuter Infektionskrankheiten, vor allem bei Pneumonien, ferner bei Thrombosen und anderen Erkrankungen sich möglichst abwartend verhält, ist selbstverständlich. Auch bei diesen Erkrankungen kann aber die Notwendigkeit, eine Druckentlastung des Gehirnes herbeizuführen, so dringend sein, daß man demgegenüber alle sonstigen Rücksichten zurückstellen muß. Es geht trotzdem manchmal besser aus, als man erwartet!

Zu der wichtigsten Aufgabe des schonenden Operierens gehört aber die **Bekämpfung der Hirndruckschwankungen** während und im Gefolge des Eingriffes, die bei sonst einwandfreiem Verfahren am häufigsten zu gefährlichen Zwischenfällen und Mißerfolgen führen. Die stärkste und mehr oder weniger plötzlich eintretende Druckschwankung kommt bei der Durchtrennung der harten Hirnhaut zustande, bei der sich das manchmal unter enormem Überdruck stehende Gehirn oft mit größter Gewalt durch die Bresche vordrängt und in dieser, wenn die Lücke nicht groß genug ist, einklemmt. Dabei wirken verschiedenartige Schädigungen, nämlich der Druck der Wundränder auf das vorquellende Gehirn, die zu Zerrungen und unter Umständen zu Zerreißungen des Gewebes führende Verschiebung der betroffenen Gehirnteile und die plötzliche, zu Gefäßzerreißungen und zu Blutungen führende Druckverminderung zusammen, um sofort oder allmählich eintretende Hirnstörungen hervorzurufen, die glücklicherweise meist wieder vorübergehen, mitunter aber auch zu bleibenden Lähmungen führen.

Fast ebenso gefährlich ist die Druckschwankung, die bei der Herausnahme größerer Geschwülste aus der Tiefe des Gehirnes, besonders bei Sitz der Geschwulst in der Nähe des Hirnstammes, der dritten Hirnkammer oder des verlängerten Markes, entsteht. Die Gefahr wird noch vermehrt, wenn durch die Entfernung der Geschwulst die vorher versperrten Abflußwege des Liquor plötzlich frei werden und die in den hydrozephalisch erweiterten Hirnkammern angestaute Flüssigkeit hervorstürzt. Man kann es sowohl bei tiefsitzenden Geschwülsten in der hinteren, wie in der mittleren Schädelgrube nicht selten erleben, daß die Operation ganz störungslos verläuft, daß aber im Augenblick der endgültigen Herausnahme der

vorher weit gelösten Geschwulst eine Atemlähmung oder ein schwerer Kollaps unter Umständen, die nur die plötzliche Druck- und Lageveränderung anschuldigen lassen, eintritt und oft nicht mehr zu beseitigen ist.

Die während des ganzen übrigen Operationsverlaufes wechselnden geringeren Druckschwankungen treten im ganzen in ihrer Bedeutung zurück, wenn sie sich natürlich auch zu den sonstigen Hirnschädigungen hinzugesellen und schon einmal das Glas zum Überlaufen bringen können. Wichtig sind in dieser Beziehung auch die Zug- und Druckwirkungen, die durch die Verschiebung des Gehirnes nach der Trepanationslücke hin zustande kommen, und die sich besonders ungünstig auswirken müssen, wenn die Lücke im Schädelknochen weit entfernt vom Sitz der Geschwulst angelegt ist, so daß große Hirnabschnitte durch die Geschwulst gegen die Schädellücke hin in Bewegung gesetzt werden. Die besonders ungünstige Operationssterblichkeit z. B. nach irrtümlicher Freilegung des Stirnhirnes bei Kleinhirngeschwülsten und umgekehrt spricht nach den Erfahrungen CUSHINGS, v. EISELSBERGS, GULEKES u. a. eine beredte Sprache und läßt es dringend geboten erscheinen, die Eröffnung des Schädels auch dann, wenn nur eine Entlastung beabsichtigt ist, möglichst unmittelbar über dem Sitz der Geschwulst vorzunehmen, um die Verschiebung benachbarter Hirnteile beim Vordrängen der Geschwulst gegen die Lücke so gering wie möglich zu gestalten.

Schließlich muß auch noch darauf hingewiesen werden, daß die auch bei vorsichtigstem und langsamstem Operieren im Vergleich zu der monate-, ja jahrelang infolge des Geschwulstwachstums langsam zunehmenden Steigerung des Hirndrucks verhältnismäßig schnell herbeigeführte Drucksenkung auch noch nach scheinbar glatt und glücklich beendeter Operation gefährliche Folgen haben kann, indem sie eine übermäßige Aufquellung des vom Druck befreiten Hirnabschnittes, der nunmehr viel zu viel Platz hat, herbeiführt. Von ausgedehnten Teilen des Großhirns kann ein solches Ödem „ex vacuo" ohne beunruhigende Störungen überwunden werden; am Hirnstamm und am verlängerten Mark führt dasselbe aber oft zu Lähmungen lebenswichtiger Zentren, besonders des Atemzentrums, so daß der Tod unter zunehmender Benommenheit meist 1–2 Tage nach der Operation eintritt.

Man kann im allgemeinen annehmen, daß die Drucksteigerung um so größer ist, je größere Ausmaße die Geschwulst erreicht hat und je ungünstiger sie sitzt, d. h. je mehr sie die liquorabführenden Wege (Ausgang der Seitenkammern, Aquaeductus SYLVII, 4. Hirnkammer) versperrt, und zur Entstehung eines begleitenden Hydrozephalus führt [1]. Ein regelmäßiger Zusammenhang dieser Art läßt sich aber nicht nachweisen, und die bei der Operation eintretenden Druckschwankungen sind oft ebenso unberechenbar und ebensowenig vorauszusehen, wie man in der Lage ist, auf Grund der durch Lenden- oder Zisternenstich vor der Operation ermittelten Höhe des Liquordruckes sicher vorauszusagen, ob bei der Operation lebensgefährliche Druckschwankungen auftreten werden oder nicht. Bei vorher festgestellter starker Liquordrucksteigerung ist zwar im allgemeinen damit zu rechnen; man wird aber immer wieder dadurch überrascht, daß selbst bei Druckwerten von 400—500 ccm Wasser alles nicht nur während, sondern auch nach der Operation glatt abläuft. Andererseits geben vor der Operation festgestellte geringe Drucksteigerungen auch durchaus nicht die Berechtigung zu der Annahme, daß unangenehme Druckschwankungen nicht zu befürchten seien.

Angesichts dieser Unsicherheiten wäre es besonders wünschenswert, Mittel zu besitzen, die es ermöglichten, stärkere Druckschwankungen bei und nach der Operation sicher zu vermeiden und damit die schlimmste Gefahrenquelle der Hirnoperationen auszuschalten. Leider sind aber die zur Verfügung stehenden Hilfsmittel in dieser Beziehung recht bescheiden.

[1] Nur nebenbei sei bemerkt, daß die Entstehung eines Wasserkopfes bei Hirngeschwülsten keineswegs nur rein mechanisch durch Verlegung der Liquorabflußwege erklärt werden kann

Mit am wirksamsten ist die unmittelbar vor und während der Operation herbeigeführte Liquorentziehung durch Liquorpunktion und durch Einspritzung wasserentziehender hypertonischer Lösungen. Man macht unmittelbar vor dem Eingriff eine Lumbal- oder Subokzipitalpunktion, oder punktiert vom eröffneten Schädel aus vor der breiten Eröffnung der harten Hirnhaut eine Seitenkammer und entleert so viel Liquor, wie der Kranke ohne Störung verträgt[1]. Besonders bei bestehendem Wasserkopf können größere Liquormengen (60—80 ccm und mehr) abgelassen werden, so daß das Gehirn danach so ergiebig zusammensinkt, daß die Spannung der harten Hirnhaut völlig verschwindet; die Dura kann dann ohne die Gefahr eines sofortigen Hirnvorfalles eröffnet und die weitere Operation ohne Beeinträchtigung durch den abnorm gesteigerten Hirndruck und die dadurch bedingte venöse Stauung durchgeführt werden. Leider hält die Wirkung nicht allzu lange an, da sich der Liquor oft sehr rasch wieder erneuert. Man kann dann genötigt sein, die Punktion nach einiger Zeit zu wiederholen oder die Punktionsnadel während der ganzen Operationsdauer in der Hirnkammer oder im Lumbalsack liegen zu lassen.

Auch die Wirkung der wasserentziehenden hypertonischen Lösung hält bei intravenöser Einspritzung von 50 100 ccm einer 50%igen Traubenzuckerlösung nur etwa $^3/_4$ Stunde an, wie die klinische Erfahrung und die experimentellen Untersuchungen von Ernst, Wanke und Ramm und Jorns gezeigt haben. Die Einspritzung muß also eigentlich nach spätestens einer Stunde wiederholt werden. Um das nicht zu oft zu machen, kann zur Abwechslung ein anderes wasserentziehendes Mittel herangezogen werden, nämlich ein Einlauf von Magnesiumsulfat (100—150 g einer 50%igen Lösung), der alle 6—8 Stunden gemacht, aber nicht zu häufig angewandt werden darf, da er sonst unangenehme Reizungen der Mastdarmschleimhaut erzeugt.

Ich gehe bei meinen Hirngeschwulstoperationen so vor, daß unmittelbar vor Eröffnung des Schädelknochens eine Einspritzung von hypertonischer Traubenzuckerlösung in die Armvene verabfolgt und vor der breiten Eröffnung der harten Hirnhaut eine Lumbalpunktion oder eine Punktion der Hirnseitenkammer gemacht wird. Während des weiteren Verlaufes der Operation werden dann beide Maßnahmen je nach Bedarf wiederholt.

Ist die allgemeine Drucksteigerung in der Schädelhöhle auf diese Weise herabgesetzt, so gilt es des weiteren, die örtlich durch den Geschwulstdruck zu befürchtenden Schädigungen zu verringern. Es ist oben schon darauf hingewiesen worden, daß es wünschenswert wäre, die bei der Eröffnung der harten Hirnhaut auftretende, trotz Liquorentziehung oft doch noch sehr starke Druckschwankung möglichst weitgehend auszuschalten, daß das vorläufig aber noch nicht erreichbar ist und daß insbesondere die zweizeitige Operation in dieser Beziehung keinen Vorteil bringt. Es bleibt daher nur übrig, die Dura ganz langsam und schrittweise zu durchtrennen, damit das Gehirn nicht plötzlich vorquillt, sondern Zeit hat, sich den veränderten Druckverhältnissen allmählich anzupassen. Die Dura wird dabei zentimeterweise durchschnitten und das sich vordrängende Gehirn durch sanften Druck mit einem feuchten Tupfer vorsichtig zurückgehalten, damit es sich nicht einklemmt und zwischen den Rändern der Dura zerquetscht wird. Man muß sich für diesen Teil der Operation genügend Zeit nehmen, auch wenn das dem Temperament manches Operateurs nicht entspricht: je stärker das Gehirn in den Duraspalt vorgepreßt wird, um so langsamer soll der Schnitt verlängert werden. 15—20 Minuten sind dafür bei starkem Hirndruck nicht zu viel. Besonders die ersten Zentimeter, bei denen der Druck noch am höchsten ist, erfordern die meiste Geduld.

Die Gefahr für das Gehirn wird dabei durch Anlegung großer Knochen- und Durafenster ganz wesentlich verringert. Je kleiner die Öffnung, um so

[1] Wegen der Gefährlichkeit des Lendenstiches bei Geschwülsten der hinteren Schädelgrube wird dieser bei Operationen über dem Kleinhirn nicht gemacht, sondern die Liquorpunktion am Hinterhorn einer Seitenkammer von der Wunde aus vorgenommen.

größer die Einklemmungsgefahr! Die am Rande des Fensters gedrückten Hirnteile werden oft so schwer geschädigt, daß sie zugrunde gehen, und daß dauernde Lähmungen die Folge sind. Dabei sind nicht nur die unmittelbar unter der Trepanationsöffnung befindlichen, sondern auch die in der Nachbarschaft gelegenen Hirnteile gefährdet, da auch diese durch den Druck einer in der Tiefe des Gehirnes entwickelten Geschwulst gegen die Knochen- oder Duralücke hin in Bewegung gesetzt werden. Das braucht nicht unmittelbar bei der Operation selbst zu schweren Störungen zu führen; diese können auch erst nachträglich im Laufe von Tagen oder Wochen auftreten. Besondere Vorsicht ist bei Eingriffen in der Nähe der Zentralwindungen und des linken Schläfenlappens (Sprachzentrum!), ebenso in der hinteren Schädelgrube geboten.

Zur Vermeidung gröberer, wenn auch örtlich begrenzter Druckschwankungen gehört schließlich noch die ganz langsame, mit äußerster Schonung des benachbarten Gewebes ausgeführte Herausnahme der Geschwulst. Die mit dem gebogenen Finger mit einem kühnen Ruck ausgeführte Ausschälung der Geschwulst, wie wir sie früher von unseren Lehrmeistern gesehen haben, gehört heute der Geschichte an. Wir entfernen die Geschwulst in mühsamer Kleinarbeit durch langsame Aushöhlung von innen her unter schrittweisem Ausschneiden kleiner Gewebsstückchen mit der Hochfrequenzschlinge, so daß die äußeren Teile und die Kapsel der Geschwulst langsam in sich zusammensinken und die abschließende Entfernung der letzten Geschwulstreste keine plötzliche Druckverminderung mehr hervorruft. Auch bei diesem Akt der Operation kann man gar nicht genug Geduld haben. Wenn ein Meister der Hirnchiurgie, wie CUSHING, für die Entfernung einer Hirngeschwulst viele (manchmal 8—10!) Stunden braucht, so zeigen seine Ergebnisse, daß ein Teil seiner Erfolge in der bewußt langsamen Ausführung der Operation zu suchen ist. Ein derartig langsames und sorgfältiges Operieren stellt allerdings nicht nur an die Nerven des Kranken, sondern auch an die des Operateurs außerordentliche Anforderungen!

Die Sorge um den Erfolg ist mit der glücklichen Entfernung einer Geschwulst aber noch keineswegs beendet. Vielmehr erfordert die **Nachbehandlung** die größte Aufmerksamkeit, da mannigfache Zwischenfälle den weiteren Heilungsverlauf stören können.

Auch hier ist die Nachwirkung der bei der Geschwulstentfernung eingetretenen Drucksenkung, die sich in dem Auftreten des **postoperativen Hirnödems** kundgibt, die gefährlichste Komplikation, der man trotz Anwendung wasserentziehender Einspritzungen und wiederholter Liquorpunktionen oft machtlos gegenübersteht. Das postoperative Hirnödem fordert nach glatt verlaufener Operation, besonders nach Eingriffen am Hirnstamm und in der Nähe des verlängerten Markes, noch nachträglich die meisten Todesopfer, auch wenn es in leichteren Fällen gelingt, mit Hilfe der oben erwähnten Mittel über die Gefahr hinwegzukommen. Die Durchtränkung und Auflockerung des Hirngewebes macht dieses funktionsunfähig und führt bei gleichzeitig auftretender Benommenheit durch Lähmung des besonders empfindlichen Atemzentrums zunächst zu CHEYNE-STOKESscher Atmung, dann zum Atemstillstand. Es gelingt zwar manchmal, durch Einspritzung von Lobelin und durch nötigenfalls stundenlang fortgesetzte künstliche Atmung die Eigenatmung schließlich wieder in Gang zu bringen und das Leben zu erhalten, aber ein solch glücklicher Ausgang gehört bei den nach der Operation langsam sich entwickelnden und zunehmenden Atemstörungen zu den großen Ausnahmen.

Daher ist das ganze operative Vorgehen so einzurichten, daß jede etwa noch nachträglich zu Hirnödem und zu krankhafter Steigerung des Hirndrucks führende Schädigung des Gewebes, wie plötzliche Druckschwankungen, Nachblutungen, übermäßige Erhitzung oder elektrische Schädigung und vor allem

jede Infektion der Wunde nach Möglichkeit vermieden wird. Es liegt nahe, den Versuch zu machen, die nach der Entfernung einer Geschwulst zurückbleibende Höhle mit einem geeigneten Füllmaterial auszufüllen, um dem anliegenden Gehirn wieder einen Halt zu geben und keinen toten Raum zurückzulassen, der die Flüssigkeit anlockt. Solche Versuche haben aber bisher zu keinem greifbaren Erfolg geführt, da ein wirklich brauchbares Füllmaterial einstweilen noch nicht gefunden ist, und eine etwa zurückgelassene Plombe bei der Ausdehnungsfähigkeit des vorher durch die Geschwulst zusammengedrückten Gehirnes, das nach deren Entfernung oft bald wieder die ganze Schädelhöhle ausfüllt, wahrscheinlich nur einen störenden Druck ausüben würde. Infolgedessen ist es am besten, die Wundhöhle unter solchen Umständen der eigenen, selbsttätigen Verkleinerung zu überlassen und nur dafür zu sorgen, daß keine nachträglichen Störungen des Heilverlaufes eintreten.

Dazu gehört zunächst die Verhütung von Nachblutungen durch sorgfältigste Blutstillung vor Schluß der Wunde. Die Anwendung blutdrucksteigernder Mittel vor Schluß der Wunde zur Erleichterung und Sicherung der endgültigen Blutstillung kann dabei von Nutzen sein. Wichtiger ist es, beim Auftreten von Nachblutungen oder von Erscheinungen, die den Verdacht auf das Vorhandensein eines drucksteigernden Blutergusses in der vernähten Wunde wachrufen, die Wunde sofort wieder zu öffnen und den Bluterguß auszuräumen. Wenn auch die dabei notwendig werdende Blutstillung in der frischen, aus allen Poren blutenden Wunde oft nicht gerade in befriedigender Weise durchgeführt werden kann, soll die Wunde doch möglichst trocken gemacht und darauf wieder durch die Naht geschlossen werden. Der Eintritt einer Infektion wird neben peinlichster Asepsis während der Operation am sichersten durch eine feste lückenlose Naht der Wunde verhütet, die eine Prima intentio gewährleistet. Beim Vorhandensein von Lücken in der harten Hirnhaut können diese Lücken durch Lappen aus der der Fläche nach gespaltenen Dura nach Brüning (s. Abb. 114), durch freie Faszienplastik nach Kirschner oder Zellophaneinlage nach Kuntzen verschlossen werden. Das ist aber nicht unbedingt notwendig. Ich habe durch Unterlassung eines dichten Nahtverschlusses der Öffnungen in der harten Hirnhaut weder bei Radikaloperationen von Hirngeschwülsten mit Fortnahme von Teilen der Dura, noch auch bei den Entlastungstrepanationen, bei denen die Duraränder infolge des gesteigerten Hirndruckes nicht wieder zusammengebracht werden konnten, jemals einen Schaden entstehen sehen. Allerdings ist es notwendig, **die weichen Schädeldecken in mehreren Schichten,** mindestens die Galea und die Haut, auf das genaueste **zu vernähen,** damit ein völlig undurchlässiger Nahtverschluß zustande kommt, der sowohl das Eindringen von Entzündungserregern von außen nach innen, als auch das nachträgliche Ausfließen von Liquor oder Wundflüssigkeit von innen nach außen und das Vorfallen des unter starkem Überdruck stehenden Gehirnes durch die Wunde selbst dann sicher verhindert, wenn einmal eine Hautnaht durchschneiden sollte. Wenn während des Heilungsverlaufes stärkere Flüssigkeitsansammlungen im Wundbereich oder auch eine bedrohliche Liquorvermehrung auftreten, so lassen sich diese Störungen durch nötigenfalls wiederholte Punktionen im Wundgebiet oder vom Lumbalsack aus beherrschen. Ein Wiedereröffnen der Wunde soll dagegen, soweit wie irgend möglich, vermieden werden, da es sonst für das vordrängende Gehirn in der Regel kein Halten mehr gibt; es kommt nur bei sicherer Eiterung in Frage.

Durch die mehrschichtige Naht der Wunde wird somit den zwei gefährlichsten Störungen des Heilungsverlaufes vorgebeugt, nämlich der Entstehung von Liquorfisteln mit der Gefahr des nachträglichen Eindringens von Eitererregern in die Wunde und der daraus meist hervorgehenden eitrigen Hirnhautentzündung und dem Durchbruch eines im Anschluß an die Operation auftretenden Hirn-

vorfalls durch die Hautwunde. Wenn ein an die Oberfläche durchgebrochener Hirnvorfall auch zum Stehen kommen, sich überhäuten und schließlich abheilen kann, so ist diese Aussicht doch nicht gerade groß; in der Regel entzündet sich das vorgefallene Hirngewebe — wenn nicht schon eine Infektion die Ursache des Durchbruches war — und es kommt zur fortschreitenden eitrigen Hirnerweichung, zum Durchbruch in die Hirnkammern und zur eitrigen Hirnhautentzündung. Die Gefahren des Hirnvorfalles sind um so größer, je früher derselbe eintritt, und je weniger das Hirngewebe Widerstand gegen die Ausbreitung der Entzündung leisten kann. Je zuverlässiger und widerstandsfähiger also die Naht und die Narbe, um so günstiger!

Um die Narbe möglichst haltbar und fest zu machen, werden die Kopfschwarten- und Duraschnitte so angelegt, daß sie sich, wie beim Wechselschnitt bei der Blinddarmoperation, möglichst wenig decken, sondern voneinander getrennt verlaufen. Meist wird der Stiel des Duralappens an die dem Hautlappenstiel entgegengesetzte Seite der Wunde verlegt. Ich gehe seit langem so vor, daß ich die Dura in Form eines umgekehrten T eröffne (s. Abb. 92), so daß der Mittelpunkt des Duraschnittes mitten unter den äußeren Lappen zu liegen kommt und der Rand des äußeren Lappens auch von den Enden der Schnitte in der harten Hirnhaut nicht ganz erreicht wird. Wichtiger als die Art der Duraschnittführung ist aber die sorgfältige mehrschichtige Naht der weichen Schädeldecken.

Wieweit dem viel erörterten **Urotropin** bei der Verhütung und Bekämpfung von Infektionen im Gehirn eine Bedeutung zukommt, darüber gehen die Ansichten auseinander. Während demselben von mancher Seite eine hervorragende Wirkung sowohl im Sinne der Vorbeugung, als auch im Sinne der Heilung von entzündlichen Prozessen im Gehirn und seinen Häuten zugesprochen und grundsätzlich seine prophylaktische und wenn nötig, therapeutische Anwendung gefordert wird, habe ich mich von einer stärkeren desinfizierenden Wirkung des Urotropins trotz längjähriger Anwendung nicht überzeugen können und mit F. Krause u. a. ebenso günstige und zuverlässige Heilungen ohne vorbeugende Verabfolgung von Urotropin erzielt, wie Andere mit Anwendung dieses Mittels. Bei zuverlässiger Asepsis ist das Urotropin nach meiner Ansicht als Vorbeugungsmittel entbehrlich; bei entzündlichen Prozessen wird man dagegen, auch wenn man nicht viel von der Wirkung des Urotropins hält, auf das Mittel nicht verzichten dürfen, da bei der hohen Gefährlichkeit derartiger Störungen selbstverständlich alles versucht werden muß, was irgendeine Aussicht auf Erfolg zu bieten scheint.

Das Urotropin wird zu Heilzwecken am besten in 40%iger Lösung in größeren Mengen, etwa täglich 3mal je 10 ccm in die Vene, verabfolgt. Dabei ist der Urin fortlaufend zu prüfen, da schwere Blasen- und Nierenreizungen bei der Anwendung so hoher Gaben nichts seltenes sind. Treten Zeichen einer solchen Störung (auch Blutungen!) auf, so muß das Urotropin sofort abgesetzt werden, bis der Urin wieder normal ist; dann kann mit dem Gebrauch wieder fortgefahren werden. Dauernde Schädigungen durch das Urotropin sind bis jetzt nicht beobachtet worden. Für die vorbeugende Wirkung genügen 3—5 g täglich, bei innerlicher Verabreichung.

Versuche, mit anderen desinfizierenden Mitteln von der Blutbahn aus oder durch unmittelbare Anwendung im Wundgebiet die Heilungsaussichten zu verbessern (Berieselung oder Austupfen der Wunde mit Dakinscher Lösung. Vuzin, Rivanol, unmittelbare Desinfektion des Gehirnes durch Einspritzung von Preglscher Lösung vom Confluens sinuum aus nach Anton und Voelcker oder von der Karotis aus nach Enderlen und Justy), haben zu keinem sicheren Erfolg geführt. Sie können einen solchen auch nicht herbeiführen,

so lange noch kein Mittel gefunden ist, das die Entzündungserreger in der Wunde und im Gewebe abtötet, ohne gleichzeitig auch die Gewebe schwer zu schädigen. Daß das einstweilen noch nicht gelungen ist, haben die überzeugenden Untersuchungen von BRUNNER und GONZENBACH, die auch heute volle Geltung haben, eindeutig bewiesen, wie an anderer Stelle schon hervorgehoben ist. Da alle derartigen Versuche mit einer Schädigung des Gewebes unvermeidbar verbunden sind, wenn wirklich eine desinfizierende Wirkung in der Wunde erzielt werden soll, ist es meines Erachtens besser, solche Versuche einstweilen zu unterlassen und lieber die Asepsis bei dem Eingriff bis in alle Einzelheiten so durchzubilden, daß man ohne Bedenken auf die unmittelbare oder mittelbare Desinfektion der Wunde verzichten kann. Daß das möglich ist, beweisen die störungslos geheilten großen Reihen von Hirnoperationen, über die CUSHING, F. KRAUSE, GULEKE u. a. verfügen.

Wenn aber trotz aller Vorsicht eine Infektion im Wundbereich auftritt, muß sich die Art der Behandlung danach richten, ob nur eine oberflächliche Eiterung im Bereich der Kopfweichteile vorliegt, oder ob die Hirnwunde selbst infiziert ist. Im ersteren Fall genügt die Entfernung weniger Nähte und die Einführung eines Drains unter die Haut, um einen glatten Ablauf herbeizuführen; ein breites Eröffnen der Wunde ist dabei meist nicht erforderlich, besonders wenn die mehrreihige Naht der Kopfschwarte zuverlässig ausgeführt ist und die tiefen Teile der Wunde vor einem Übergreifen der Entzündung schützt. Anders bei einer Infektion der Hirnwunde selbst: Hier muß die Wunde breit geöffnet und für bequemen Abfluß der Wundabsonderung gesorgt werden, um ein Fortschreiten der Entzündung in die Tiefe des Hirngewebes und in die Hirnhäute zu verhindern.

Eine nachträgliche Infektion der Wunde wird am häufigsten durch **Liquorfisteln** verursacht. Das sicherste Mittel zu ihrer Verhütung ist die genaue mehrschichtige Naht der weichen Schädeldecken, wie schon hervorgehoben. Ist trotzdem eine Liquorfistel entstanden, so ist zu versuchen, die Liquorabsonderung durch Verminderung der Flüssigkeitszufuhr und durch Verabfolgung hypertonischer Lösungen herabzusetzen; Liquorpunktionen (durch den Lenden- oder Zisternenstich) sind besser zu unterlassen, da durch die rückläufige Absaugung des Liquor auch ein Rückfluß von der Wunde aus herbeigeführt werden kann, der die Einschwemmung von Entzündungserregern in das Innere geradezu erst in Gang bringt. Schon die durch Puls und Atmung erzeugten rhythmischen Wellenbewegungen in der Fistel und die Schwankungen in der Stärke des Liquorabflusses, der vorübergehend aufhören, dann wieder einsetzen kann, stellen eine dauernde Gefährdung im Sinne der rückläufigen Verschleppung von Keimen in die Wunde hinein dar. Daraus ergibt sich die Forderung, den Wundrand durch wiederholtes Rasieren der Kopfhaut in der Umgebung der Fistel und durch jedesmaliges Abtupfen — nicht Abwischen! — der Wundumgebung mit Alkohol beim Verbandwechsel so sauber und durch häufiges Erneuern des Verbandes so trocken wie möglich zu halten; mit Liquor durchtränkte Verbände dürfen nie liegen bleiben.

Bei längerem Bestehen der Fistel kann ihre Umschneidung mit mehrschichtiger Naht ihrer Ränder zur Heilung führen. Der Versuch ist aber nicht ungefährlich, da das Arbeiten an den nie keimfreien Fistelrändern und der dichte Abschluß der Wunde eine bis dahin latente Infektion zum Ausbruch bringen kann. Um sich nach Möglichkeit dagegen zu schützen, ist der abfließende Liquor vor dem Eingriff bakteriologisch zu prüfen (wodurch allerdings auch nicht immer ein sicherer Anhalt gewonnen wird) und reichlich Urotropin zu geben, das beim Bestehen einer Liquorfistel immer verabfolgt werden sollte. Im allgemeinen sei man mit solchen Eingriffen aber zurückhaltend, da sie oft zur mittelbaren oder unmittelbaren Todesursache werden; es ist meist richtiger, den spontanen

Schluß der Fistel abzuwarten, der bei der Mehrzahl der Fälle früher oder später von selbst zustande kommt.

Auch beim Auftreten eines **postoperativen Hirnvorfalles** verhält man sich abwartend, wenn derselbe auf das Weiterwachsen einer Geschwulst und auf die dadurch hervorgerufene Drucksteigerung in der Schädelhöhle zurückzuführen ist. Manchmal bleibt der Vorfall bei Erreichung einer bestimmten Größe stehen, bei Rückbildung der Geschwulst und bei Rückgang der durch diese hervorgerufenen Stauung kann er sich auch wieder verkleinern. Er überhäutet sich dann langsam vom Rande her, nachdem seine Oberfläche sich gereinigt hat, ohne daß man dazu etwas besonderes zu unternehmen braucht. Ist dagegen ein Entzündungsprozeß oder eine Verhaltung die Ursache des Vorfalles, so muß schleunigst Abhilfe geschaffen und nach den auf S. 35 gegebenen Vorschriften eingeschritten werden. Meist ist der Ausgang dabei ein ungünstiger, wenn eine nicht entfernbare Geschwulst dahinter steckt, und ihr schädlicher Einfluß zu den entzündlichen Störungen hinzukommt.

Unter den sonstigen nach Hirnoperationen auftretenden Störungen spielen **Lähmungen** eine besonders in die Augen fallende Rolle. Es kann sich dabei um die Verschlimmerung schon vor der Operation bestehender Lähmungen oder um Lähmungen handeln, die erst durch die Operation und ihre Folgen hervorgerufen werden. Unmittelbare mechanische Schädigung bei der Operation, plötzliche Änderung der Druckverhältnisse, Lageverschiebung, Pressung gegen die Wundränder, Blutungen, postoperatives Ödem, entzündliche Vorgänge, ungünstige Narbenbildung, auch der Druck eines unregelmäßig eingeheilten zurückgelassenen Knochendeckels über einem Hirnvorfall können ihre Ursache sein. Am häufigsten kommen sie bei Kranken vor, die infolge der Größe ihrer Geschwulst und des schnell zunehmenden Hirndrucks im Anschluß an die Operation zugrunde gehen. Bei diesen ohnehin verlorenen Fällen kommt solchen Lähmungen eine größere Bedeutung nicht zu. Anders bei den Kranken, die den Eingriff überstehen, und besonders bei denen, die von ihrer Geschwulst befreit und im übrigen völlig geheilt werden. Wenn die durch die Operation gesetzten Lähmungen bei ihnen auch glücklicherweise nicht häufig sind und sich meist wieder zurückbilden — ich habe bei 104 Operierten neunmal vorübergehende und viermal (drei davon nach teilweiser Geschwulstentfernung) bleibende Lähmungen als Operationsfolge erlebt —, so muß doch alles geschehen, um diese schwerwiegenden Nachwirkungen des Eingriffs möglichst zu vermeiden, wie das im vorhergehenden bereits besprochen worden ist. Denn gegen die einmal ausgebildete Lähmung läßt sich nicht viel mehr unternehmen, außer daß man versucht, einen übermäßigen hohen Druck im Schädelinneren möglichst herabzusetzen. Bei Entlastungstrepanationen mit erhaltenem Knochendeckel kann die nachträgliche Entfernung des Knochens am Platze sein. Mitunter hilft auch eine Vergrößerung der Trepanationslücke und kann der nochmalige Versuch einer Entfernung der Geschwulst oder ihres Rezidivs gemacht werden, um die geschädigten Hirnabschnitte vor dem Erdrücktwerden durch die vordrängende Neubildung zu retten. Ich habe mehrfach gute, zum Teil einige Jahre anhaltende Erfolge damit erzielt. Allzuviel darf man freilich von solchen Eingriffen nicht erwarten, wenn es nicht gelingt, die Ursache der Schädigungen, in der Regel die weiterwachsende Geschwulst, endgültig zu beseitigen. Immerhin läßt sich auch in solchen Fällen durch passive Übungen der gelähmten Glieder, durch Verabfolgung geeigneter Apparate, durch Verhinderung des Auftretens störender Kontrakturen und ähnliche Maßnahmen manches Gute erreichen.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß jede Trepanation und insbesondere alle operativen Eingriffe am Gehirn als große und schwere Eingriffe angesehen werden müssen, auch wenn der Kranke den Eingriff, wie das bei

glatt verlaufenden Geschwulstentfernungen nicht selten der Fall ist, spielend überwindet. Das Gehirn braucht Zeit, um sich zu erholen, und wie jeder Kranke schon nach einer einfachen Gehirnerschütterung grundsätzlich drei Wochen zu Bett liegen sollte, um späteren Nachwirkungen seiner Gehirnschädigung zu entgehen, soll er auchbei glattem Heilungsverlauf stets drei Wochen zu Bett liegen und vor allen geistigen Anstrengungen bewahrt bleiben. Auch danach bedarf er mindestens noch während einiger Monate der größten Schonung in körperlicher und geistiger Hinsicht. Besonders verpönt sind Arbeiten, die mit häufigem Bücken verbunden sind, und bei denen der Kopf der Besonnung, die erfahrungsgemäß immer schlecht vertragen wird, ausgesetzt ist.

Die **Erfolge** der Hirngeschwulstoperationen sind besser als ihr Ruf. Dank der Verfeinerung der Technik ist es gelungen, die Operationssterblichkeit, die noch vor einem Jahrzehnt in den Händen der besten Hirnchirurgen im Durchschnitt 40% und mehr betrug, auf etwa 20% herabzudrücken (CUSHING 16,6% bei über 2000 Operationen, MAGNUS 14,3%, GULEKE 23,7%). Diese Zahlen beziehen sich dabei nicht nur auf die operierten Großhirngeschwülste, sondern enthalten auch die viel ungünstigeren Operationsergebnisse bei den Geschwülsten der hinteren Schädelgrube. Am günstigsten liegen die Verhältnisse bei den Radikaloperierten, ungünstig bei den Teilexstirpationen; so betrug die Operationssterblichkeit bei 164 aufeinanderfolgend von mir operierten Hirngeschwülsten bei den Radikaloperationen 10%, bei den Teiloperationen 47,6% und bei den Entlastungstrepanationen 22,4%. Die Gesamtoperationssterblichkeit bei den Geschwülsten des Großhirnes betrug bei meinem Material 17,4%, bei den Geschwülsten der hinteren Schädelgrube 57,7%.

Die **Dauerheilungen** sind natürlich von der Art und der vollständigen Entfernbarkeit der Geschwülste abhängig; ihre Zahl schwankt infolgedessen je nach der Zusammensetzung des Beobachtungsmaterials der einzelnen Operateure. Immerhin erwiesen sich von 73 von mir vor länger als fünf Jahren operierten Kranken 26 = **35,6**% als „geheilt", und es muß mit v. EISELSBERG und RANZI hervorgehoben werden, daß bei denjenigen Kranken, die die Operation überleben, lange bestehende, also wirkliche Dauerheilungen, verhältnismäßig häufig sind. So wiesen von 34 vor „vielen" Jahren völlig entfernten Großhirngeschwülsten v. EISELSBERGS 8 = **23**% eine Heilungsdauer von 7—15 Jahren auf.

Berücksichtigt man ferner, daß bei der Nachuntersuchung meiner Kranken von 142 vor mehr als einem Jahr Operierten 35 als völlig wiederhergestellt befunden wurden, und fast sämtlich in den verschiedensten, zum Teil sehr schweren Berufen wieder arbeitsfähig geworden sind, daß mithin **43**% dieser Operierten durch die Operation wesentlich gebessert waren, so ist ein übertriebener Pessimismus nicht am Platz. Jeder Hirnchirurg erlebt zwar so oft, vorausgesehen oder unerwartet, einen Mißerfolg, daß er eine Verbesserung seiner Behandlungsergebnisse mit allen Mitteln anstreben wird und anstreben muß. Das im letzten Jahrzehnt auf diesem Gebiet Erreichte gibt aber doch wohl das Recht zu der Annahme, daß noch weitere Fortschritte durch die Verfeinerung der Frühdiagnose und den Ausbau der operativen Methoden auch in Zukunft errungen werden.

XVII. Die Entlastungstrepanation.

Eine Trepanation zur Entlastung des Gehirnes wird dann ausgeführt, 1. wenn ein übermäßig gesteigerter allgemeiner Hirndruck vorhanden ist, der mit den einfacheren entlastenden Mitteln, wie mit der Entziehung der Flüssigkeitszufuhr, der Einspritzung hypertonischer Lösungen, der Liquorpunktion, dem Lenden- oder Zisternenstich nicht beseitigt werden kann und dessen Ursache nicht unmittelbar erkennbar oder angreifbar ist und 2. bei drucksteigernden

Herderkrankungen des Gehirnes, besonders Geschwülsten, bei denen es nicht möglich ist, den Herd anzugreifen, weil seine Lage nicht sicher genug bestimmt werden kann, oder weil er in unzugänglicher Tiefe des Gehirnes sitzt oder so schlecht begrenzt und so ausgedehnt ist, daß seine Entfernung unmöglich erscheint.

Dementsprechend kann die Entlastungstrepanation **über dem Herd** von der Entlastungtrepanation **am Orte der Wahl** unterschieden werden.



Abb. 80. Lagerung bei der Großhirnoperation.

1. Die Entlastungstrepanation über dem Herd.

a) Am Großhirn.

Die häufigste Anzeige zur Ausführung einer druckentlastenden Trepanation über dem Herd geben Geschwülste, deren Entfernung sich bei der Operation als undurchführbar erweist und Geschwülste, deren Sitz nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bestimmt werden kann, deren Druckwirkung aber so groß ist, daß sie bei längerem Abwarten nicht wieder gutzumachende Störungen herbeizuführen drohen. In dieser Beziehung spielt die Gefahr der Erblindung die wichtigste Rolle und zwingt einem die Operation auf, auch wenn die übrigen Krankheitsmerkmale noch nicht so klar sind, daß die Diagnose mit der vom Operateur gewünschten Genauigkeit, vor allem bezüglich des Sitzes des Krankheitsherdes im Gehirn, gestellt werden kann. Bei der schwerwiegenden Bedeutung einer Erblindung muß schon die Feststellung des Vorhandenseins einer Stauungspapille und nicht erst das Abnehmen der Sehkraft die dringende Veranlassung zur Vornahme der Entlastungstrepanation sein. Der Eingriff soll dabei über der Stelle ausgeführt werden, an der auf Grund des Untersuchungsbefundes der Sitz der Geschwulst am ehesten anzunehmen ist.

Da bei vielen Kranken erst nach Eröffnung der Schädelhöhle sicher beurteilt werden kann, ob der Eingriff als Radikaloperation mit Entfernung der vorliegenden Geschwulst zu Ende geführt werden oder ob nur eine Entlastung herbeigeführt werden kann, so wird die Entlastungstrepanation genau in der gleichen Weise begonnen, wie die Trepanation bei der Radikaloperatioen von Hirngeschwülsten. Man geht dabei unter Berücksichtigung der im vorhergehenden Abschnitt besprochenen Regeln folgendermaßen vor:

Nach entsprechender Vorbereitung (Stuhlentleerung, Rasieren des Kopfes am Morgen des Operationstages, psychische Vorbereitung auf den Eingriff durch Erklärung dessen, was geschehen soll, Verabfolgung von 0,01 Morphium vor dem Eingriff und von hypertonischer Traubenzuckerlösung vor der Eröffnung des Schädels) wird der Kranke mit leicht erhöhtem Oberkörper bequem auf den Operationstisch gelagert, der Kopf auf die gesunde Seite gedreht. Abdecken des Operationsgebietes unter Freilassen des Gesichts (s. Abb. 80 u. 81), damit der Kranke ungestört atmen und sich unterhalten kann, ohne durch die Abdecktücher beengt zu sein, und damit sein Gesicht dauernd vom damit beauftragten Assistenten beobachtet werden kann. Ein zweiter Assistent überwacht während der ganzen Dauer der Operation den Blutdruck. Es folgt die örtliche Betäubung von den vier Ecken des aufzuklappenden Hautperiostknochenlappens aus (s. Abb. 72), dessen Lage und Ausdehnung vor Beginn der Operation je nach der Forderung des Einzelfalles an Hand der Knochenmarken des Schädels und der Bestimmungen des Verlaufes der Zentral- und der Sylvischen Furche nach Krönlein (s. S. 7) festgelegt ist. Da die früher gebräuchlichen kleinen Trepanationsöffnungen mit Opferung des Knochens von vornherein aufgegeben sind, und an ihre Stelle die breite osteoplastische Schädelaufklappung nach Wagner mit Knochenfenstern von etwa 10×10 cm Ausdehnung getreten ist, ist eine so genaue Lagebestimmung der einzelnen Hirnzentren, wie ehedem, nicht mehr notwendig. Bei Aufklappungen im Bereich des Stirnhirnes ist darauf zu achten, daß die Stirnhöhlen nicht unbeabsichtigt eröffnet werden, da ihre Eröffnung den Heilungsverlauf empfindlich stören kann, besonders wenn schon vorher ein Stirnhöhlenkatarrh bestand. Eine Sicherung gegen ein solches Vorgehen gewährt die Röntgenaufnahme, die über die Ausdehnung der Stirnhöhlen vollen Aufschluß gibt. Den geeignetsten Zugang zu basal sitzenden Geschwülsten

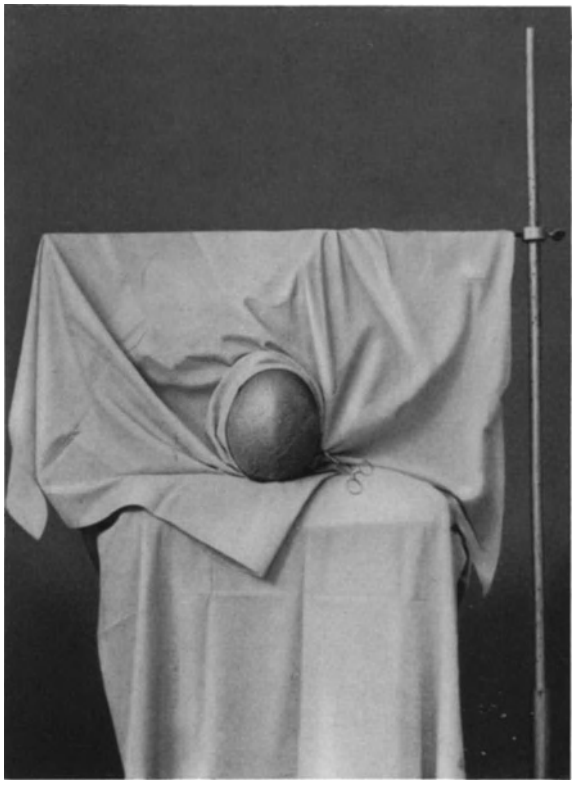


Abb. 81. Desgleichen seitlich.

zu finden, ist nicht immer leicht. Hier reichen jedenfalls die großen Aufklappungen über der Großhirnoberfläche keineswegs immer aus, und muß von Fall zu Fall überlegt werden, ob man besser von vorn oder seitlich unten her, wie bei der Freilegung von suprasellaren Geschwülsten oder bei der Entfernung des Ganglion Gasseri, oder gar von der hinteren Schädelgrube aus an die Geschwulst herankommt.

Nach Beendigung der Umspritzung des Operationsgebietes in der auf S. 153 geschilderten Weise wartet man 15—20 Minuten, bis die örtliche Betäubung

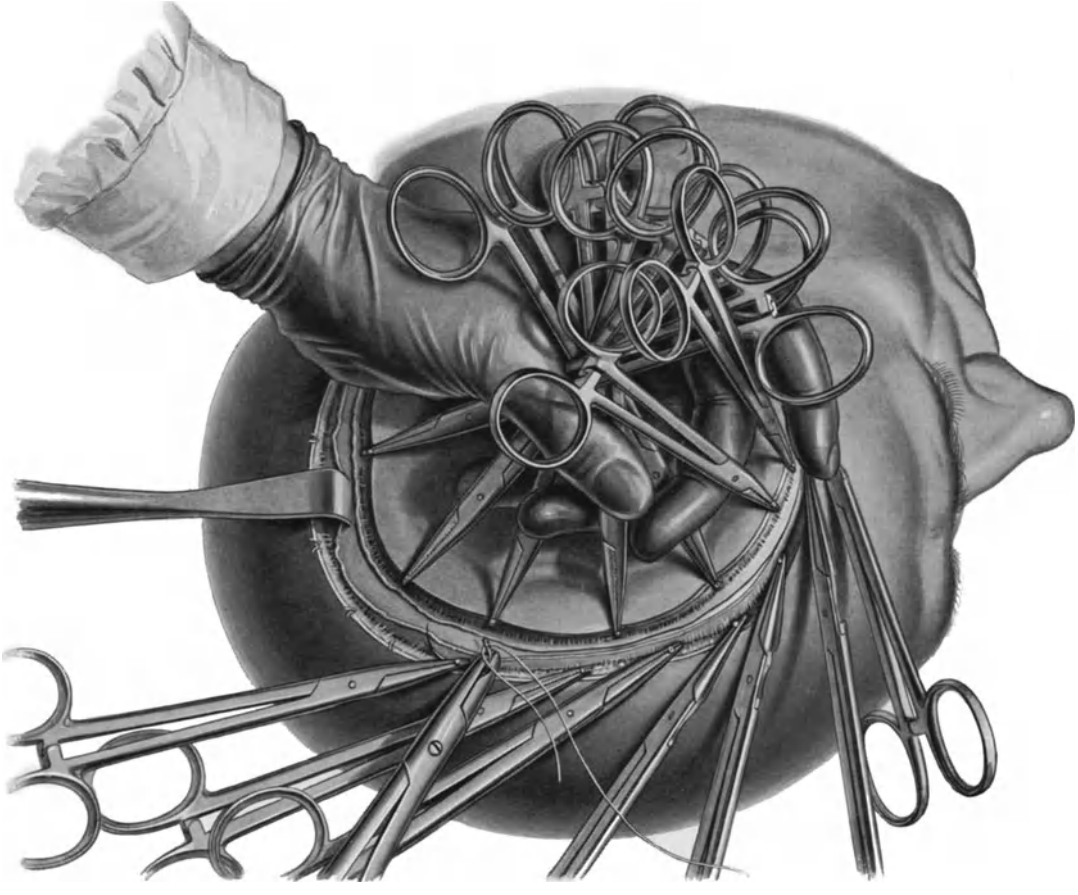


Abb. 82. Die osteoplastische Trepanation 1. Der Hautlappen ist bis auf den Knochen umschnitten, die Blutgefäße sind gefaßt und werden umstochen, die Knochenhaut wird etwas zurückgeschoben.

im ganzen Operationsgebiet wirklich eine vollkommene ist. Nichts nimmt dem Kranken das Vertrauen zum Arzt und zum glatten Verlauf der Operation in höherem Maße und trägt mehr zu immer wiederkehrenden Störungen der Operation bei, als ein Hautschnitt bei ungenügender Schmerzbetäubung. Gerade zu Beginn des Eingriffes muß der Kranke die Überzeugung gewinnen, daß die ihm vom Arzt in dieser Beziehung gemachten Versprechungen zutreffen; dann verläuft die weitere Operation ohne Schwierigkeiten von seiner Seite, selbst wenn einmal im späteren Verlauf des Eingriffes vorübergehend Schmerzen auftreten sollten.

Der **Hautschnitt** wird in ganzer Ausdehnung um den abzuhebenden Lappen herum bis auf den Knochen geführt, nur die den Stiel des Lappens bildende

Seite des Vierecks bleibt undurchtrennt; in der Regel ist das die basal gelegene Seite, doch steht dem nichts im Wege, den Stiel auch nach hinten oder nach oben zu verlegen; die Blutzufuhr zum Lappen ist von allen Seiten her so ausgiebig, daß sie zu seiner Ernährung völlig genügt. Die Anwendung besonderer blutstillender Mittel an der Kopfschwarte, wie der Gebrauch der MAKKASschen Klemmen oder die Anlegung der HEIDENHAINschen Hinterstichnaht (s. Abb. 64,

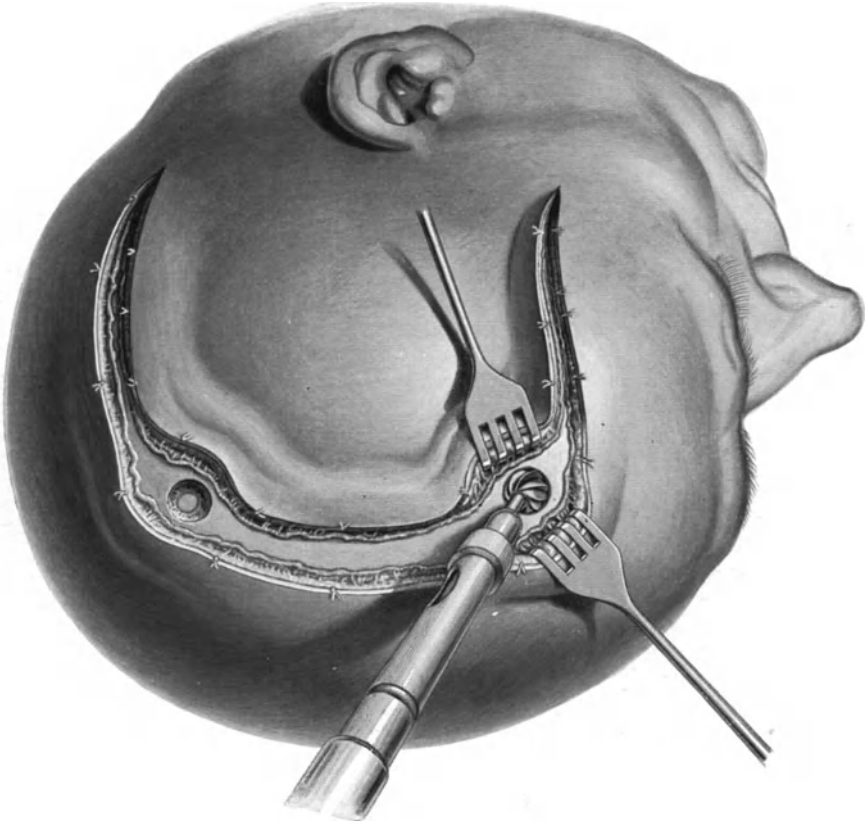


Abb. 83. Die osteoplastische Trepanation 2. Nach beendeter Blutstillung werden die Bohrlöcher (es genügt eines!) angelegt.

Bd. I) ist wohl immer überflüssig, da die zur Erzielung der örtlichen Betäubung in die Kopfschwarte und unter die Knochenhaut eingespritzte Adrenalinmenge genügt, um die Blutung in mäßigen Grenzen zu halten, wenn der Assistent gleichzeitig die Wundränder mit der flachen Hand zusammendrückt. Ist die Kopfschwarte bis auf den Knochen durchtrennt, so lassen sich die Wundränder mit scharfen Haken so weit auseinanderziehen, daß das schnelle Fassen der blutenden Gefäße im Unterhautgewebe (s. Abb. 82) keine Schwierigkeiten macht; durch die Aufquellung des Gewebes infolge der Einspritzung wird das Fassen der Gefäße noch erleichtert. Diese werden dann unterbunden oder durch elektrische Verkochung verschlossen. Danach wird die Knochenhaut beiderseits vom Schnitt etwa 1 cm weit zurückgeschoben, um für das Arbeiten am Knochen Platz zu schaffen. Man vermeide aber die Weichteile am inneren Rand des Lappens zu weit abzulösen, damit ihr, bei Kindern besonders loser Zusammenhang mit dem Knochen und damit dessen Ernährung nicht verloren geht.

Der **Knochen** wird an einer oder an mehreren Stellen mit einer Kugelfräse angebohrt (Abb. 83) und von den Bohrlöchern aus wird die Durchschneidung des Knochens durchgeführt (Abb. 84). Um das dem Kranken unangenehme Vibrieren beim Bohren möglichst zu verringern, begnüge ich mich mit der Anlegung eines Bohrloches am oberen Rande des Knochenkappens und schneide den Knochen nach beiden Seiten hin mit einer für diesen Zweck besonders gebauten,

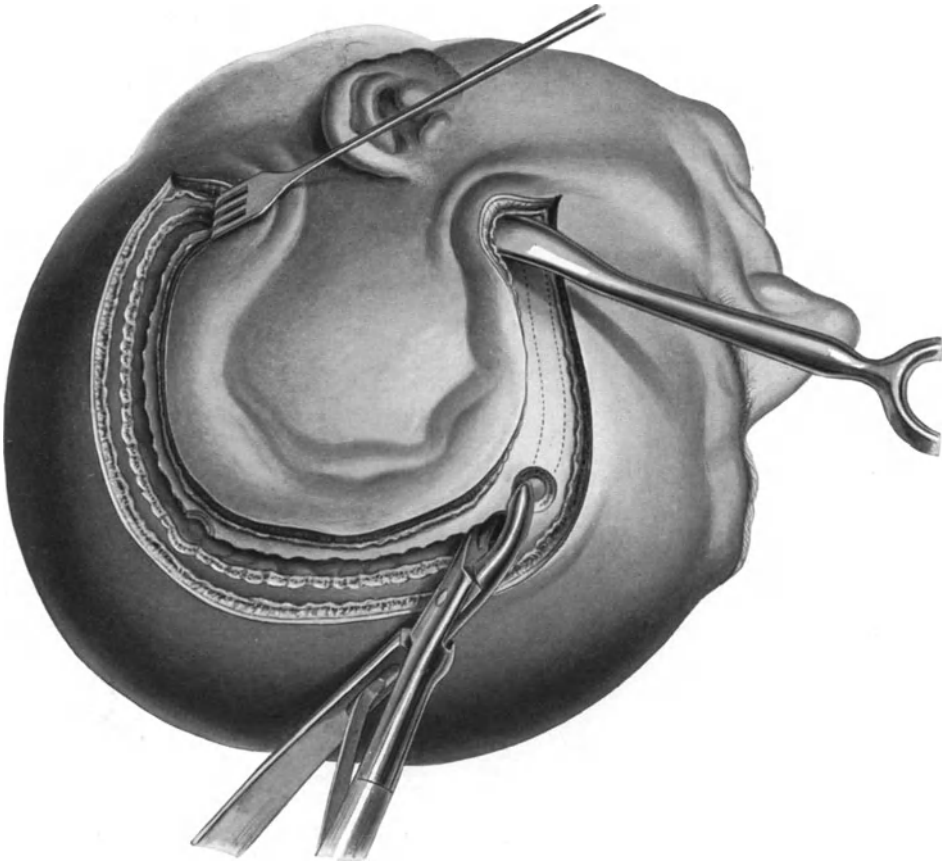


Abb. 84. Die osteoplastische Trepanation 3. Der Knochenlappen wird mit der Knochenzange von den Bohrlöchern aus umschnitten. An der Basis wird der Lappen von beiden Seiten her eingekerbt, damit es sich hier in der gewünschten Schnittlinie brechen läßt.

seitlich leicht abgebogenen schmal zulaufenden Luerschen Zange (s. Abb. 85) bis an die Basis des Lappens durch. Die Lappenbasis wird dann noch zur Verengung des Stieles des Knochenlappens von beiden Seiten her mittels einer feineren Zange so weit eingeschnitten, als es die mittels eines Elevatoriums abgehobenen Weichteile (s. Abb. 84) erlauben. Das Durchbrechen des Lappenstieles und das Emporheben des Knochenlappens im Zusammenhang mit den deckenden Weichteilen mittels zweier von beiden Längsseiten her eingesetzter kräftiger Elevatorien macht dann keine Schwierigkeiten mehr (Abb. 86). Bricht der Knochenstiel unter Zackenbildung durch, so werden die unteren Knochenränder durch Abkneifen der vorspringenden Zacken geglättet. Der aufgeklappte Hautperiostknochenlappen wird in eine Kompresse gewickelt, die Weichteile und Knochen zusammenhält, ohne daß die Gefahr besteht, daß der Knochen unbeabsichtigt

von den Weichteilen gelöst wird. Dem gleichen Zweck dient die von F. KRAUSE angegebene Klemme (s. Abb. 87).

Bei richtiger Ausführung der Knochendurchtrennung mit der LUERschen Zange entsteht eine etwa $^3/_4$ cm breite Rinne im Knochen, die die sofortige Blutstillung aus den Diploegefäßen mittels Aufpressen von sterilem Wachs



Abb. 85. Nach GULEKE abgeänderte LUERsche Zange für die Umschneidung des Knochenlappens.

schon während des Schneidens gestattet, und damit oft ein sehr blutsparendes Operieren ermöglicht. Die Breite der Rinne benachteiligt die Einheilung des zurückgelagerten Knochenlappens gegenüber schmäleren Knochenrinnen, wie sie beim Arbeiten z. B. mit der DAHLGRENschen Zange entstehen, nicht, da der Knochen unter Bildung einer festen, teils fibrösen, teils knöchernen Narbe unverrückbar fest einheilt. Bei einiger Übung läßt sich das Arbeiten mit dem LUER, wenn der Knochen nicht besonders dick ist, sehr schnell durchführen; es stellt allerdings einige Anforderungen an die Kraft der Hand des Operateurs. (Um sich gegen Blasenbildung an der den LUER führenden Hand zu schützen, genügt das Überstreifen eines Zwirnhandschuhes über den Gummihandschuh.)

An Stelle der LUERschen Zange können auch andere, ähnliche Instrumente, wie die Stanze von DAHLGREN oder nach DE QUERVAIN (siehe Abb. 562 und 563 im Bd. I dieser Operationslehre) angewandt werden. Sie

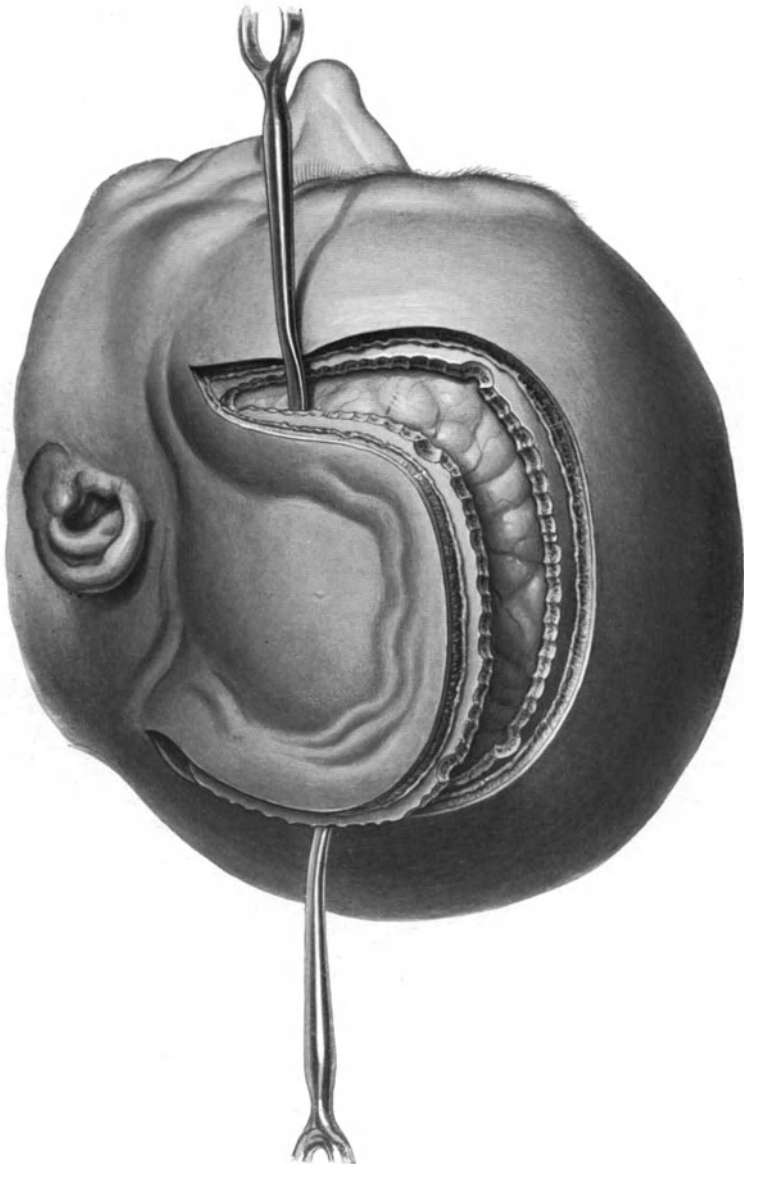


Abb. 86. Die osteoplastische Trepanation 4. Nach genügender Umschneidung wird der Knochenlappen mit Hilfe von zwei unter ihn geschobenen Elevatorien umgebrochen.

schneiden schmälere Rinnen in den Knochen, wodurch eine knöcherne Wiedervereinigung der Schnittränder erleichtert wird; eine Blutstillung in der Knochenrinne ist aber erst nach dem Aufbrechen des Knochenlappens möglich, so daß der Blutverlust während der Durchtrennung des Knochens manchmal sehr beträchtlich ist. Auch die GIGLI-Säge wird vielfach benutzt, indem sie über einer federnden Hohlsonde, die zum Schutz der harten Hirnhaut von einem Bohrloch

zum anderen durchgeschoben wird, eingeführt wird und den Knochen von innen nach außen durchschneidet. Das Verfahren erfordert aber eine größere Anzahl

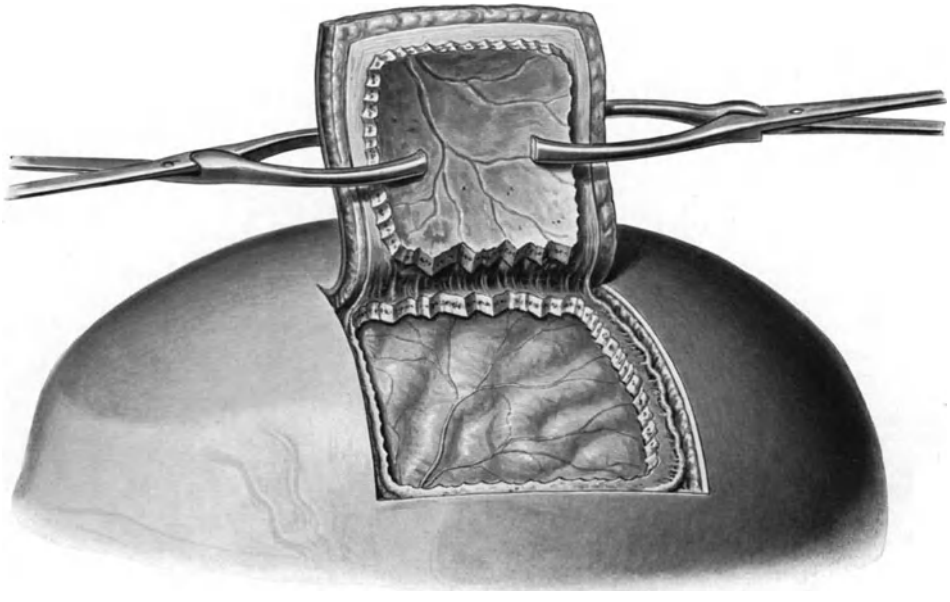


Abb. 87. Krausesche Halteklemmen für den Hautknochenlappen.



Abb. 88. Elektrische Kreissäge nach Doyen.

von Bohrlöchern, auch ist das Durchschieben des Führungsinstrumentes nicht immer leicht.

Die weiteste Verbreitung haben die elektrisch betriebenen Instrumente zum Durchschneiden des Schädelknochens gefunden. Die SUDECKsche Fräse (s. Abb. 560 in Bd. I) wird senkrecht in das Bohrloch eingeführt und schneidet den Knochen bei seitlicher Fortbewegung durch die Drehung ihres spiralig aufsteigenden Gewindes; die harte Hirnhaut wird durch eine auf der Spitze der



Abb. 89. Schädelbohrer von DE MARTEL, selbsttätig ausschnappend, sobald die Lamina interna durchbohrt ist.

Fräse sitzende runde Platte vor Verletzungen geschützt, indem diese beim Hochziehen der Fräse zwischen Knochen und Dura fortgleitet. Ganz ähnlich arbeitet die Fräse von GAYLORD (s. Abb. 561 in Bd. I). Die BORCHARDTsche Pflugfräse (s. Abb. 559 in Bd. I) durchtrennt den Knochen ihrem Namen entsprechend in schräger Richtung; sie ist von einer äußeren, je nach der Dicke des Knochens verstellbaren Hülse umgeben, die die Tiefe des Eindringens der Fräse genau regelt und die harte Hirnhaut vor Verletzungen schützen soll. Da der Schädelknochen aber an verschiedenen Stellen verschieden dick ist, und seine Dicke an den einzelnen Schnittstellen sich nicht vorher bestimmen läßt, sind

Duraverletzungen nur dann sicher zu vermeiden, wenn man sich darauf beschränkt, den Knochen nur anzuschneiden und den inneren stehengebliebenen dünnen Rest mit einer Zange zu durchtrennen. Die elektrische Kreissäge (siehe Abb. 88) nach DOYEN gestattet, den Knochen sehr rasch zu durchtrennen;



Abb. 90. Trepanationsfräse nach DE MARTEL.

sie wird aber vom Kranken als unangenehm empfunden und die Knochenränder werden trotz Berieselung mit kalter Kochsalzlösung oft so stark erhitzt, daß kleine Randnekrosen nicht immer sicher zu vermeiden sind.

In neuester Zeit hat das DE MARTELsche Instrumentarium weiten Anklang gefunden (s. Abb. 89 und 90). Es besteht aus einem durch einen Elektromotor betriebenen Bohrapparat mit Fräsen zum Bohren und Schneiden und ist mit einer automatischen Sicherung zur sofortigen Ausrückung der Fräsen, sobald die Lamina interna des Schädels durchbohrt ist, versehen. Die Fräsen zum Schneiden des Knochens tragen Dura-mater-Schützer, wie die SUDECKsche Fräse. Das

Instrument von DE MARTEL arbeitet sicher und schnell; es hat nur den Nachteil aller elektrisch betriebenen Apparate, den Schädel in für den Kranken unangenehme Vibration zu versetzen (Abb. 91 u. 92).

Dieser Nachteil fällt bei dem nur mit der Hand betriebenen Trepan von JENTZER, der schonend und schnell arbeitet, die herausgeschnittene kreisrunde

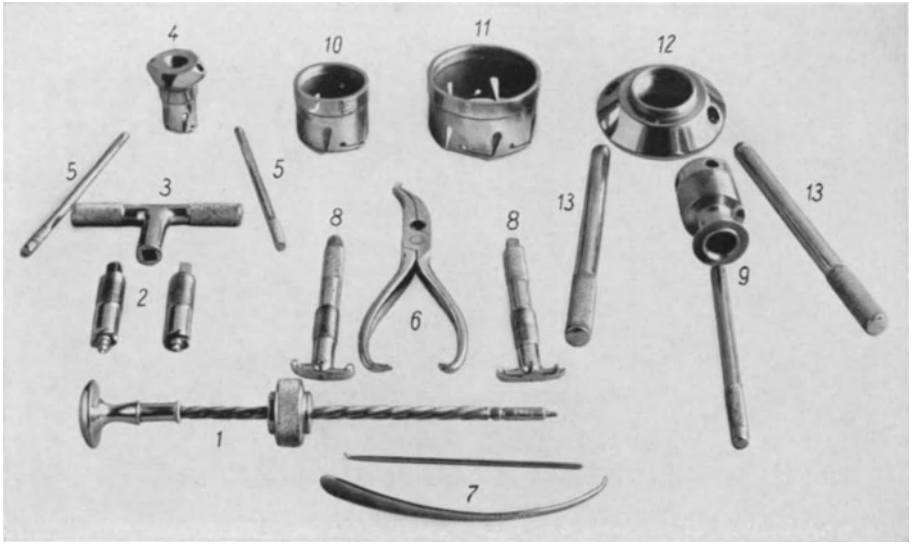


Abb. 91a. Instrumentarium nach JENTZER.

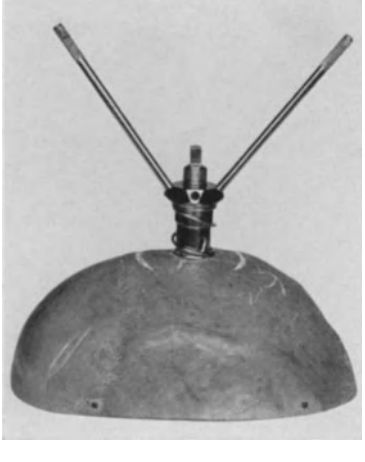


Abb. 91b.

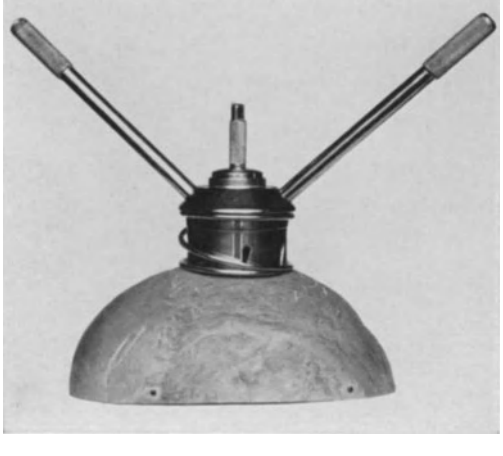


Abb. 91c.

Knochenscheibe allerdings ganz aus dem Zusammenhang löst, fort. Mit der Größe der Trepanationsöffnung ist man von der Größe der drei im Besteck vorhandenen Trepankronen abhängig, wenn man die Knochenlücke nicht nachträglich mit anderen Instrumenten erweitern will. Die Anwendung des Apparates ist bei den Abb. 91a—d ausführlich beschrieben.

Die genannten Instrumente stellen nur eine kleine Auswahl aus der großen Zahl von Werkzeugen dar, die zur Eröffnung des Schädels bei der Trepanation angewandt werden und sich gut bewährt haben. Im Grunde ist es ziemlich

gleichgültig, welches Instrument man benutzt, **wenn man die Handhabung seines Instrumentariums nur beherrscht** und so schonend wie möglich damit arbeitet. Bei den allgemeinen Ausführungen über die Trepanation wurde schon



Abb. 91d.

Abb. 91a—d. Trepanationsbesteck von JENTZER. Bestandteile des Besteckes: 1 Drillbohrer zum Vorbohren des Führungsloches. In das Führungsloch wird ein Achsenbohrer (2) mit Hilfe des Handgriffes (3) fest eingeschraubt, so daß er den darüber geschraubten kleinen Kronentrepan (4) unverschieblich gegen den Knochen fixiert. Der Kronentrepan wird dann mittels der beiden in die Löcher an seiner oberen Kante geschraubten Kraftstäbe (5) (s. Abb. 91b) so lange um seine Achse gedreht, bis er mit seinem unteren gezahnten Rand eine kleine kreisförmige Knochenscheibe aus dem Schädel herausgeschnitten hat. Nach Herausheben der Knochenscheibe und Abschieben der harten Hirnhaut mit der Sonde (7) werden etwaige Zacken der Lamina interna mit der Knochenzange (6) abgekniffen und entfernt. Nun wird der Haltestift (8) mit seinem unteren queren beweglichen Ende so in die Schädellücke eingeführt, daß seine queren Arme sich von innen gegen die Innenfläche des Schädelknochens fest anpressen, wenn der Zylinder (9) auf den Haltestift aufgeschraubt wird. Beide Teile sitzen dann unverrückbar am Knochen fest. Je nach der Größe der anzulegenden Knochenlücke wird dann der Kronentrepan 10 oder 11 mit Hilfe der Mutter (12) auf den Zylinder geschraubt und mittels der beiden Kraftstäbe (13) (s. Abb. 91c) in kreisende Bewegung versetzt, bis die der Größe des Trepans entsprechende Knochenscheibe durch die am unteren Rande des Trepans befindlichen Zähne herausgeschnitten ist. (Gegebenenfalls kann das Knochenstück später wieder in die Lücke zurückgepflanzt werden.) Die Abb. 91d zeigt die handliche Verpackung des ganzen Instrumentariums in einem kleinen Metallkasten mit Handgriff.

darauf hingewiesen, daß vor allem die Erschütterungen des Schädels wegen der dadurch bedingten Hirnschädigung vermieden werden sollen. Deshalb ist auch die Erwähnung von Hammer und Meißel unter den zur Trepanation benutzten Instrumenten unterblieben. Daß auch die elektrisch betriebenen Instrumente

nicht frei von dem Nachteil sind, das Gehirn zu erschüttern und dadurch zu schädigen, und daß ich aus diesem Grunde das Arbeiten mit der LUERschen Zange bevorzuge, ist schon erwähnt worden.

Nach der Aufklappung des Knochendeckels werden die Knochenwundränder erforderlichenfalls durch Abtragung vorspringender Zacken, besonders an der

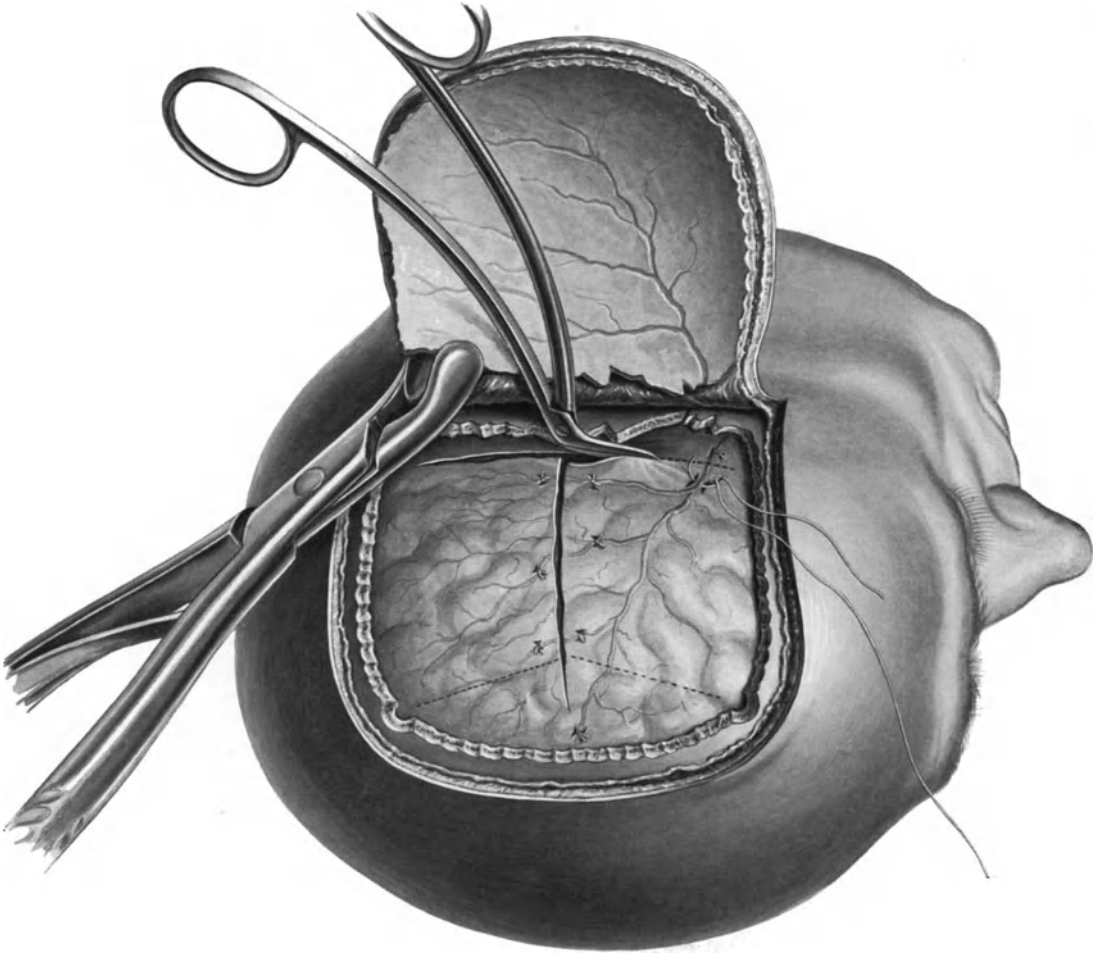


Abb. 92. Die osteoplastische Trepanation 5. Eröffnung der Dura in Form eines (umgekehrten) T nach Umstechung der Aorta der Vasa meningea media. Wenn nötig, kann die harte Hirnhaut entsprechend den punktierten Linien ausgiebiger gespalten werden. Glättung des unteren Randes des Knochenlappens.

Bruchstelle des Lappenstieles, geglättet und mit einer dünnen Wachsschicht, die in die Diploe eingepreßt wird, überzogen, so daß jede Blutung aus dem Knochen aufhört und der Knochenrand eine völlig glatte Beschaffenheit bekommt.

Ehe die **harte Hirnhaut** eröffnet wird, prüft man ihre Spannung, die Stärke der Pulsation, stellt etwaige Gefäßveränderungen, Verdickungen oder Unebenheiten in der Dura über darunterliegenden Geschwülsten fest und unterbindet ins Operationsgebiet fallende Äste der Vasa meningea media doppelt, ehe man sie durchschneidet. Die über Geschwülsten der harten Hirnhaut meist sehr ausgiebigen punktförmigen Blutungen aus erweiterten und vermehrten Duravenen,

besonders in der Nähe der großen Blutleiter, werden durch Umstechungen oder elektrische Verkochung zum Stehen gebracht; in der Regel hören sie ganz von selbst auf, wenn die harte Hirnhaut eröffnet und dadurch die Stauung beseitigt ist, so daß man sich meist damit begnügen kann, diese Blutungen zunächst einfach durch Tupferdruck zu bekämpfen. Dauert die Blutung aus diesen Gefäßen dagegen auch noch nach Freilegung des Gehirnes weiter fort, so muß sie sorgfältig gestillt werden. Etwa in den unteren Teil der Wunde einfließendes Blut oder abfließende Hirnflüssigkeit kann während der Dauer der Operation durch einen Saugapparat abgesaugt werden, um die Wunde trocken und übersichtlich zu erhalten.

Die Eröffnung der harten Hirnhaut soll aus den im allgemeinen Abschnitt dargelegten Gründen ganz langsam und nur schrittweise vorgenommen werden, um eine plötzliche Druckverminderung zu vermeiden. Um zu verhindern, daß das unter Druck stehende und nach außen vordrängende Gehirn nach Beendigung der Operation nachträglich durch die auseinandergedrängten Wundränder nach außen durchbricht, sollen die Schnittlinien in der harten Hirnhaut möglichst nicht mit denen der äußeren Schnitte zusammenfallen. Meist wird ein Kreuz- oder ein Lappenschnitt gemacht, dessen Basis an der dem Stiel des Hautperiostlappens gegenüberliegenden Seite sich befindet (Abb. 108). Ich verwende seit langem einen Duraschnitt in Form eines umgekehrten T (Abb. 92), dessen Enden nicht bis an die Schnittränder in den Schädeldecken heranreichen. Bei diesem Schnitt drängt das Gehirn im Falle eines Vorfalles gegen die Mitte des äußeren Lappenstieles vor, wo es den stärksten Widerhalt findet, während die seitlichen Narben dem Druck nur in geringem Maße ausgesetzt sind. Daß übrigens die Form des Duraschnittes für die Verhütung eines Hirnvorfalles weniger wichtig ist, als die sorgfältige doppelreihige Naht der Kopfweichteile, ist bereits hervorgehoben worden.

Das Abheben der harten Hirnhaut von der **Oberfläche des Gehirnes** muß vorsichtig ausgeführt werden, um nicht vom Gehirn zur Dura ziehende oder mit der letzteren verklebte Gefäße zu zerreißen. Besonders in der Nähe des Längsblutleiters und über oberflächlich liegenden Hirngeschwülsten ist in dieser Beziehung Vorsicht geboten. Wie weit man mit den Schnitten in der Dura gehen, ob man nötigenfalls die Knochenöffnung nach der einen oder anderen Seite hin erweitern muß, hängt ganz von den Verhältnissen im Einzelfalle und insbesondere davon ab, ob sich nach der Freilegung des Gehirnes doch eine angreifbare Geschwulst vorfindet. Bei der einfachen Entlastungstrepanation bleibt es jedoch im allgemeinen bei der von vornherein angelegten Öffnung im Knochen und der harten Hirnhaut.

Bei der nun folgenden **Untersuchung des Gehirnes** tut man gut, sich auf das Notwendige zu beschränken, um keine unnötigen Schädigungen zu setzen. An der Hirnoberfläche werden die Hirnhäute auf ihr Aussehen, ihre Dicke, ihren Flüssigkeitsgehalt, ihre Farbe, etwaigen abnormen Inhalt, vermehrte Gefäße, Verklebungen u. a. hin untersucht; an den Hirnwindungen prüft man deren Verlauf, ihre Lage, Breite und Höhe, Farb- und Härteunterschiede. Eine Punktion der Seitenkammer kann die Untersuchung sehr erleichtern, indem sie das Gehirn zusammenfallen läßt und dadurch den Überblick weit über den eigentlichen Trepanationsbereich hinaus ermöglicht. Bei Annahme einer Neubildung in der Tiefe des Gehirnes ist eine vorsichtige Probepunktion an der Stelle des vermuteten Sitzes der Geschwulst vorzunehmen, um deren Lage und gegebenenfalls deren zystische Beschaffenheit genau festzustellen. Oft fühlt man den vermehrten oder verminderten Widerstand beim Eindringen der Nadel in das Geschwulstgebiet sehr deutlich; erhält man Flüssigkeit, so spricht deren wasserhelle Beschaffenheit in der Regel dafür, daß die Hirnkammer

angestochen ist, während eine hellgelbe oder schokoladenähnliche Farbe der Flüssigkeit das Vorhandensein einer Zyste beweist. Vor planlosen und allzu zahlreichen Punktionen sei gewarnt! Manche tödliche Blutung in das Gehirn oder in die Hirnkammer ist dadurch verursacht worden. Um das Anstechen von Gefäßen möglichst zu verhüten, sollen nur stumpfe Punktionskanülen von mittlerer Weite benutzt und die Gegenden, in denen große Hirngefäße verlaufen, wie in der Nähe der Fossa Sylvii und an der Basis des Gehirnes, vermieden werden. Im allgemeinen tut man gut, sich auf eine oder zwei Punktionen in der Gegend des angenommenen Geschwulstsitzes zu beschränken und bei völlig ungeklärtem Sitz der Geschwulst nur je eine Punktion nach vorn, nach oben und nach hinten auszuführen, wenn man in so einem Falle nicht besser ganz auf die Probepunktion verzichtet.

Wenn keine Geschwulst oder Zyste zu finden oder wenn dieselbe wegen unzugänglichen Sitzes oder ungenügender Abgrenzung nicht angreifbar ist, so wird die Operation als reine Entlastungstrepanation zu Ende geführt. Auch bei den Fällen, bei denen die Durchführbarkeit einer Radikaloperation zweifelhaft ist, sollte diese besonders von wenig erfahrenen Operateuren nicht erzwungen oder versuchsweise angefangen werden. Gerade die Teilentfernungen von Geschwülsten, bei denen man zunächst glaubt, die Neubildung ganz herausbekommen zu können, während sich beim weiteren Operieren ergibt, daß die ungenügende Abgrenzung oder ungeahnte Ausdehnung der Geschwulst in der Tiefe des Gehirnes das unmöglich macht, bringen die schlechtesten operativen Ergebnisse. Wenn die Geschwulst nicht entfernbar oder nicht auffindbar ist, dann soll die Entlastung auch so einfach wie möglich und ohne zwecklose Nebenverletzungen durchgeführt und möglichst rasch und schonend zu Ende geführt werden.

Die harte Hirnhaut wird über dem vorquellenden Gehirn wieder ausgebreitet und in ihre normale Lage gebracht, ihre Zipfel oder Ränder können mit einigen Situtationsnähten so weit befestigt werden, daß sie sich bis zur Beendigung der Operation nicht wieder verschieben. Jede Spannung muß dabei vermieden werden, um einen Druck oder ein Einschneiden der Nähte in das Hirngewebe auszuschalten. Einen plastischen Verschluß des klaffenden Duraspaltes, etwa mit Hilfe der Duraaufspaltung nach Brüning (s. Abb. 114) oder mittels eines frei verpflanzten Faszienlappens nach Kirschner (s. Abb. 115) halte ich nicht nur für überflüssig, sondern auch für unzweckmäßig, da er dem Sinn der Entlastungstrepanation, die dem Gehirn die Möglichkeit freien Ausweichens geben soll, nicht entspricht. Den Schutz gegen ein zu plötzliches und zu starkes Hervorquellen des Gehirnes gewährleistet die mehrschichtige sorgfältige Naht der weichen Schädeldecken in völlig genügendem Maße. An haarlosen atrophischen Gebieten der Kopfhaut muß man sich meist mit einer zweischichtigen Naht begnügen, während im Gebiet des Schläfenmuskels in drei Reihen genäht werden kann. Der Naht muß eine nochmalige genaueste Blutstillung in allen Schichten der Wunde vorangehen.

Ob der Knochenlappen bei der Entlastungstrepanation ganz oder teilweise entfernt oder ob er erhalten werden soll, darüber gehen die Meinungen auseinander. Manche Chirurgen erhalten den Knochen nach Zurücklagerung und entfernen ihn nachträglich nur, wenn er Druckerscheinungen verursacht. Andere (z. B. Ranzi) entfernen seinen unteren Teil und erweitern die Knochenlücke nach der Schädelbasis hin, sofern die Trepanation im Bereich des Schläfenmuskels ausgeführt worden ist. Ich habe mich früher so oft davon überzeugen müssen, daß der auf dem vorgefallenen Gehirn in unglücklicher Stellung reitende Knochenlappen Störungen verursachte, die auf seine Entfernung hin verschwanden, daß ich seit vielen Jahren den Knochen bei der Entlastungs-

trepanation vor Schluß der Wunde **immer** vom Weichteillappen ablöse und gänzlich opfere. Die Kranken sind dabei nach meinen Erfahrungen viel besser daran. Es war auch nie nötig, nachträglich etwa einen plastischen Verschluß der Trepanationslücke vorzunehmen. Die Kranken bekommen eine die Knochenlücke bedeckende Pelotte, die sie in der ersten Zeit dauernd tragen. Meist legen sie sie nach einigen Monaten ab, wenn die Haare über der Trepanationslücke dicht genug nachgewachsen sind. Sollte einmal im späteren Verlauf, nach Rückgang der Druckerscheinungen, ein Verschluß der Knochenlücke erwünscht sein, so steht dem nichts im Wege; er wird dann durch eine Knochenverpflanzung vom Schienbein her bewerkstelligt.

Nach Beendigung der Operation ist es notwendig, den Hirndruck möglichst niedrig zu halten, da das vordrängende oder richtiger vorgedrängte Gehirn in den ersten Tagen nach dem Eingriff unter stärkerem Druck steht als später, und eine Sprengung der frischen Narbe verhütet werden muß. Das durch einen festen, unnachgiebigen Druckverband erreichen zu wollen, wäre grundfalsch, da das Gehirn dadurch nur zwischen Druck und Gegendruck geraten und schwer geschädigt werden würde. Ein zu fest nach einer Entlastungstrepanation angelegter Kopfverband kann zum Status epilepticus führen, wie ich das einst bei einem Kranken erlebte, bei dem der bedrohliche Zustand nach Lösung des Verbandes sofort vorüberging. Die Druckherabsetzung im Schädel ist vielmehr durch Wasserentziehung (geringe Flüssigkeitszufuhr, hypertonische Lösungen, Magn.-sulf.-Einläufe s. oben) und durch Liquorpunktionen herbeizuführen, bis die gefährlichsten ersten Tage glücklich überstanden sind. Die Nachbehandlung und das Vorgehen bei Störungen des Wundverlaufes sind im allgemeinen Abschnitt bereits erörtert worden. Wie weit die Röntgenbestrahlung bei nicht entfernbaren Hirngeschwülsten im weiteren Verlauf heranzuziehen ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden.

b) Am Kleinhirn.

Die in einer breiten Eröffnung der hinteren Schädelgrube bestehende Entlastungstrepanation über dem Kleinhirn stimmt mit dem ersten Abschnitt der Radikaloperation zur Entfernung von Geschwülsten der hinteren Schädelgrube völlig überein. Auch bei diesen Geschwülsten kann die Entscheidung darüber, ob eine radikale, oder ob nur eine entlastende Operation durchführbar ist, in vielen Fällen erst nach Freilegung des Kleinhirnes getroffen werden und muß zunächst so vorgegangen werden, daß beide Möglichkeiten offen bleiben. Da der Sitz der Geschwülste in der hinteren Schädelgrube nicht selten leichter festzustellen ist, als das bei vielen Großhirngeschwülsten der Fall ist und da die hintere Schädelgrube ausgiebiger und übersichtlicher freigelegt werden kann, als viele Teile der übrigen Schädelhöhle, tritt hier die Anzeige, die Entlastungstrepanation wegen der ungenügenden Lagebestimmung der Geschwulst vorzunehmen, ganz hinter der Aufgabe zurück, eine Entlastung herbeizuführen, weil die Geschwulst überhaupt nicht oder wenigstens nicht im ganzen entfernt werden kann. Bei der operativen Behandlung der Geschwülste der hinteren Schädelgrube wird man außerdem viel öfter, als bei Operationen am Großhirn, durch das plötzliche Versagen der Kräfte des Kranken gezwungen, den Eingriff vorzeitig abzubrechen und erst in einer zweiten Sitzung zu Ende zu führen. Dann kann es zweckmäßig sein, die erste Sitzung wenigstens zur Herbeiführung einer Entlastung zu benutzen, da oft schwer vorauszusagen ist, wann der Zustand des Kranken die Vornahme der zweiten Sitzung gestattet und bedrohliche Erscheinungen, wie das Bestehen eines übermäßig gesteigerten Hirndrucks oder die Gefahr schneller Erblindung, eine sofortige Abhilfe erheischen.

Allerdings muß dabei gleich hervorgehoben werden, daß die Entlastung über dem Kleinhirn keineswegs immer den gewünschten Erfolg bringt und sich im Sinne einer Besserung des Zustandes auswirkt. Das hängt, wie ich in meinem Vortrag „über die Druckentlastung bei Geschwülsten der hinteren Schädelgrube" auf dem Chirurgenkongreß 1929 bereits hervorgehoben habe, ganz davon ab, ob die Geschwulst in den hinteren Abschnitten der hinteren Schädelgrube (Kleinhirnhemisphären, Wurm, gegebenenfalls auch in der 4. Hirnkammer) liegt und ohne weiteres in die geschaffene Lücke vorfällt, oder ob die Geschwulst weiter vorn sitzt (etwa in der Brücke oder im Kleinhirnbrückenwinkel), beim Ausweichen in die Entlastungslücke das verlängerte Mark und das Kleinhirn vor sich herschiebt und dadurch unter Umständen schwer schädigt, so daß Atemstörungen und -lähmungen mit tödlichem Ausgang die Folge des Eingriffes sein können.

Ich habe deshalb darauf hingewiesen, daß nur **ganz breite Öffnungen,** wie sie bei der doppelseitigen Freilegung des Kleinhirnes geschaffen werden, vor solchen Ereignissen einigermaßen schützen können. Die einseitige Eröffnung der hinteren Schädelgrube zum Zwecke der Entlastung ist auch deshalb nicht ratsam, weil die vorherige Bestimmung, auf welcher Seite des Kleinhirnes die Geschwulst sitzt, oft unsicher, die Bestimmung ihrer Größe meist unmöglich ist, so daß man leicht auf der falschen Seite aufmacht und dadurch eine so unzweckmäßige Entlastung zustande kommt, daß eher von einer Belastungs- als von einer Entlastungstrepanation gesprochen werden kann. Es liegt auf der Hand, daß die Eröffnung auf der der Geschwulst gegenüberliegenden Seite eine Verschiebung des ganzen Kleinhirnes mit der Brücke und dem verlängerten Mark nach dem Knochenfenster hin zur Folge hätte, und daß bei großen Neubildungen im Kleinhirnbrückenwinkel, selbst bei Eröffnung auf der richtigen Seite, die von der Geschwulst verdrängte und zusammengedrückte Brücke und das verlängerte Mark von der in das verhältnismäßig enge Knochenfenster vorgedrückten Kleinhirnhälfte so über die Oberfläche der Geschwulst gezogen werden würden, daß die schwersten Zerrungen und Zerreißungen in ihrem Bereich zustande kommen müßten. Wenn auch zuzugeben ist, daß es in günstigen Fällen möglich ist, Kleinhirn- und Kleinhirnbrückenwinkelgeschwülste bei einseitiger Eröffnung der hinteren Schädelgrube mit vollem Erfolg zu operieren, und wenn die einseitige Trepanation auch unter günstigen Verhältnissen zur Entlastung ausreichen kann, so sind die Vorbedingungen dazu im allgemeinen doch zu unsicher, um es darauf ankommen zu lassen. Das darf um so weniger geschehen, als Schädigungen, die durch eine fehlerhafte oder ungenügende einseitige Trepanation verursacht sind, auch durch eine nachträgliche Erweiterung der Trepanationslücke oder Aufklappung der gegenüberliegenden Seite in der Regel nicht mehr rückgängig gemacht werden können, sondern hier bei dem nahen Zusammenliegen lebenswichtiger Hirngebiete auf engstem Raume und bei deren hohen Empfindlichkeit gegen Schädigungen aller Art häufig unaufhaltsam zum Tode führen.

Ich halte es daher für notwendig, in jedem Falle grundsätzlich die doppelseitige Eröffnung der hinteren Schädelhöhle vorzunehmen, bis die jetzt noch bestehende oben gekennzeichnete Unsicherheit in diagnostischer Beziehung überwunden ist.

Die einseitige Freilegung des Kleinhirnes unterscheidet sich von der doppelseitigen nur dadurch, daß der Weichteillappen in der Mittellinie begrenzt, der Knochen bis an diese weggenommen und die harte Hirnhaut neben dem Sinus occipitalis und unterhalb des Sinus transversus durchtrennt und nach abwärts geschlagen wird. Im übrigen verläuft der Eingriff genau wie bei der doppelseitigen Operation.

Die Operation kann in Bauchlage bei leicht herabhängendem Kopf, der von Assistentenhand oder durch eine am Operationstisch angebrachte Kopf-

stütze (s. Abb. 22, Bd. I, S. 48) gehalten wird, oder in halbsitzender Stellung mit vornübergeneigtem Kopf (s. Abb. 23, Bd. I, S. 48) ausgeführt werden. Ich habe meine Kleinhirnoperationen seit Jahren am BORCHARDTschen Operationstisch in der in Abb. 93—95 dargestellten Art durchgeführt, und kann die für den Kranken bequeme und angenehme Lagerung und die für den hinter dem Kranken stehenden oder sitzenden Operateur bequeme Zugängigkeit und Übersichtlichkeit des Operationsgebietes nur loben. Es ist aber zuzugeben, daß das Arbeiten für den Operateur mühsam ist, wenn der Kopf nicht genügend nach vorn gebeugt werden kann und daß die bei eintretendem Kollaps sich ergebende Notwendigkeit, den Kranken auf den Bauch umzulegen, um die

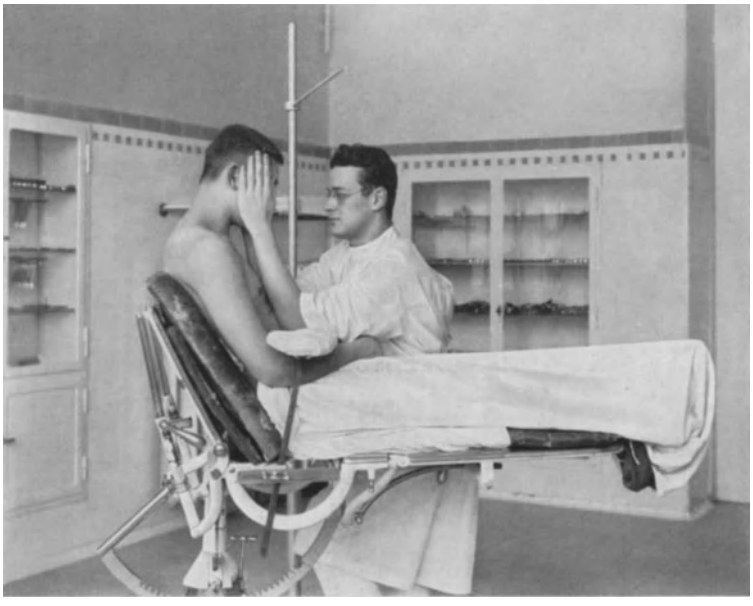


Abb. 93. Lagerung für die Eingriffe in der hinteren Schädelgrube. Der Ständer mit Querstange dient zur Abdeckung des Operationsgebietes (s. Abb. 94 u. 95).

Operation zu Ende führen zu können, einen gewissen Nachteil bedeutet. Bei jeder Lagerung ist darauf zu achten, daß der Kopf des Kranken während der Operation jederzeit beliebig weit nach vorn, aber auch zurückgebeugt werden kann. Das ist aus folgendem Grunde wichtig: Die meisten Geschwülste der hinteren Schädelgrube erzeugen eine so starke Drucksteigerung, daß Kleinhirn und verlängertes Mark fest in das Hinterhauptsloch und den obersten Teil des Wirbelkanals eingepreßt werden; beim Vorwärtsbeugen des Kopfes wird nun die Membrana atlanto-occipitalis angespannt und sie verstärkt dadurch den Druck auf das verlängerte Mark, so daß Atemstörungen, ja sofortiger Atemstillstand und Tod eintreten können. Die wiederholt bei einfachen Kopfbewegungen im Bett vorgekommenen plötzlichen Todesfälle solcher Kranken sind auf solche Störungen zurückzuführen. Auch das Vorwärtsbeugen des Kopfes, ohne das man eine genügende Freilegung des Hinterhauptsloches kaum durchführen kann, führt nun erfahrungsgemäß oft zu schweren, ja unmittelbar lebensbedrohlichen Atemstörungen, die meist sofort zurückgehen, wenn der Kopf des Kranken ausgiebig zurückgebeugt und die Operation so lange unterbrochen wird, bis die Atmung wieder normal geworden ist. Oft ist dazu allerdings



Abb. 94. Abdeckung bei Eingriffen in der hinteren Schädelgrube.



Abb. 95. Abdeckung bei Eingriffen in der hinteren Schädelgrube.

die Anwendung künstlicher Atmung, unterstützt durch Lobeleinspritzungen, notwendig.

Die Vorbereitung des Kranken zur Operation ist die gleiche, wie für die Operationen am Großhirn (s. S. 175).

Bei der doppelseitigen Eröffnung der hinteren Schädelgrube umfaßt der herabzuschlagende **Weichteillappen** die ganze zwischen den beiden Warzenfortsätzen gelegene, vom Hinterhauptshöcker bis zum Bogen des 2. Halswirbels reichende Gegend (s. Abb. 97). Dementsprechend wird dieser ganze Weichteillappen mit 1%iger Novokain-Suprareninlösung umspritzt und außerdem durchtränkt (Abb. 96), um neben der Erzeugung der Unempfindlichkeit die sonst sehr beträchtliche Blutung zu verringern. Die Nadel soll dabei ständig Fühlungnahme mit dem Knochen oberhalb des großen Hinterhauptsloches haben, damit sie nicht versehentlich in die Hinterhauptszisterne gerät. Der Hautschnitt verläuft im Bogen vom Hinterrand eines Warzenfortsatzes etwa 2 cm oberhalb der Protuberantia occipit. ext. vorbei zum anderen Warzenfortsatz und beiderseits vom hinteren Rand des Warzenfortsatzes 3 cm senkrecht abwärts am Halse herab (Abb. 97). Er wird nach Eintritt völliger Gefühllosigkeit im umspritzten Gebiet bis auf die Galea geführt, diese aber nicht durchtrennt, damit sie etwa 1 cm weiter abwärts gesondert durchschnitten und nach Beendigung der

Operation für eine nicht mit der Hautnaht zusammenfallende Nahtreihe verwandt werden kann. In gleicher Weise geht man auch seitlich schichtweise durch die Halsweichteile hindurch, um sich auch hier die Möglichkeit für eine

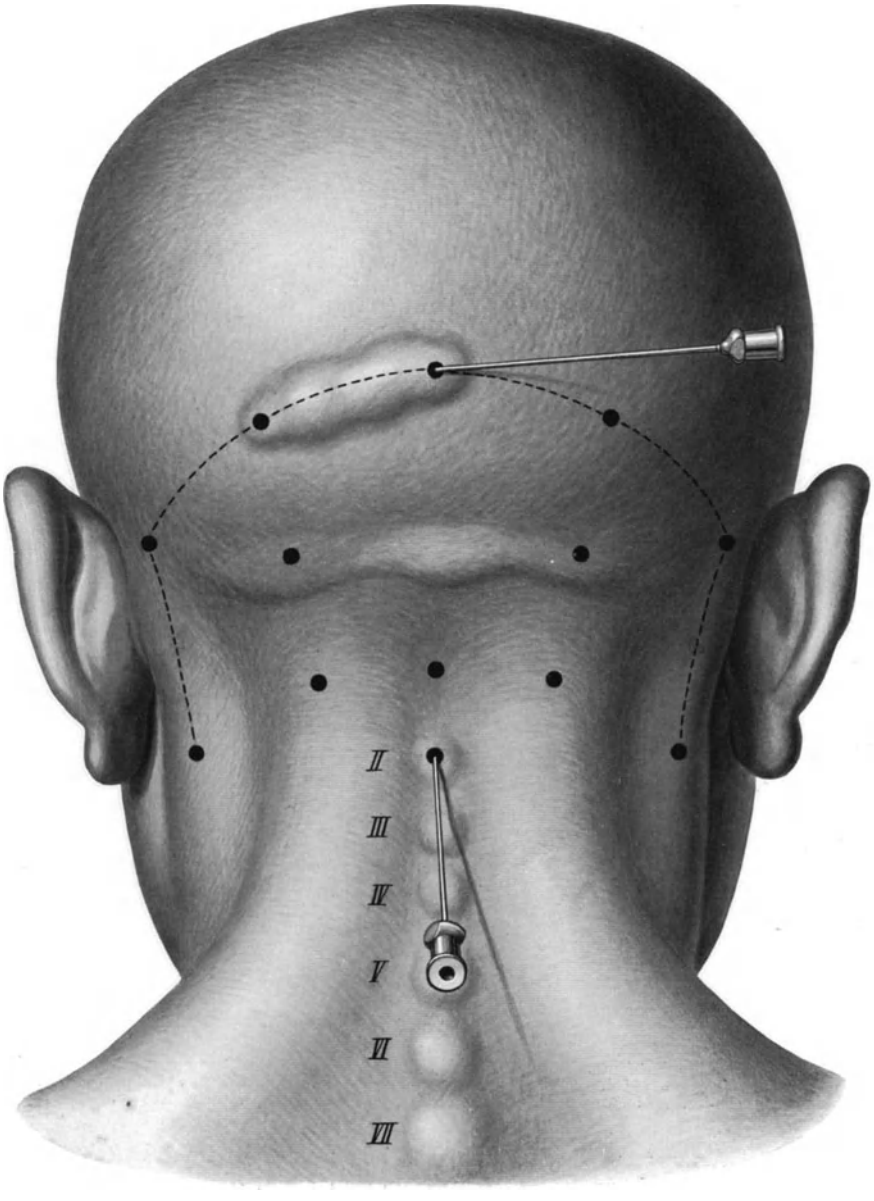


Abb. 96. Schema der Einspritzungen für die örtliche Betäubung.

mehrschichtige Weichteilnaht zu sichern; im Hinblick auf etwaige Liquorfisteln, die gern in den unteren seitlichen Wundwinkeln auftreten, ist gerade hier das schichtweise Vorgehen anzuempfehlen. Nach Fassen der an den Schnitträndern blutenden Gefäße werden die Ansätze der Nackenmuskeln an der Hinterhaupts-

schuppe teils stumpf, teils scharf vom Knochen abgelöst (s. Abb. 97), bis dieser bis an die obere Umrandung des Hinterhauptsloches von Weichteilen völlig entblößt ist. Die Muskelansätze am Schädel sind dabei zweckmäßigerweise zunächst mit einem Elevatorium zu unterfahren und anzuspannen, so daß aus

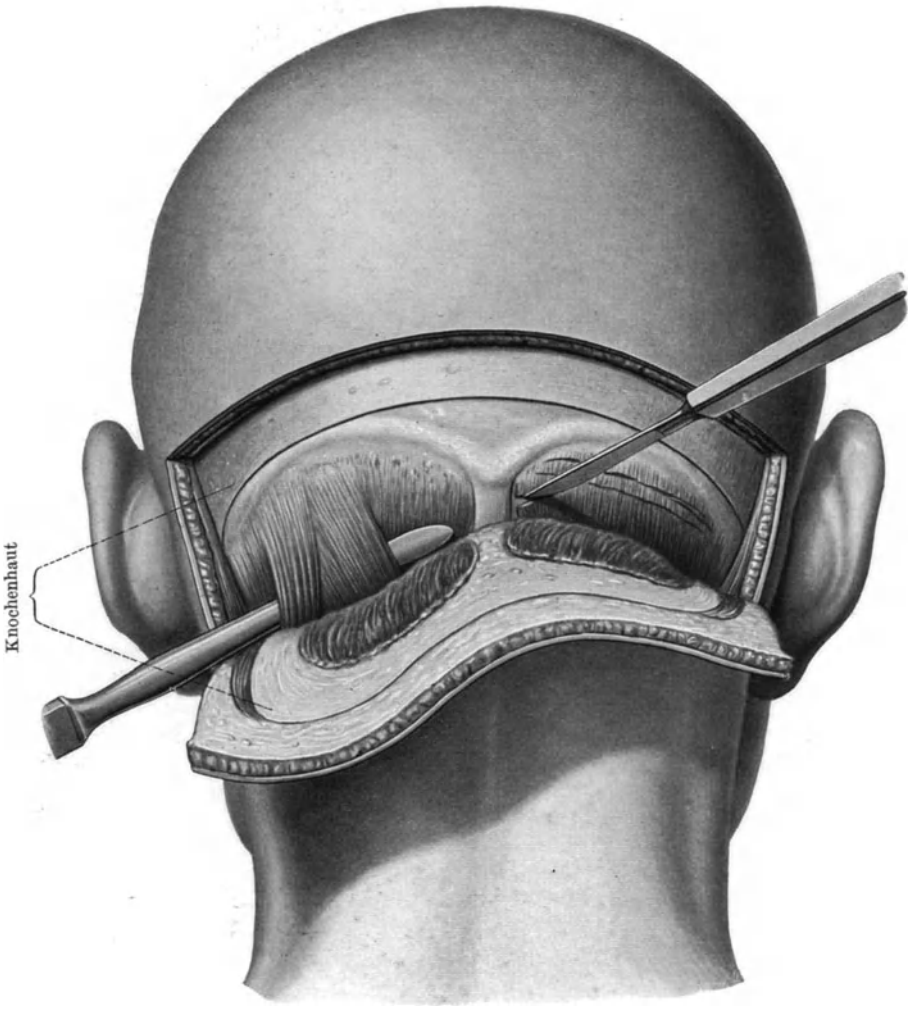


Abb. 97. Doppelseitige Eröffnung der hinteren Schädelgrube. Kopfschwarte und Knochenhaut werden in verschiedener Höhe durchschnitten, um nachher in getrennten Schichten genäht zu werden. Ablösung der Nackenmuskeln von der Hinterhauptsschuppe.

dem Schädel heraustretende Emissarien erkannt und vor ihrer Durchtrennung unterbunden werden können. Es empfiehlt sich auch, die Durchtrennung der Muskelansätze nicht dicht am Knochen vorzunehmen, damit die blutenden Gefäße in den am Knochen zurückgebliebenen Muskelstümpfen zunächst gefaßt und unterbunden werden können. Das ist besonders in der nächsten Umgebung des Hinterhauptsloches von Vorteil, da hier zahlreiche Venen, sowie das Emissarium condyloideum den Schädel verlassen und lebhaft bluten. Starke Blutungen treten auch regelmäßig aus dem Emissarium mastoideum, das auch in doppelter

Zahl vorhanden sein kann, auf. Sie werden durch Einpressen von Wachs oder durch Einschlagen von Holz- oder Elfenbeinstiften gestillt, wodurch auch die

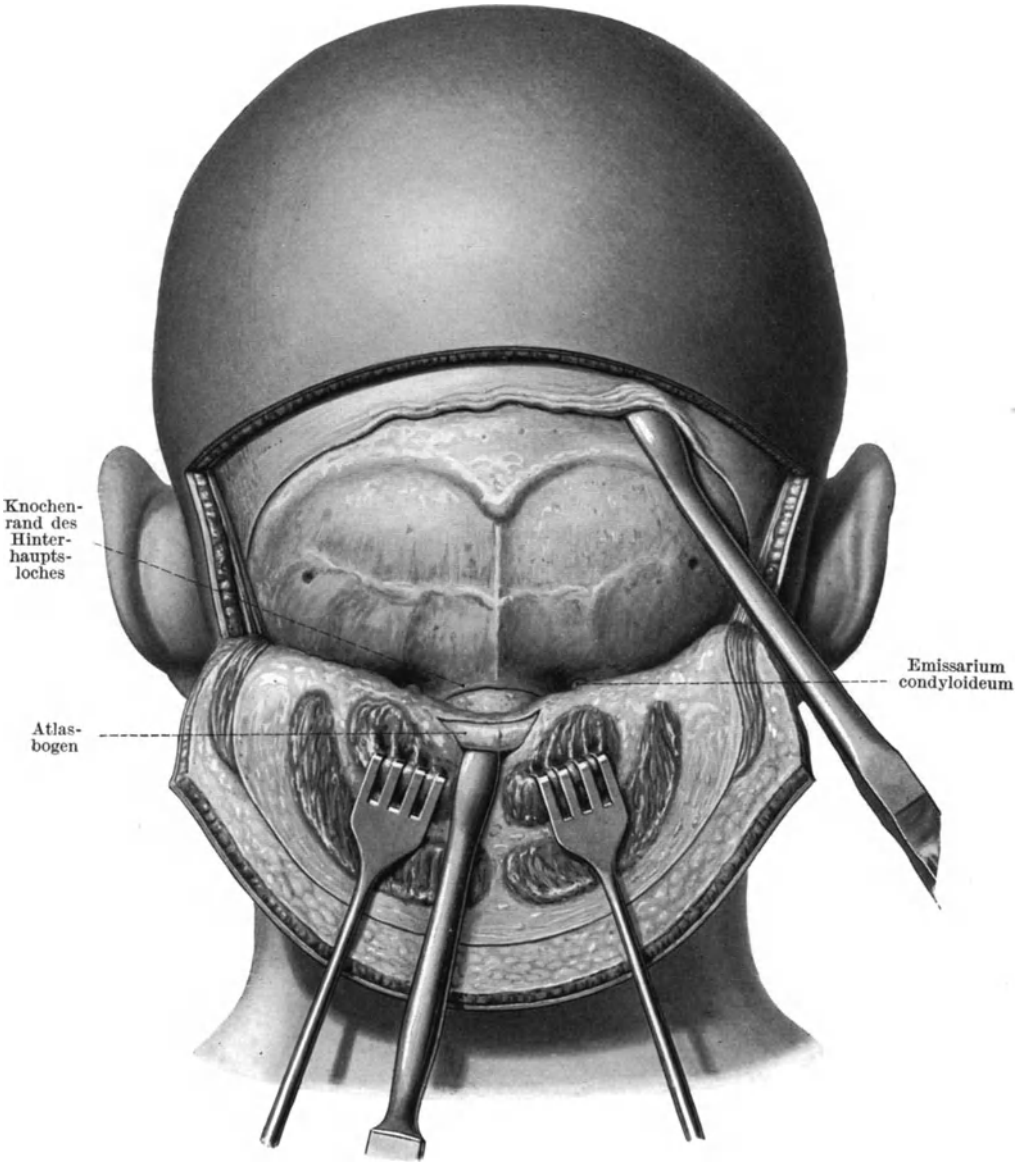


Abb. 98. Der Weichteillappen ist bis zum Atlasbogen abgelöst. Dieser wird freigelegt, um abgetragen zu werden. Die Knochenhaut am oberen Wundrand wird zurückgeschoben.

Gefahr einer Luftansaugung, die bei dem weiten Klaffen dieser Emissarien immer besteht, beseitigt wird.

Die **Hinterhauptsschuppe** ist von der Linea nuchae sup. und seitlich von der hinteren Begrenzung des Warzenfortsatzes nach abwärts so freizulegen daß die hintere Umrandung des Hinterhauptsloches beiderseits von Weichteilen

völlig entblößt ist und die vom Hinterhauptsloch zum Atlas ziehende Membrana atlanto-occipitalis erscheint (Abb. 98). Dann wird der Atlasbogen mit Hilfe des Fingers, der nach dem in der Mittellinie nach hinten vorspringenden Tuberculum

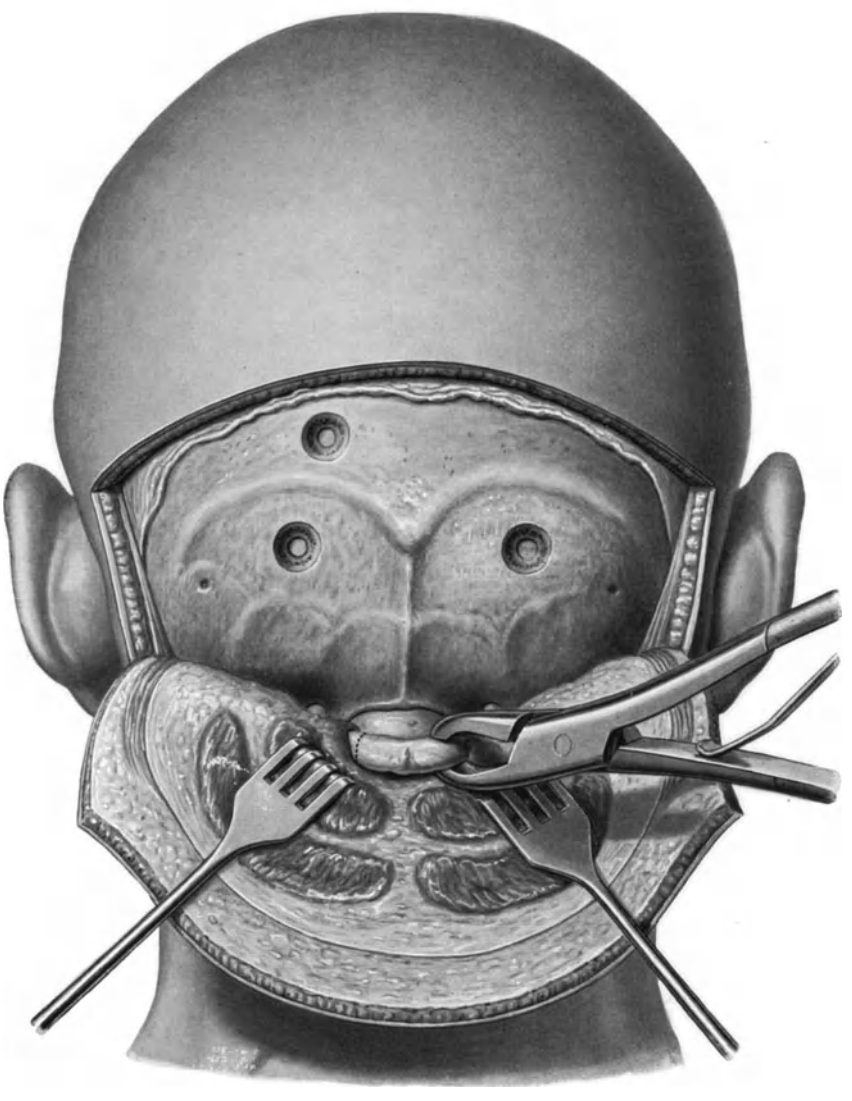


Abb. 99. Der Atlasbogen wird vor Eröffnung der Hinterhauptsschuppe abgetragen. Die Hinterhauptsschuppe wird an mehreren Stellen angebohrt; am besten werden je 2 Löcher rechts und links oberhalb und je 2 Löcher unterhalb der Linea nuchae superior angelegt, und es wird das ganze Mittelstück der Hinterhauptsschuppe umschnitten und als ganzes Stück abgehoben.

posterius des Atlas tastet, aufgesucht. Während sich die meisten mit der Freilegung des Hinterhauptsloches begnügen, halte ich es für angezeigt, jetzt schon **grundsätzlich** auch noch den hinteren Teil des Atlasbogens fortzunehmen, da man nie wissen kann, wie weit das Kleinhirn mit dem verlängerten Mark durch den von oben her wirkenden Druck in das Hinterhauptsloch und

den obersten Teil des Wirbelkanals hineingepreßt ist, und wie weit infolgedessen dessen Freilegung nach abwärts erforderlich wird (Abb. 98). Da die Resektion des Atlasbogens nach bereits erfolgter Eröffnung der harten Hirnhaut unter dem vorfallenden Kleinhirn bei meist starker Stauungsblutung, oft auch bei bedrohlichen Atemstörungen, viel schwerer durchzuführen ist, ja bei besonders starkem Druck und plötzlicher, zur Einklemmung führender Lageverschiebung des verlängerten Markes auch zu spät kommen kann, bedeutet die vorher in aller Ruhe und übersichtlich durchgeführte Atlasresektion meiner Ansicht nach einen wesentlichen Vorteil. Der Atlasbogen wird also unter Leitung des Fingers durch einen 2 cm langen bis auf den Knochen mit dem Messer geführten Querschnitt freigelegt (weiter als 1 cm von der Mittellinie nach außen zu gehen, ist wegen des Verlaufes der Art. vertebralis im Sulcus art. vertebralis des Atlas nicht erlaubt), und mittels eines schmalen scharfen Elevatoriums von seiner Knochenhaut und den Bandansätzen befreit. Dabei muß jedes Ausgleiten in die Tiefe auf das Sorgfältigste vermieden werden, um den fest gegen den Knochen gedrängten Inhalt des obersten Wirbelkanalabschnittes nicht zu verletzen. Die Abtragung des Bogens geschieht mit einer kleinen LUERschen Zange, die Stück für Stück des Knochens abkneift, bis eine $1-1^1/_2$ cm breite Lücke im Atlasbogen vorhanden und die harte Hirnhaut vom Hinterhauptsloch bis zum oberen Epistropheusrand in der Mittellinie ohne weiteres erreichbar ist.

Jetzt erst geht man zur Abtragung der Hinterhauptsschuppe über. Die früher von KRAUSE u. a. geübte Aufklappung der Hinterhauptsschuppe in einem Stück dürfte allgemein verlassen sein, da sie den Gang der Operation unnötig erschwert, und beim Aufbrechen des Knochens manchmal schwere Verletzungen des Kleinhirnes und verlängerten Markes zustande kommen. Der Knochen über der hinteren Schädelgrube kann ohne große Bedenken geopfert werden, da die dicke darüberliegende Weichteilmasse und die wiederwachsenden Haare einen völlig ausreichenden Schutz für die spätere Zeit gewähren.

In die Hinterhauptsschuppe werden beiderseits der Mittellinie je 2 Löcher mit einer breiten Kugelfräse so gebohrt, daß die unteren Bohrlöcher etwa $1—1^1/_2$ cm oberhalb der Umrandung des großen Hinterhauptsloches, die beiden oberen Bohrlöcher nahe oberhalb des Sinus transversus, d. h. oberhalb der Höhe des Hinterhauptshöckers zu liegen kommen. Wenn der Knochen dann von einem Bohrloch zum anderen mit der LUERschen Zange umschnitten ist, läßt sich das ganze Mittelstück im Zusammenhang abheben, und man erspart sich das mühsame stückweise Abtragen des am Hinterhauptshöcker oft bis $1^1/_2$ cm dicken Knochens. Das Abheben des Mittelstückes muß natürlich sehr vorsichtig vorgenommen werden, um die darunterliegenden Blutleiter nicht anzureißen. Etwa blutende Emissarien werden durch daraufgedrückte freie Muskelstückchen ohne Schwierigkeit verschlossen. Wenn der Hirndruck sehr stark ist, und schwere Stauungsblutungen, vor allem aber Atemstörungen, schon während dieses Teiles der Operation auftreten, lege man zuerst oberhalb des einen Sinus transversus ein Bohrloch an, um nach dessen Erweiterung und nach Einschnitt in die harte Hirnhaut von hier aus eine Punktion des Hinterhornes der betreffenden Seitenkammer vorzunehmen, und eine ausgiebige Liquorentleerung herbeizuführen. Im übrigen soll die Fortnahme des Knochens auf beiden Seiten in etwa gleichem Ausmaß erfolgen, um Seitenverschiebungen nach der einen oder anderen Seite hin zu vermeiden. Ebenso ist es notwendig, die unteren seitlichen Teile des Knochens, und die knöcherne Umrandung des Hinterhauptsloches mit größter Vorsicht abzutragen, damit hier, im Bereich der stärksten Einengung des Kleinhirnes und verlängerten Markes, keine unbeabsichtigten Druckwirkungen und Lageverschiebungen zustande kommen, ehe man imstande ist, die harte Hirnhaut, wenn nötig, sofort breit zu eröffnen.

Wenn die Dura auch vor ihrer Durchtrennung gröbere Lageveränderungen verhindert, so entsteht durch die Fortnahme des Knochens doch eine gewisse Beweglichkeit der eingeklemmten Teile, und diese kann, da sich hier alles auf engstem Raume abspielt, unter Umständen lebensgefährliche Störungen hervorrufen. Der Knochen wird also seitlich bis zum hinteren Rand des Warzenfortsatzes, dessen lufthaltige Kammern nicht eröffnet werden sollen, und oben bis über den Hinterhauptshöcker und den Sinus transversus, der beiderseits in ganzer Ausdehnung bis zum Übergang in den Sinus sigmoideus freigelegt werden soll, abgetragen.

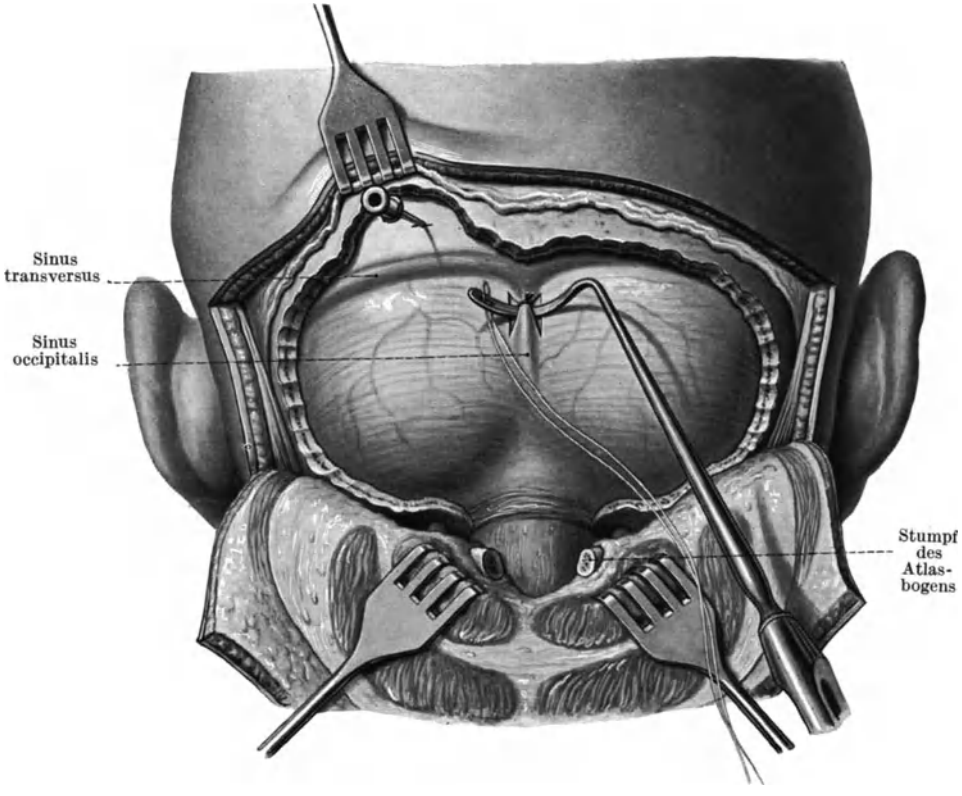


Abb. 100. Die Hinterhauptsschuppe ist beiderseits bis oberhalb des Sinus transversus abgetragen, auf der einen Seite zwecks Punktion des Unterhorns weiter hinauf, an den Seiten bis zum Sinus sigmoideus. Unterbindung des Sinus occipitalis. Die hintere Wand des Hinterhauptsloches und der Atlasbogen ist entfernt.

Verletzungen des Sinus müssen natürlich vermieden werden. Aus den Blutleitern austretende Venen sind möglichst zu unterbinden, kleine Öffnungen in der Sinuswand werden durch Aufdrücken frisch entnommener Muskelstückchen verschlossen, größere Öffnungen sind zu nähen. Die Blutungen aus dem Knochen werden durch Aufdrücken von Wachs gestillt. Wenn nicht schon vorher eine Kammerpunktion von einem schnell oberhalb des queren Blutleiters angelegten Bohrloch aus vorgenommen werden mußte, wird der Knochen auf einer Seite etwas höher über den Sinus transversus hinauf fortgenommen (Abb. 100), damit von hier aus, durch eine kleine schlitzförmige Öffnung in der harten Hirnhaut das Hinterhorn punktiert und langsam entleert werden kann; dadurch wird der Hirndruck vor der breiten Eröffnung der harten Hirnhaut möglichst herabgesetzt und ein allzu starkes Hervorstürzen des Gehirnes verhindert. Die Punktionsnadel wird dabei etwa 2 cm von der Mittellinie entfernt genau nach vorn

und etwas schräg nach oben eingeführt und erreicht in 3 cm Tiefe das Hinterhorn. Sollte es bei richtiger Ausführung der Punktion nicht gelingen, das Hinterhorn zu finden, so darf angenommen werden, daß eine Erweiterung der Kammer sicher nicht vorhanden ist. Die Regelmäßigkeit des Bestehens einer Kammererweiterung bei Geschwülsten der hinteren Schädelgrube muß aber bei Versagen der Punktion Zweifel an der Richtigkeit der Annahme einer Kleinhirngeschwulst hervorrufen. CUSHING pflegt in solchen Fällen die Operation über der

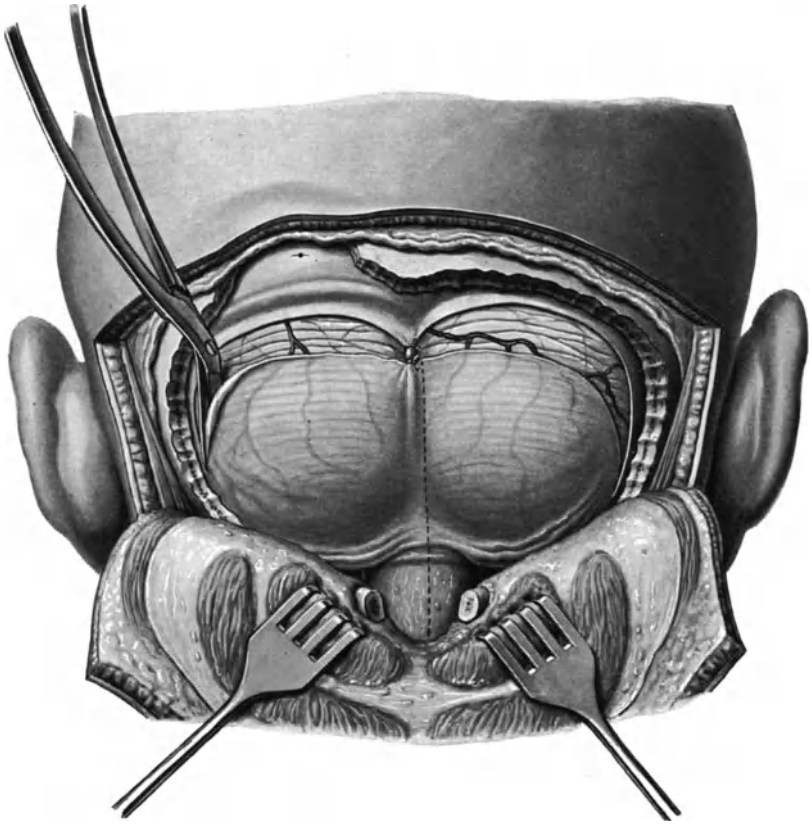


Abb. 101. Umschneiden und Herunterschlagen des Duralappens, der, wenn nötig, entsprechend der punktierten Linie senkrecht bis zum oberen Rand des Epistropheus durchtrennt werden kann.

hinteren Schädelgrube abzubrechen und an ihrer Stelle eine Entlastungstrepanation über dem betreffenden Hinterhauptslappen zu machen.

Nach genügend weiter Abtragung des Knochens wird die **harte Hirnhaut** als unten gestielter Lappen über der ganzen Breite beider Kleinhirnhälften umschnitten und nach abwärts geschlagen. Dazu muß zunächst der Sinus occipitalis durchtrennt werden, was nicht leicht ist, wenn er tief zwischen den beiden vorgedrängten Kleinhirnhälften liegt. Zu diesem Zweck wird nahe unter seiner Eintrittsstelle in den Confluens sinuum jederseits neben der Mittellinie ein kleiner Längsschnitt gemacht (s. Abb. 100) und von diesem aus eine mit doppeltem Faden versehene stark gekrümmte kleine Aneurysmanadel um den Sinus herum zum Längsschnitt auf der gegenüberliegenden Seite hinausgeführt. Die Spitze der Aneurysmanadel bleibt dabei in Fühlung mit der den Sinus umhüllenden, scharf nach vorn zulaufenden Falte der harten Hirnhaut, damit

die Oberfläche des Kleinhirnes nicht angerissen wird. Da die harte Hirnhaut nachher, bei der Naht der Wunde, gerade im Bereich dieser Sinusunterbindung meist nicht genau zusammengebracht werden kann — bei Entlastungstrepanationen bleibt sie ja ohnehin offen — ist es wichtig, die das Kleinhirngewebe schützenden und zurückhaltenden weichen Hirnhäute möglichst unversehrt zu erhalten. Der doppelte Faden macht ein zweimaliges Einführen der Aneurysmanadel unnötig. Er dient zur doppelten Unterbindung des Sinus, worauf dessen Durchtrennung erfolgt. Nun wird von dieser Duralücke aus die harte Hirnhaut nach beiden Seiten hin am unteren Rande des Sinus transversus bis zum Sinus

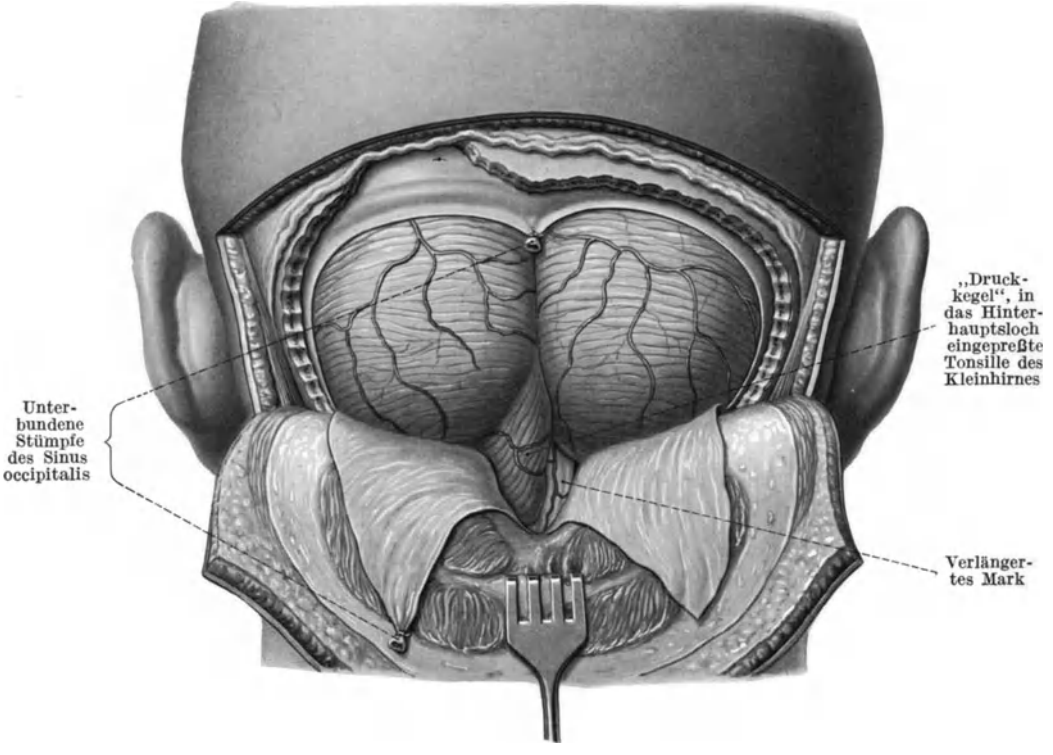


Abb. 102. Der Duralappen ist heruntergeschlagen. Volle Einsicht in die hintere Schädelgrube.

sigmoideus schrittweise und langsam entsprechend der Höhe des Hirndruckes, in querer Richtung durchtrennt und der Schnitt innen vom Sinus sigmoideus nach abwärts geführt (s. Abb. 101). Auch hierbei soll auf beiden Seiten gleichmäßig vorgegangen werden, um einseitige Verschiebungen und Druckschwankungen zu vermeiden. Das vordrängende Kleinhirn wird mit feuchten Tupfern dauernd sanft zurückgehalten, um ein zu plötzliches Hervorstürzen und Zerreißen desselben zu verhüten. Wenn sich beim Herunterklappen des Duralappens zeigt, daß die Kleinhirntonsillen ein- oder doppelseitig in das Hinterhauptsloch hinuntergetreten und fest eingepreßt sind, so daß der Boden der Rautengrube nicht sichtbar wird, so wird die harte Hirnhaut dicht neben der Mittellinie senkrecht bis zum oberen Rand des Epistropheus gespalten (Abb. 102). In den allermeisten Fällen reicht das zur Beseitigung der Einklemmung des „Druckkegels" im Hinterhauptsloch und im Bereich des Atlas aus. Man kann danach beim vorsichtigen Emporheben des unteren Randes des Wurmes und beim

Beiseiteschieben der Kleinhirntonsillen bequem in die 4. Hirnkammer hineinsehen. Wenn das nicht möglich sein sollte, muß auch der hintere Teil des Epistropheus noch abgetragen und die harte Hirnhaut entsprechend weiter nach abwärts gespalten werden. Die Cisterna occipitalis magna wird dabei immer, beabsichtigt oder unbeabsichtigt, eröffnet und hier etwa angesammelter Liquor zum Abfluß gebracht.

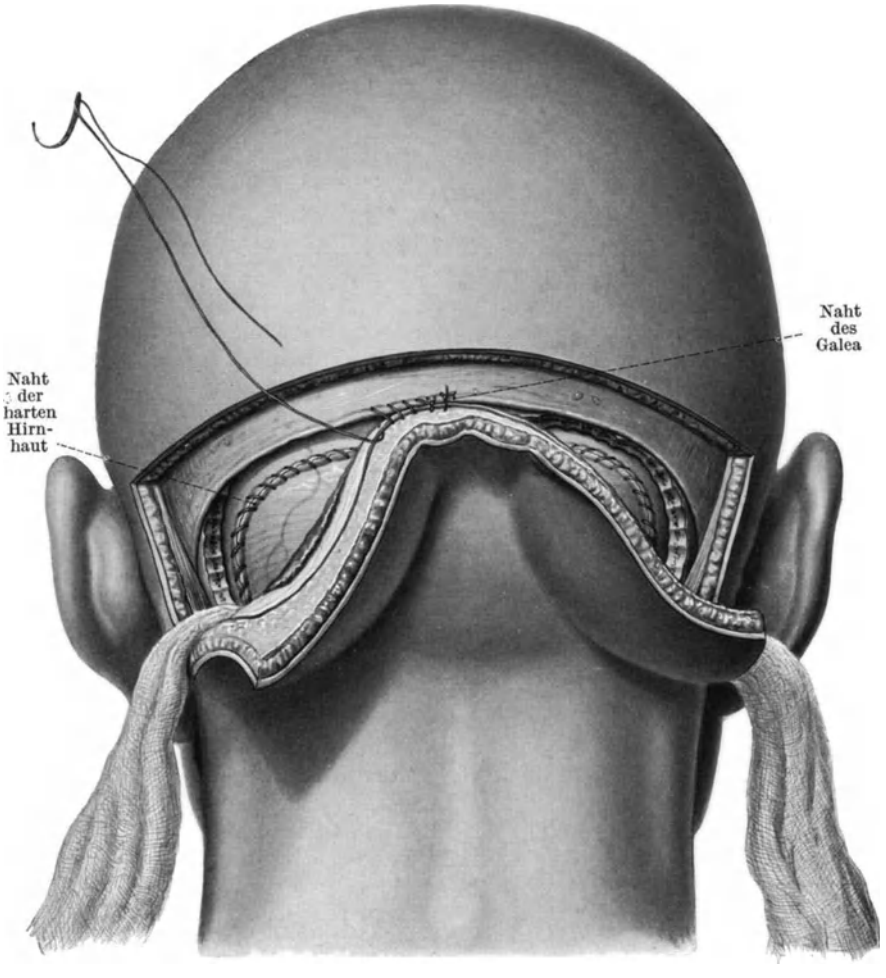


Abb. 103. Schluß der Wunde. Die harte Hirnhaut ist fortlaufend genäht. Die Knochenhaut wird fortlaufend genäht. Vor der Hautnaht werden die beiden Gazestreifen entfernt. Die Wunde wird nicht tamponiert.

Je nach der Lage des Falles sucht man nunmehr die Ursache der Drucksteigerung, das Vorliegen einer Geschwulst, einer Zyste, eines Verschlusses der 4. Hirnkammer oder des Aquaeductus Sylvii festzustellen und diese Störungen zu beseitigen (s. Abschnitt XIV). Wenn dazu keine Möglichkeit gegeben ist, so wird der Eingriff als Entlastungstrepanation zu Ende geführt, d. h. es folgt der Schluß der Wunde. Eine Naht der harten Hirnhaut ist wegen des Vorfallens des Kleinhirnes nicht möglich, allenfalls kann man einige Situationsnähte anlegen, die aber nicht in das Kleinhirn einschneiden dürfen und nur eine Verschiebung

der Dura während der Weichteilnaht verhindern sollen. Eine plastische Deckung des Duraspaltes etwa durch Verpflanzung eines Faszienlappens halte ich aus den gleichen Gründen, wie bei Großhirnentlastungen, nicht für angezeigt. Dagegen soll die mehrschichtige Naht der Nackenweichteile an die Kopfschwarte mit größter Sorgfalt durchgeführt werden (Abb. 103), nachdem eine nochmalige genaue Blutstillung die große Wunde völlig trocken gelegt hat. Der Weichteillappen muß kräftig nach oben gezogen werden, damit seine untere, die Muskeln enthaltende Hälfte die Deckung und den Schutz des nicht mehr vom Knochen bedeckten Kleinhirnes übernimmt und sich nicht nach unten zurückzieht. Die einzelnen Schichten der durchtrennten Weichteile werden daher gesondert in 2—3facher Nahtreihe vereinigt, die tiefen mit fortlaufender Katgutnaht, die Haut mit Seidenknopfnähten. Je genauer die Naht ausgeführt wird, um so sicherer ist man vor dem Auftreten einer Liquorfistel oder dem Durchbruch eines Hirnvorfalles. Jede Drainage hat zu unterbleiben. Treten stärkere Liquoransammlungen auf, so sollen sie durch Punktion abgesaugt werden. Der Verband darf nicht drücken; das nötige Maß von Zusammenhalt zwischen Nackenweichteilen und Kleinhirnoberfläche zur Verhütung von Nachblutungen kann im Bett durch das Unterschieben eines Zellstoffpolsters hinter den Nacken des Kranken erzielt werden. Die Rückenlage soll dabei ganz vermieden werden, um ein Eingepreßtwerden des herabsinkenden Kleinhirnes in die Wunde zu verhüten. Die Kranken sollen vielmehr seitlich in halber Bauchlage liegen.

Beim Umlegen und Betten der Kranken ist besonders darauf zu achten, daß jede Bewegung des Kopfes unterbleibt, da dadurch gefährliche Lageverschiebungen zustande kommen können. Bei ausreichend geglückter Entlastung ist diese Gefahr zwar nicht sehr groß, bei schweren Fällen von Hirndruck kann dadurch aber eine plötzliche Zusammenpressung des verlängerten Markes mit folgender Atemlähmung zustande kommen, so daß es zweckmäßig ist, die Kranken zunächst auf dem Operationstisch in der gleichen Lage wie bei der Operation liegen zu lassen, bis sie sich genügend erholt haben, um ein Umbetten zu vertragen.

Da die Kranken während der ersten 6—8 Tage nach dem Eingriff nicht in der Lage sind, ihren Kopf frei zu bewegen, das auch nicht versuchen sollen, bis eine gewisse Festigkeit im Wundbereich eingetreten ist, bedürfen sie besonderer Pflege und Aufsicht. Das gilt auch in bezug auf die Nahrungsaufnahme, da Schluckstörungen nach Eingriffen in der hinteren Schädelgrube infolge Schädigung der die Schlundmuskulatur versorgenden Nerven und ihrer Kerngebiete nicht ganz selten sind. Nach Ablauf der ersten Woche ist die Hauptgefahr überwunden; danach können vorsichtige aktive Bewegungsversuche des Kopfes gestattet werden. Die Beweglichkeit des Kopfes pflegt sich meist schnell und vollständig wiederherzustellen. Eine Schutzvorrichtung über der Knochenlücke ist fast immer entbehrlich, da die dicken Nackenweichteile und die Haare zum Schutz vollkommen genügen. Im übrigen gelten die gleichen Regeln für die Nachbehandlung, wie sie im vorhergehenden Abschnitt für die Entlastungstrepanation am Großhirn gegeben sind.

2. Die Entlastungstrepanation am Ort der Wahl.

a) Die subtemporale Entlastungstrepanation (CUSHING).

Die Entlastungstrepanation am Orte der Wahl kommt nur dann in Frage, wenn für die Lagebestimmung des die Steigerung des Hirndruckes bedingenden Herdes (Geschwulst, Zyste, Hydrozephalus, Bluterguß, Erweichungs- oder Entzündungsprozeß) gar kein Anhaltspunkt vorhanden, oder von vornherein jede Möglichkeit ausgeschlossen ist, den Herd oder die Herde, wie bei den ver-

streuten Hirnblutungen nach schweren Verletzungen, unmittelbar anzugreifen. Wo diese Voraussetzungen aber nicht zutreffen, sollte **immer** der Versuch gemacht werden, die entlastende Öffnung unmittelbar über dem Herd anzulegen.

Als Ort der Wahl hat sich die Gegend unter dem Schläfenmuskel, die CUSHING für diesen Zweck empfohlen hat, als besonders geeignet erwiesen, da der sorgfältig genähte Muskel nach der Entfernung des Knochens dem darunterliegenden

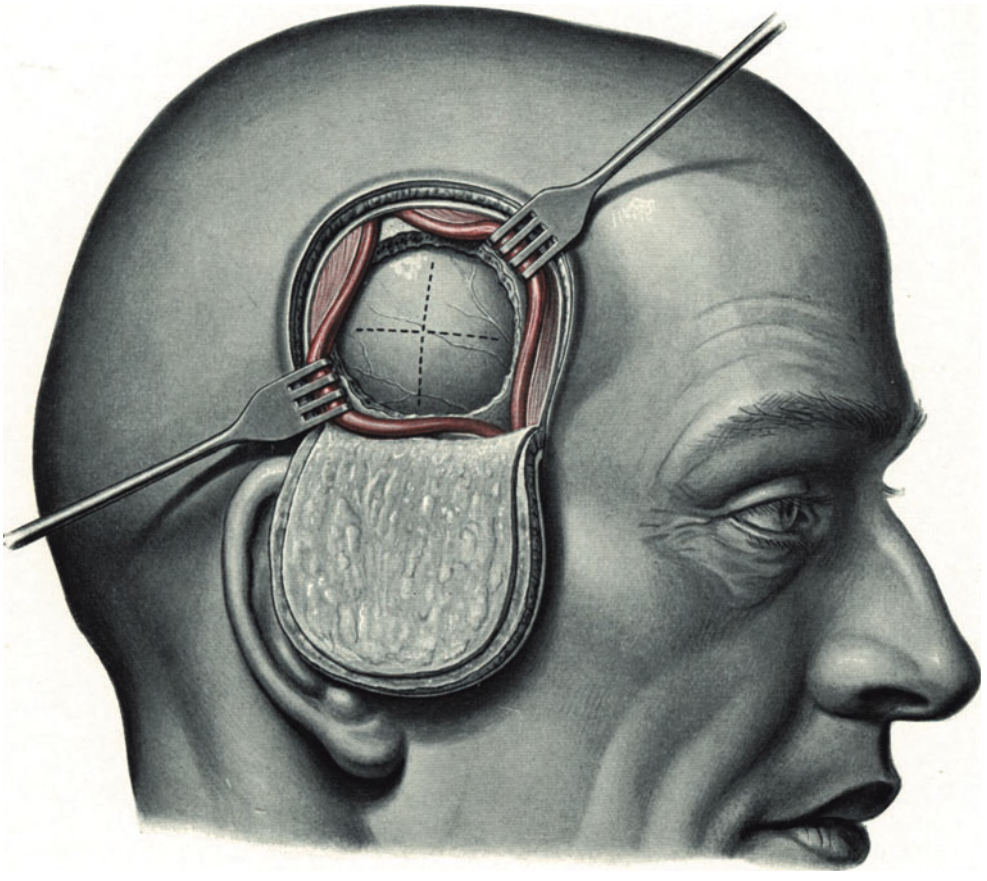


Abb. 104. Subtemporale Entlastung nach CUSHING 1.

Gehirn einen völlig ausreichenden Schutz bietet, und einem allzu starken und plötzlichen Vorfallen des Gehirnes genügenden Widerstand entgegensetzt. Dabei kann das Knochenfenster verhältnismäßig groß, bei sehr starkem Druck gegebenenfalls auf beiden Seiten des Schädels angelegt werden. Da unter der Knochenlücke die 1. und 2. Schläfenwindung, mitunter auch das untere Ende der SYLVISchen Grube, bei großem Fenster auch noch der untere Teil der Zentralwindung und die Pars opercularis liegt und bei starkem Vordrängen des Gehirnes in die Lücke geschädigt werden kann, empfiehlt es sich, die einseitige Ventilbildung auf der rechten Seite (besonders bei Rechtshändern!) vorzunehmen und bei doppelseitigem Operieren den Eingriff zuerst auf der rechten, und dann erst auf der linken Seite (Sprachzentrum!) auszuführen. Mit CUSHING,

Anschütz u. a. kann ich bestätigen, daß auf diese Weise eine sehr ausgiebige Druckentlastung, die lange Zeit vorhält, wenn die Geschwulst nicht zu rasch wächst, erzielt, manche unerträglichen Kopfschmerzen beseitigt und manche Sehkraft, die beim Zuwarten bis zur genauen Diagnosenstellung unrettbar verloren geht, erhalten werden kann. Bei in der Nähe der Mittellinie an der Hirnbasis gelegenen nicht angreifbaren Geschwülsten leistet die doppelseitige subtemporale Entlastung nach meinen Erfahrungen sehr gutes, ebenso schon die

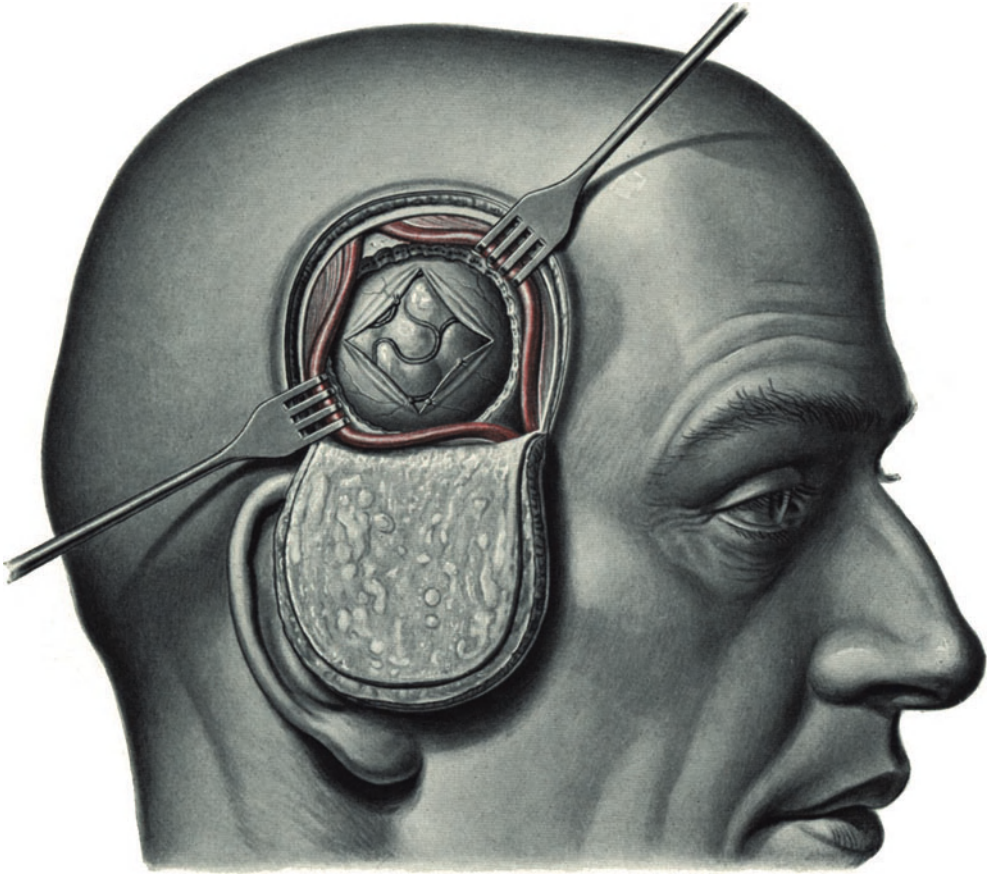


Abb. 105. Subtemporale Entlastung nach Cushing 2.

einseitige Operation bei schweren Hirndruckerscheinungen nach Schädelverletzungen, bei denen die Liquorabzapfung nicht zum Ziele führt.

Der Eingriff nach Cushing wird folgendermaßen ausgeführt: In örtlicher Betäubung wird ein Hautlappen mit unterer Basis über dem oberen Rand des Jochbogens umschnitten. Der Schnitt verläuft vorn dicht hinter der Haargrenze etwa bis zur Höhe des Stirnhöckers nach aufwärts, biegt in nach oben konvexem Bogen nach hinten um, und zieht dann wieder bis zum oberen Ohransatz nach abwärts (Abb. 104). Der Hautlappen, der von der Schläfenfaszie abgelöst und nach abwärts geschlagen wird, soll die Schläfenarterie enthalten. Diese soll also am oberen Lappenrand durchtrennt und unterbunden werden. Nun wird die Schläfenfaszie mit dem Schläfenmuskel, entsprechend dem Verlauf

der Muskelfasern, schräg von hinten oben nach vorn unten bis auf den Knochen durchtrennt und mit stumpfen Haken nach vorn und hinten auseinandergezogen, wobei man durch Abschieben des Muskelursprungs und der Knochenhaut vom Knochen mit dem Raspatorium nachhilft. Auf diese Weise wird ein größerer Teil des Planum temporale freigelegt. In der Mitte der Wunde wird dann der Knochen mit einer breiten Kugelfräse angebohrt und von dem Bohrloch

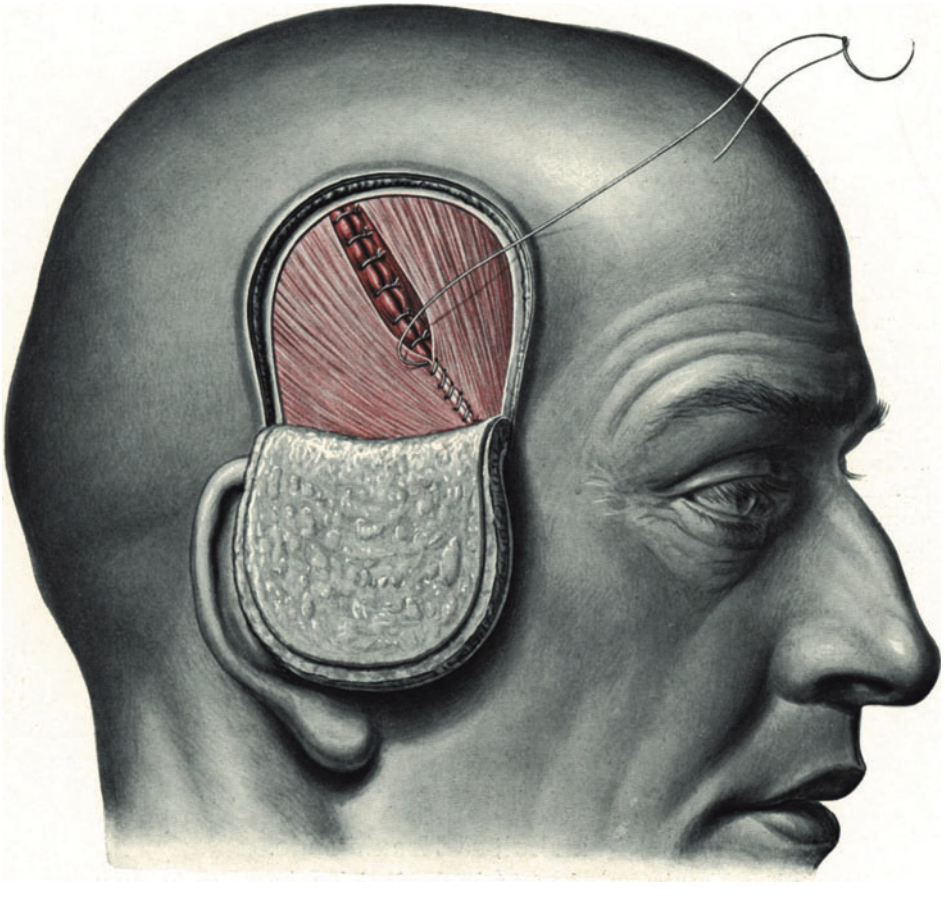


Abb. 106. Subtemporale Entlastungstrepanation nach Cushing 3. Neben dem Fenster in der harten Hirnhaut werden die Weichteile in mehrschichtiger Naht sorgfältig verschlossen.

aus sowohl nach oben und den Seiten, als auch nach unten bis zur Crista infratemporalis hin mit der Luerschen Zange abgetragen. Man kann mit Leichtigkeit Knochenfenster von 5—6 cm Durchmesser und mehr anlegen. In der Lücke werden auf der harten Hirnhaut die Vasa meningea media sichtbar, die vor Eröffnung der Dura doppelt unterbunden werden müssen.

Ehe man die letztere eröffnet, punktiert man zweckmäßig die Seitenkammer, um den Hirndruck herabzusetzen und ein zu plötzliches Hervorstürzen des Gehirnes möglichst zu verhindern, und zwar erreicht man das Unterhorn am besten vom unteren Rand der 1. Schläfenwindung aus bei senkrechtem Einstechen in etwa 3 cm Tiefe (Ranzi). Erst hiernach wird die harte Hirnhaut eröffnet (Abb. 105); ob man dazu einen Kreuz- oder Lappenschnitt anwendet, oder

die Dura im ganzen Umkreis der Öffnung herausschneidet, ist ziemlich gleichgültig. Es kommt nur darauf an, daß die Lücke groß genug ist, um dem Gehirn genügend Platz zum Ausweichen zu bieten. Dagegen muß ausdrücklich vor zu kleinen Öffnungen gewarnt werden, da diese die Einklemmung des vorfallenden Gehirnes mit Druck- und Stauungserscheinungen, Lähmungen, Erweichungen usw. begünstigen. Sieht man, daß der Druck trotz der angelegten Ausweichlücke in bedrohlichem Maße fortdauert, oder gar schon auf dem Operationstisch zur Einklemmung des vorgepreßten Gehirnabschnittes führt, so beeile man sich nach möglichster Verbreiterung der Lücke die gleiche Operation sofort auch auf der zweiten Seite auszuführen. Die doppelseitige Operation ist ferner immer angezeigt, wenn basale Geschwülste so in oder neben der Mittellinie liegen, daß der von ihnen ausgehende Druck nach beiden Seiten hin in gleicher Weise wirksam ist.

Besondere Sorgfalt ist auf die Naht des Schläfenmuskels und seiner Faszie zu verwenden. Man näht ihn am besten in zwei Etagen, indem man zuerst die tieferen Muskelbündel, dann die oberflächlichen mit der Schläfenfaszie fortlaufend mit Katgut vereinigt (Abb. 106). Als dritte Etage folgt die Naht der oberflächlichen Faszie, als vierte die der Haut. Der Hirnvorfall wird auf diese Weise sehr zuverlässig und vollkommen überdeckt und schonend zurückgehalten.

Der Eingriff wird in der Regel ohne schwerere Störungen vertragen und kann daher als verhältnismäßig ungefährlich angesehen werden. Immerhin kommen danach Lähmungen nicht ganz selten vor, wenn eine schwere Drucksteigerung, wie bei Hirngeschwülsten, besteht. Sie können sich zwar wieder zurückbilden, wenn ein gewisser Druckausgleich eingetreten ist, lassen es aber doch geboten erscheinen, mit der Anzeige zum Eingriff nicht allzu freigebig zu sein.

b) Die sellare Entlastungstrepanation.

Die Freilegung des Türkensattels von der Keilbeinhöhle her, gegebenenfalls mit Dauerdrainage des 3. Ventrikels nach Schüller kann meines Erachtens übergangen werden, da sie einerseits wegen der Gefahr der Hirnhautentzündung, andererseits wegen der Unzulänglichkeit ihrer Wirkung kaum geeignet zur Bekämpfung einer allgemeinen Drucksteigerung im Schädelraum erscheint. Anders steht es mit der Eröffnung der Sella turcica bei der Behandlung der Hypophysengeschwülste. Darüber s. Kap. XXI.

c) Die zirkuläre Kraniotomie.

Die zirkuläre Kraniotomie besteht in der kreisförmigen Durchtrennung des Schädeldaches unter Schonung einer die Art. temporalis als Ernährungsgefäß enthaltenden beiderseits in der Schläfengegend gelegenen Weichteilbrücke. Sie wurde bereits 1892, nur mit anderen Hautschnitten, von Gersuny [1] und später von Dumont zur Behandlung der Mikrozephalie angewandt, geriet dann aber in Vergessenheit. 1928 wurde sie dann von Jirásek [2] erneut beschrieben, nachdem sie bei einer Kranken mit Geschwulst in der 4. Hirnkammer zweizeitig mit Erfolg durchgeführt worden war, und 1932 hat K. H. Bauer [3] ohne Kenntnis seiner Vorgänger diese Entlastungsoperation zur Verhütung der drohenden Erblindung beim Turmschädel und bei Hirngeschwülsten, deren Sitz nicht feststellbar ist, vorgeschlagen und ausgeführt. Der Eingriff soll eine

[1] Gersuny: Zirkuläre Kraniotomie. Wien. med. Wschr. **1893**, 163.

[2] Jirásek: Einige Kapitel aus der Hirn- und Rückenmarkschirurgie. Karlsbader ärztliche Vorträge, 1928. S. 265.

[3] Bauer, K. H.: Die zirkuläre Kraniotomie usw. Dtsch. Z. Chir. **237**, 402 (1932).

sofortige allgemeine und gleichmäßige Druckentlastung herbeiführen, ohne daß eine größere Schädellücke entsteht: Da die Knochenwundränder dabei um $1-1^1/_2$ cm auseinanderweichen, wird im Schädelinneren bei 60 cm Kopfumfang ein Raumzuwachs von 60—100 qcm erzielt. Der Liquordruck sank dementsprechend bei den von BAUER Operierten nach dem Eingriff deutlich ab. Auch eine in dem Nachgeben des Schädels gegenüber dem Druck des weiterwachsenden Gehirnes bestehende Dauerwirkung wird durch den Eingriff herbeigeführt,

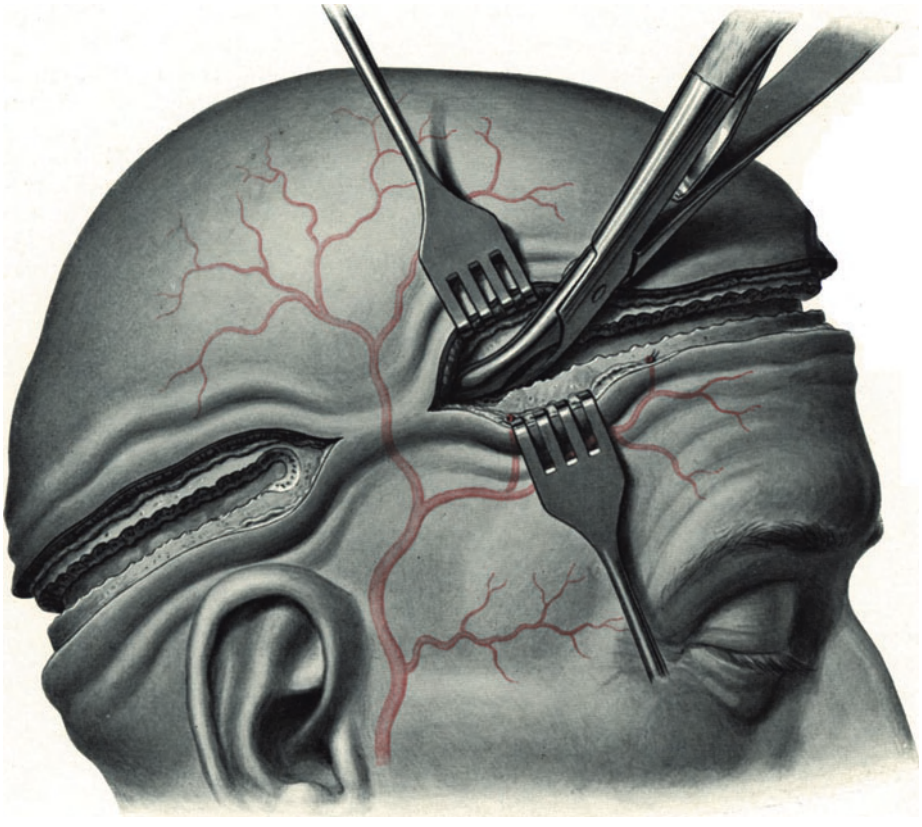


Abb. 107. Zirkuläre Kraniotomie nach GERSUNY (BAUER).

trotzdem die abgehobene Schädelkalotte von den Schädelweichteilen unverschieblich festgehalten wird. Eine erhebliche Gefahr ist nach den bisherigen Beobachtungen mit dem Eingriff nicht verbunden.

Die Operation kann ein- oder zweizeitig ausgeführt werden. In beiden Fällen operiert man zunächst in Rückenlage des Kranken und umschneidet die vorderen $^2/_3$ des Schädels; nachher wird der Kranke in Bauchlage gebracht und das hintere Drittel des Schädelumfanges durchtrennt. Man kann in örtlicher Betäubung oder in Verbindung derselben mit einer Allgemeinnarkose operieren.

Der Hautschnitt verläuft kreisförmig um den Schädel von der Haargrenze an der Stirn bis etwa zwei Fingerbreit oberhalb der Protuberantia occipitalis externa, und dringt sofort durch sämtliche Weichteile bis auf den Knochen vor; nur wird an beiden Schläfen vor dem Ohr eine 5—6 cm breite, die Art. temporalis

enthaltende Weichteilbrücke undurchschnitten gelassen (Abb. 107). Hier wird die Kopfschwarte stumpf vom Knochen abgelöst. Nach Anlegung einiger Bohrlöcher im Verlauf des Schnittes wird der Knochen von diesen Öffnungen aus mittels der LUERschen Knochenzange, der SUDECKschen oder anderer Fräsen oder auch mittels der GIGLI-Säge dem Hautschnitt folgend kreisförmig in vollem Umfange, also auch unterhalb der angehobenen Hautbrücke, durchschnitten. Schon ehe die Umschneidung beendet ist, wird die Schädelkalotte sichtbar emporgedrängt; nach völliger Durchtrennung des Knochens „schnellt" sie förmlich in die Höhe, und es entsteht ein Spalt von $1-1^1/_2$ cm Breite rings um den Schädel herum zwischen dem oberen und unteren Knochenrand.

Die harte Hirnhaut braucht beim Turmschädel nach BAUERS Erfahrungen nicht durchtrennt zu werden, da sie bei den jugendlichen Kranken genügend nachgibt. Ob bei Hirngeschwülsten eine Spaltung der Dura regelmäßig nötig ist, muß noch festgestellt werden; JIRÁSEK und BAUER haben sie je einmal vollständig um den Schädel herum unter Erhaltung des Sinus sagittalis ausgeführt; BAUER konnte aber beobachten, daß sich die Schädeldecke schon emporhob, als noch nicht einmal der Knochen völlig durchtrennt, geschweige denn die Dura eröffnet war. Seiner Ansicht nach genügt es möglicherweise, das äußere Blatt der harten Hirnhaut nach ELSBERG zu spalten, während das innere Blatt derselben unversehrt bleibt, so daß ein Verwachsen der Hirnoberfläche im Spalt mit den Kopfweichteilen nicht zu befürchten ist.

XVIII. Die Eingriffe bei Großhirngeschwülsten.

1. Das Vorgehen bei Geschwülsten der Hirnhäute.

Unter den von den Hirnhäuten ausgehenden Neubildungen überwiegen bei weitem die Geschwülste der harten Hirnhaut[1] (Fibrome, Endotheliome, Psammome, Sarkome) und unter diesen die Endotheliome. Es sind demnach meist gutartige, gut abgegrenzte, von der harten Hirnhaut aus gegen die Hirnoberfläche wachsende und erst im späteren Verlauf mit ihr verwachsende Geschwülste, die an sich gut entfernbar und in der Regel auch endgültig heilbar sind. Gefährlich werden diese Geschwülste durch ihre Größe, die manchmal enorme Eindellungen an der Hirnoberfläche mit entsprechender Verdrängung und Drucksteigerung herbeiführen, so daß bei der Herausnahme der Geschwulst sehr starke, nicht selten zum Tode führende Druckschwankungen entstehen. Eine zweite Gefahrenquelle bei der Operation bildet ihr Blutreichtum und ihr häufiger Sitz in nächster Nachbarschaft des Sinus sagittalis sup. („parasagittale Meningiome"), so daß dessen besonders im hinteren Abschnitt gefahrbringende Unterbindung, vor allem beim Übergreifen der Neubildung auf beide Seiten, notwendig werden kann. Deshalb empfiehlt OLIVECRONA die, wenn nötig wiederholte, Anwendung der Bluttransfusion während der Operation, die lebensrettend wirken kann. Auch die durch den Druck der Geschwulst und gelegentlich durch deren Einwachsen in den Knochen verursachte hyperostotische Verdickung des Schädels über dem Geschwulstsitz, die nicht selten schon von außen deutlich sicht- und fühlbar ist und zur fälschlichen Annahme einer primären (oder metastatischen) Knochengeschwulst führt, kann den Eingriff durch den gewaltigen Blutreichtum im verdickten Knochen erschweren, mitunter geradezu gefährlich machen. Trotzdem bieten die von der harten Hirnhaut ausgehenden Neubildungen im Vergleich zu allen übrigen Hirngeschwülsten die günstigsten

[1] Der für dieselben oft gebrauchte Name „Meningiome" ist besser zu vermeiden, da der histologische Bau dieser Geschwülste und dementsprechend auch ihre klinische Bedeutung recht verschiedenartig sein kann.

Aussichten für die Operation, da sie meist gut zugänglich und ohne gröbere Schädigung des Hirngewebes vollständig entfernbar sind und nach ihrer vollständigen Entfernung nicht wiederkehren. Nur die von der harten Hirnhaut des Schädelgrundes ausgehenden Geschwülste dieser Art sind ungünstiger, trotzdem sie Einem bei der Sektion manchmal geradezu entgegenfallen, da bei ihnen das Vordringen zur Geschwulst mit den größten Schwierigkeiten und Gefahren verbunden sein kann.

Die **Operation der Durageschwülste** verläuft im allgemeinen zunächst in genau der gleichen Weise, wie sie für die Entlastungsoperation beschrieben ist. In örtlicher Betäubung wird über dem angenommenen Sitz der Geschwulst ein großer Hautperiostknochenlappen mit unterer Basis umschnitten und aufgeklappt. Bei dem häufigen Sitz der Durageschwülste nahe der Mittellinie muß der obere Rand des Hautknochenlappens bis an die Mittellinie herangeführt werden, beim Übergreifen auf die gegenüberliegende Seite ist der Knochen über den Längsblutleiter hinweg so weit abzutragen, daß zum mindesten der ganze von der harten Hirnhaut ausgehende Stiel der Geschwulst übersichtlich freigelegt ist. Auch bei den von der Hirnsichel ausgehenden Geschwülsten soll das Knochenfenster mindestens bis an den Längsblutleiter heranreichen, so daß es nach der gegenüberliegenden Seite hin leicht erweitert werden kann. Bei großen Geschwülsten dieser Art ist ein vorn oder hinten gestielter, gleich weit nach rechts und nach links von der Mittellinie reichender Knochenlappen zu empfehlen. Bei der übermäßigen Blutfülle des oft bis zu 2 cm verdickten schwammigen Knochens ist es ratsam, die Durchtrennung des Knochens so schnell wie möglich und mit so breiter Rinne durchzuführen, daß die Blutstillung aus den Knochenwundrändern mittels aufgepreßten Wachses schon während der Durchtrennung erledigt werden kann.

Nach Aufklappung des Hautknochenlappens fällt sofort die rötliche Farbe, die granulationsähnliche Beschaffenheit, die Verdickung und oft nabelförmige Einziehung, sowie der Blutgefäßreichtum der harten Hirnhaut im Bereich des Geschwulstsitzes auf. Der tastende Finger fühlt hier einen härteren Widerstand als an der unveränderten Dura der Nachbarschaft, so daß häufig jetzt schon der meningeale Ausgang der Geschwulst erkannt werden kann. Die zunächst starke und andauernde Blutung aus den zahlreichen Gefäßchen der harten Hirnhaut wird einfach durch leichten Tupferdruck bekämpft; eine genauere Blutstillung erübrigt sich, da der blutende Teil der Dura doch mit der Geschwulst entfernt werden muß; immerhin werden größere Gefäße, besonders solche in der Schnittlinie, umstochen und unterbunden. Die harte Hirnhaut wird nun unter den auf S. 187 beschriebenen Vorsichtsmaßregeln entfernt vom Sitz der Veränderungen im Gesunden eröffnet und so weit vom Gehirn abgehoben, als es ihre Verwachsungen mit der Hirnoberfläche und die von dieser zur Dura oder zur Geschwulstoberfläche ziehenden Gefäße gestatten.

Durch Unterschieben einer Hohlsonde unter die Dura und Herumführen derselben um den Geschwulststiel läßt sich die Ausdehnung des letzteren ohne Schwierigkeiten feststellen, und damit ein Anhalt dafür gewinnen, wieweit die den Ursprung der Geschwulst bildende harte Hirnhaut herausgeschnitten werden muß, um alles Kranke zu entfernen. Ehe man die Umschneidung der harten Hirnhaut aber ausführt, überzeuge man sich durch breitere Freilegung der Geschwulstgrenze, ob die Geschwulst gegen das Gehirn überall gut abgegrenzt ist und ob sie die feste, meist höckerige Beschaffenheit der gutartigen Durageschwülste besitzt. Wenn man sich auf Grund einer solchen zu Beginn der Geschwulstfreilegung vorgenommenen Prüfung in der Beurteilung der Entfernbarkeit der Geschwulst leider auch nicht selten täuscht, da das Vorhandensein scharfer Grenzen an der Hirnoberfläche noch keineswegs beweist, daß die Abgrenzung auch an allen

übrigen Teilen der Geschwulstoberfläche gleich gut ist, sollte man doch nie versäumen, die Frage der Durchführbarkeit der Geschwulstentfernung vor ihrem Beginn möglichst genau zu klären, da nichts ungünstiger ist, als eine teilweise Geschwulstausschälung, die nach fruchtlosen Versuchen, die Geschwulst vollständig zu entfernen, abgebrochen werden muß. Ergibt sich bei dieser Prüfung, daß die Geschwulst eine scharfe Grenze hat, und daß sich das umgebende Hirngewebe, das über dem Geschwulstrand meist zu einer



Abb. 108. Freilegung eines kleinen Endothelioms der harten Hirnhaut. Umschneidung der Dura soweit sie mit der Geschwulst fest zusammenhängt.

ganz dünnen Schicht ausgezogen ist, nach vorsichtigem Einschneiden der Spinngewebshaut unverletzt zurückschieben läßt, so darf das im allgemeinen als Bestätigung der Operabilität angesehen werden. Allerdings gestattet diese Feststellung noch nicht ohne weiteres anzunehmen, daß die Abgrenzbarkeit der Geschwulst an allen Stellen eine gleich gute ist. Man setzt nun die Durchtrennung der harten Hirnhaut von den beiden Enden des ersten Schnittes aus um den Geschwulststiel herumgehend Schritt für Schritt fort (Abb. 108), wobei die vom gesunden Gehirn an die Dura oder an die Geschwulstoberfläche herantretenden Gefäße vor ihrer Durchtrennung sorgfältig mit einer kleinen Aneurysmanadel unterfahren und doppelt unterbunden werden. Ganz kleine Gefäßchen können verkocht werden; sobald sie aber so groß sind, daß sie unterbunden werden können, sollen sie auch unterbunden werden, damit man vor Nachblutungen sicher ist.

Solange die Auslösung der Geschwulst sich ohne Ausübung irgendeines Druckes auf das benachbarte Hirngewebe in der beschriebenen Weise durchführen läßt — und ein leichter Zug an der die Geschwulst tragenden harten Hirnhaut hilft dabei ganz außerordentlich mit —, geht man am besten in der

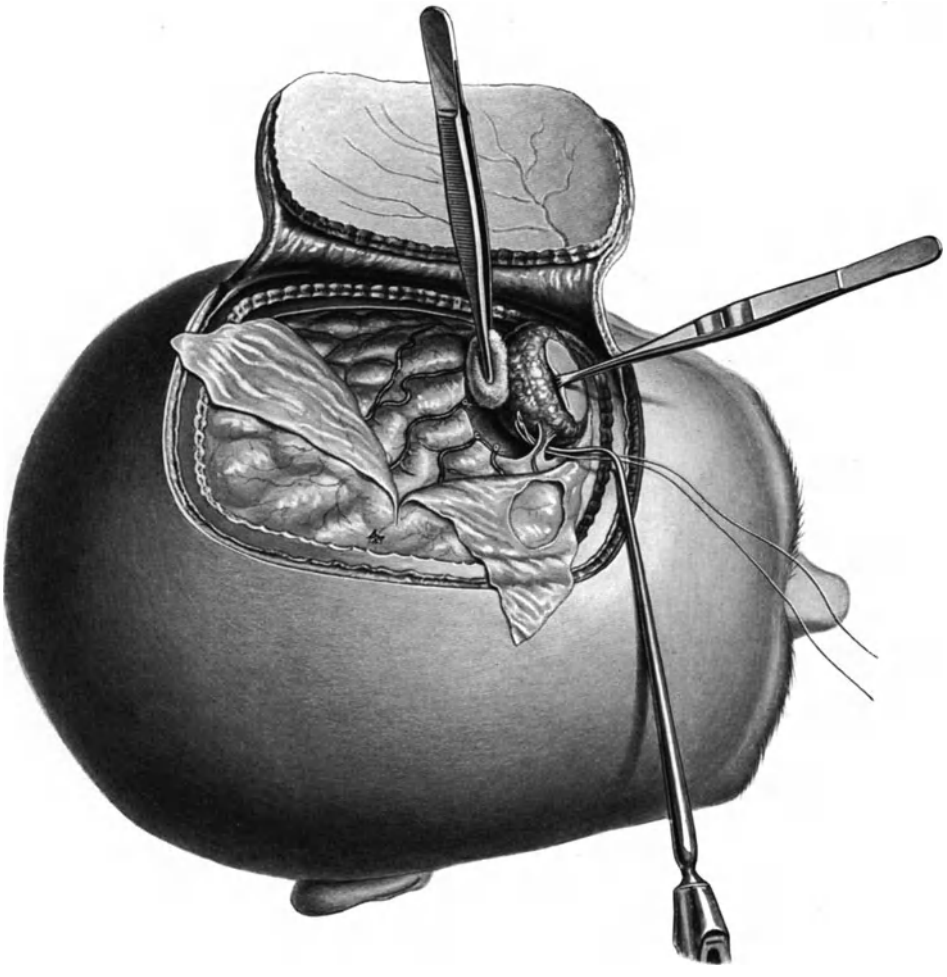


Abb. 109. Die Geschwulst wird aus dem Gehirngewebe herausgelöst. Unterbindung der herantretenden Gefäße vor ihrer Durchtrennung. Stets wird gegen die Geschwulst, und nicht gegen das Hirngewebe gearbeitet.

eben geschilderten Weise vor. Man operiert dabei zunächst immer an der seitlichen und unteren Grenze der Geschwulst und dringt erst allmählich gegen die Mittellinie hin vor, um die völlige Durchtrennung der Dura neben oder zusammen mit dem Sinus sagittalis zum Schluß vorzunehmen, wenn die Geschwulst bereits zum größten Teil aus ihrem Lager herausgehoben ist. Ein dauernder Zug an der die Geschwulst tragenden harten Hirnhaut, durch den die Geschwulst langsam aus ihrem Bett herausgezogen und schließlich ganz nach der Mittellinie hin herausgekippt werden kann, erleichtert die Arbeit außerordentlich. Kleine Durageschwülste lassen sich mitunter nach Umschneidung ihres Stieles in der harten Hirnhaut von der Hirnoberfläche, mit der sie kaum verwachsen sind

(Abb. 109), ohne weiteres abheben. Größere Geschwülste bereiten dagegen mehr Schwierigkeiten, da sie infolge ihres Wachstumsdruckes viel fester mit den weichen Häuten der Hirnrinde verwachsen sind und zahlreiche Unterbindungen notwendig machen. Bei ihnen ist die Grenze zwischen Geschwulst und Hirnoberfläche auch nicht immer leicht zu erkennen. Da sie zudem in der Tiefe oft einen größeren Durchmesser haben als an der Oberfläche, ist ihre Ausschälung ohne eine

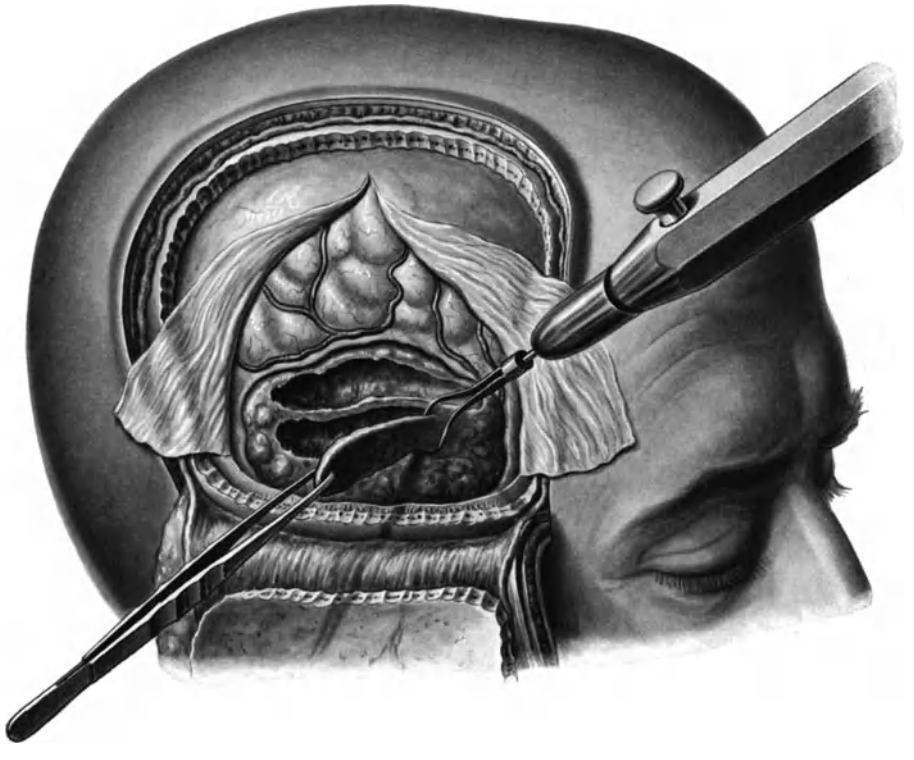


Abb. 110. Aushöhlung der Geschwulst mittels der Hochfrequenzschlinge.

gewisse Druckschädigung des benachbarten Hirngewebes oft nicht durchzuführen.

Bei allen größeren Durageschwülsten, bei denen sich derartige Schwierigkeiten ergeben, ist es daher richtiger, auf die Entfernung der Geschwulst im ganzen zu verzichten und an ihre Stelle die schrittweise Aushöhlung der Geschwulst mittels der Hochfrequenzschlingen treten zu lassen (siehe Abb. 110—112).

Man macht dazu mit der Hochfrequenzlanzette einen Schnitt in die Mitte der Geschwulstoberfläche durch die harte Hirnhaut und höhlt von diesem Schnitt aus die Geschwulst in ihrem Inneren vollständig aus, indem man eine Scheibe des Geschwulstgewebes nach der anderen mit der Koagulationsschlinge, die die meist nicht beträchtliche Blutung in Schranken hält, herausschneidet (Abb. 110). Um eine Hitzeschädigung der Nachbarschaft zu vermeiden, läßt man das Gewebe sich zwischendurch immer wieder abkühlen, und hält sich zunächst an die mittleren Geschwulstabschnitte, um die Randabschnitte der Geschwulst als Schutz für die Umgebung möglichst lange stehen zu lassen. Auf diese Weise lassen sich

auch große Geschwülste allmählich so aushöhlen, verkleinern und schließlich zum Zusammenfallen bringen, daß sie durch leichten Zug an ihren Randteilen oder an ihrer Kapsel mühelos aus ihrem Bett herausgehoben werden können, ohne daß die Umgebung dabei irgendeinen Druck auszuhalten braucht. Wenn die Geschwulst weit in die Tiefe reicht, kann ihr äußerer Teil, damit man Platz bekommt, zunächst vorgezogen und quer abgetragen werden (Abb. 111),

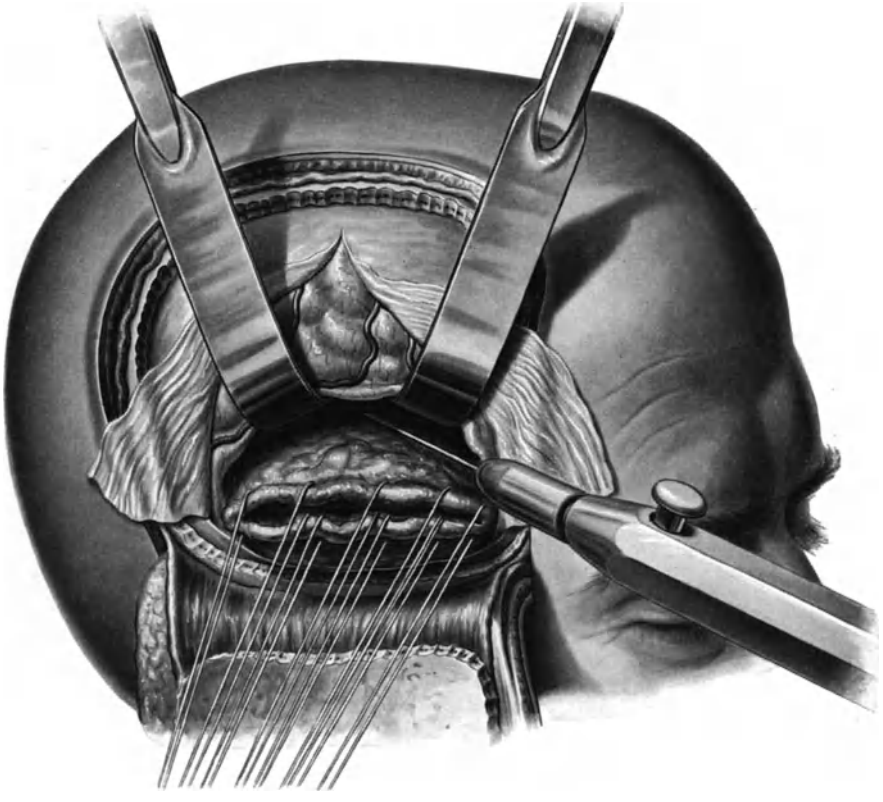


Abb. 111. Vorziehen der ausgehöhlten Geschwulst und Durchtrennung der die Geschwulstkapsel festhaltenden Stränge.

dann wird der dahintergelegene nächste Teil der Geschwulst von neuem angeschlungen und nach entsprechender Aushöhlung wieder quer abgetrennt usw. Schließlich hängt die nun beweglich gewordene Geschwulst nur noch an ihrem, häufig dem Sinus benachbarten undurchschnittenen Durastiel und kann vor die äußere Wunde gelagert werden. Ist der Sinus in den Stiel nicht mit einbezogen, so kann die nunmehr von innen und außen bequem zu übersehende Dura einfach durchschnitten werden (Abb. 112). Im anderen Fall ist der Sinus beiderseits abzuklemmen und die bei der Abtragung in seiner Wand entstehende Öffnung seitlich zu nähen oder bei querer Durchtrennung doppelt zu unterbinden (s. S. 30). Wegen der damit verbundenen Gefahren sollte die Unterbindung des Blutleiters indessen möglichst vermieden werden.

Nach beendeter Entfernung der Geschwulst (Abb. 113), die immer die Mitfortnahme des den Geschwulststiel bildenden Teiles der harten Hirnhaut erheischt (ein Abschneiden oder Abschaben von der Dura ist nicht genügend), folgt die

genaueste Stillung jeder Blutung aus dem Wundbett, ehe die Wunde geschlossen wird. Die Wundhöhle überläßt man sich selbst; sie pflegt sich auch bei beträchtlicher Größe in kurzer Zeit durch Ausdehnung des vorher zusammengedrückten Gehirnes von selbst auszufüllen. Dagegen kann die Lücke in der harten Hirnhaut plastisch verschlossen werden, indem die letztere nach BRÜNING der Fläche nach geteilt und der äußere Lappen, wie aus Abb. 114 ersichtlich ist, über die

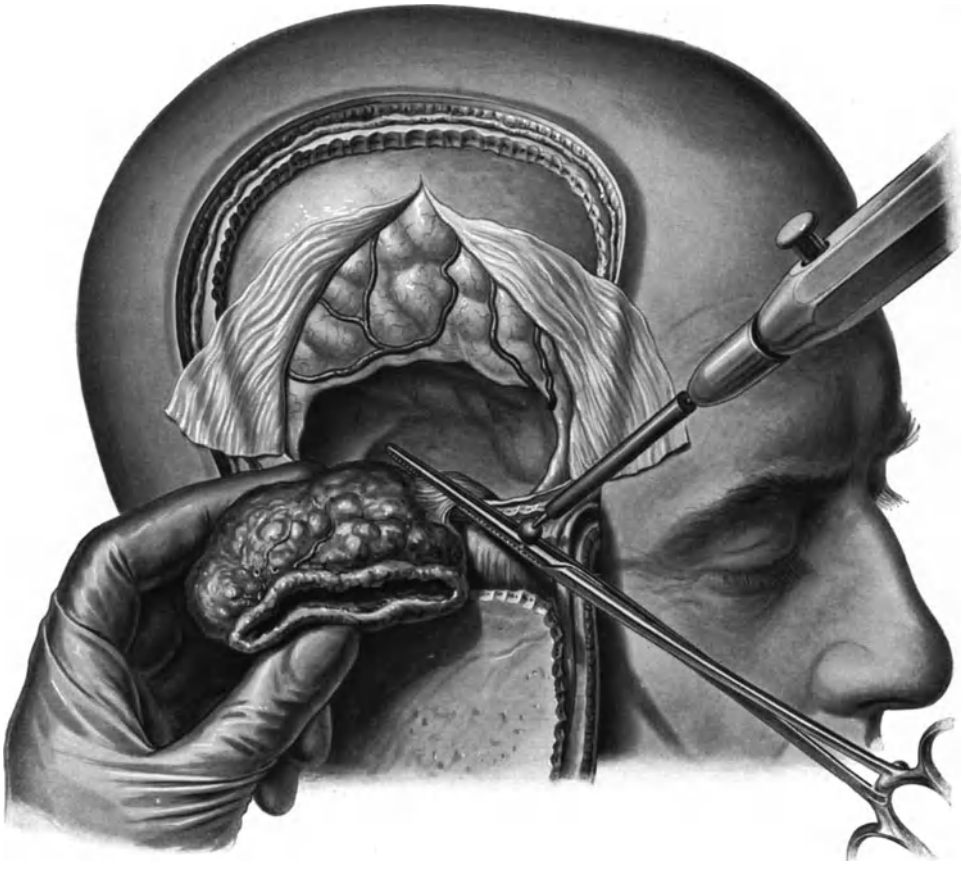


Abb. 112. Abklemmen des Geschwulststieles und Verkochung desselben mit Hilfe der elektrischen Koagulationselektrode.

Lücke genäht wird. Auch durch Lappenverschiebung aus der ganzen Dicke der Dura läßt sich die Lücke überbrücken, wobei allerdings die der Entnahmestelle des Duralappens entsprechenden Teile der gesunden Hirnoberfläche unbedeckt unter dem zurückgelagerten Knochendeckel zurückbleiben. Um das zu vermeiden, kann die Duralücke durch einen freiverpflanzten Faszienlappen nach KIRSCHNER verschlossen werden (Abb. 115). Unbedingt nötig ist das meines Erachtens nicht, da sich eine festere Verwachsung des Gehirnes mit der Oberflächennarbe an der Stelle der Geschwulstentfernung doch nicht verhindern läßt.

Der Knochendeckel wird wie stets, wenn eine Hirngeschwulst vollständig entfernt und mit einem Rückfall nicht zu rechnen ist, erhalten und in die Lücke zurückverlagert. Er wird durch die Naht der Weichteile so fest gehalten, daß eine besondere Befestigung unnötig ist. Dagegen werden die weichen



Abb. 113. Die Geschwulst ist entfernt. Man sieht das leere Geschwulstbett und die Lücke in der harten Hirnhaut.

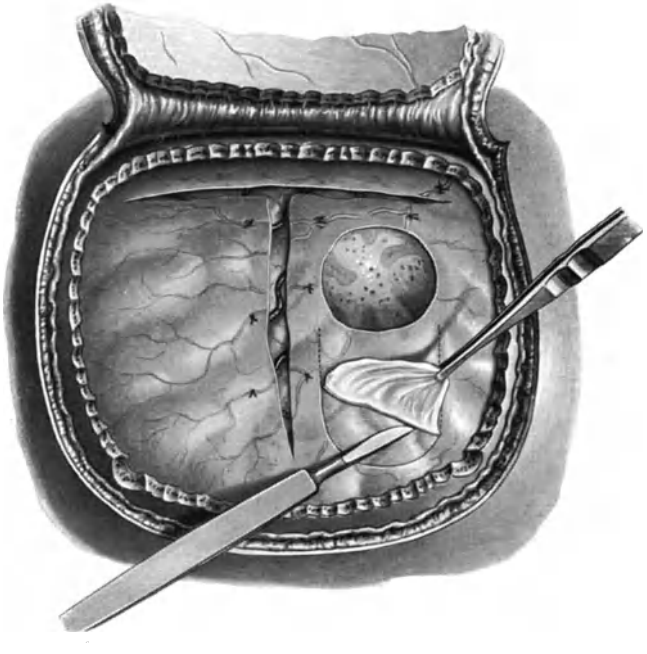


Abb. 114. Die harte Hirnhaut wird zurückgelagert. Zur Deckung des Loches in der harten Hirnhaut wird ein Duralappen durch flächenhafte Aufspaltung der Dura nach BRÜNING gebildet.

Schädeldecken in mehrschichtiger Naht miteinander vereinigt, um der Entstehung von Liquorfisteln vorzubeugen. Mit dem Auftreten eines Hirnvorfalles ist im allgemeinen nicht zu rechnen, wenn es sich um eine vollständig durchgeführte Geschwulstentfernung handelt.

Bezüglich der Nachbehandlung sei auf das im allgemeinen Abschnitt Gesagte verwiesen. Besondere Zwischenfälle pflegen bei glattem Operationsverlauf und

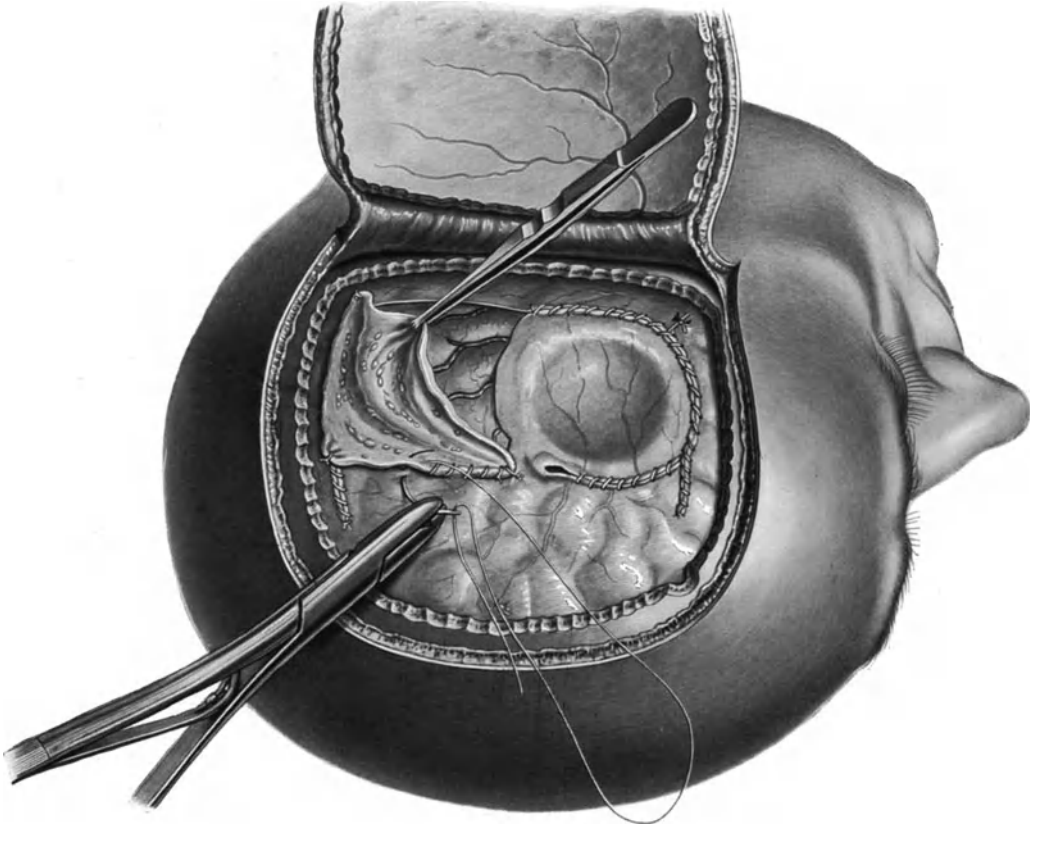


Abb. 115. Das Loch in der harten Hirnhaut kann auch durch Lappenverschiebung aus dieser oder durch einen freiverpflanzten Faszienlappen nach KIRSCHNER gedeckt werden.

bei Ausbleiben eines stärkeren Hirnödems nach der Entlastung nicht aufzutreten. Die Erfolge dieser Eingriffe sind gut, die Dauererfolge bei den Überlebenden ausgezeichnet.

Einer kurzen Erwähnung bedürfen die von den weichen Hirnhäuten ausgehenden **Angiome,** die nicht wie die festen Geschwülste entfernt werden können. Entsprechend ihrem Bau aus knäuelförmig verschlungenen, erweiterten und vermehrten Gefäßen, die zum Teil in das Gehirn eintreten oder aus ihm hervortreten und entsprechend ihrer mangelhaften Abgrenzung gegenüber den Gefäßen der gesunden Umgebung kommt nur die möglichst ausgiebige Unterbindung der das Angiom versorgenden Gefäße in Betracht. Die Unterbindung muß sehr sorgfältig und sauber ausgeführt werden, da das Anreißen der dünnwandigen Gefäße, besonders auch der Venen, sehr unangenehme schwer zu stillende Blutungen hervorruft. Es ist oft schwer zu bestimmen, wie weit man

mit den Unterbindungen gehen soll, da die Befürchtung, daß eine zu ausgiebige Ausschaltung dieser Blutbahnen zu Ernährungsstörungen im Gehirn führen kann, durchaus nicht von der Hand zu weisen ist. Immerhin darf man auch nicht zu zurückhaltend sein, da sonst ein Erfolg des Eingriffes ausbleibt und die Gefäßgeschwulst weiterwächst. Der Grad des Zusammenfallens des Angiomes nach der Gefäßunterbindung gibt einen ungefähren Anhalt für das richtige Maß des Handelns, wenn dieses Merkmal auch durchaus nicht zuverlässig ist, da die Gefäße sich nachträglich wieder von neuem füllen können. Glaubt man, ausgiebig genug unterbunden zu haben, um vor einem Rückfall sicher zu sein, so kann der Knochendeckel zurückverlagert werden; im anderen Fall ist es richtiger, ihn zu opfern, um wenigstens eine für die Dauer genügende Entlastung sicherzustellen.

2. Das Vorgehen bei im Hirngewebe gelegenen Geschwülsten.

Die überwiegende Mehrzahl der eigentlichen Hirngeschwülste wird von den **Gliomen** gebildet, die teils als solide, teils als teilweise zystische Neubildungen auftreten. Ihrem histologischen Bau nach sind sie so verschiedenartig zusammengesetzt, daß BAILEY und CUSHING 14 verschiedene Gruppen von Gliomen, die dazu noch alle möglichen Übergänge der einzelnen Gruppen ineinander erkennen lassen, unterschieden haben. So wertvoll diese Untersuchungen gerade auch dadurch sind, daß bei der Einteilung der Geschwülste auch ihr biologisches Verhalten besondere Berücksichtigung fand, so läßt sich eine so weitgehende Gliederung in der Praxis nicht durchführen, ganz abgesehen davon, daß sich mancherlei Einwände gegen die Einteilung im einzelnen erheben lassen. Der Versuch BERGSTRANDS, zu einer einfacheren Einteilung zu kommen, ist daher meines Erachtens sehr zu begrüßen.

Nach BERGSTRAND hat man nur zwei große Gruppen, die Astrozytome und die Glioblastome zu unterscheiden. Die **Astrozytome** bestehen überwiegend aus Astrozyten (Gliazellen mit faserartigen Fortsätzen). Die Zellkerne sind verhältnismäßig gleichförmig, liegen in ziemlich weitem Abstand voneinander und zeigen keine Mitosen. Das Hirngewebe wird durch die Geschwulst verhältnismäßig wenig geschädigt, diese weist dementsprechend viele Myelinfasern auf. Sie enthält, wie in WEIGERT-Präparaten zu erkennen ist, massenhaft Gliafasern. Die Astrozytome sind oft zystisch entartet. Die zystische Umwandlung kann so weit gehen, daß nur ein kleiner Abschnitt der Zystenwand noch festes Geschwulstgewebe enthält.

Die **Glioblastome** weisen alle Merkmale einer bösartigen Entwicklung, nämlich Zellreichtum, Vielgestaltigkeit der Kerne und Zellen, Mitosen u. a. auf. Sie wachsen zerstörend in das Hirngewebe und enthalten dementsprechend kaum Myelinfasern. Makroskopisch weisen sie Nekrosen und Blutungen, durch die sie ein buntes gesprenkeltes Aussehen erhalten, auf.

Zwischen beiden Gruppen kommen zahlreiche Übergänge vor. Ihrem Wesen nach sind die Astrozytome verhältnismäßig gutartige, die Glioblastome ausgesprochen bösartige Neubildungen.

Auf Grund dieser Einteilung genügt es in klinischer Beziehung, die Gruppe der gutartigen, in der Regel zystischen Gliome von den bösartigen Gliomen zu unterscheiden. Während die ersteren oft viele Jahre bestehen können, ohne ein deutliches Fortschreiten erkennen zu lassen, nehmen die letzteren in der Regel einen schnellen Verlauf.

Den Gliomen gegenüber treten die sonstigen im Hirngewebe sich entwickelnden Geschwülste (Sarkome, Angiome, Neurinome, metastatische Karzinome, auch die klinisch hierher zu zählenden solitären Tuberkel

und Gummata) in den Hintergrund. Dabei verdient hervorgehoben zu werden, daß die Gliome in bezug auf ihre chirugische Angreifbarkreit insofern besonders ungünstig sind, als sie sich wegen ihrer Weichheit und ihres gleichmäßig durchsetzenden Wachstums am schlechtesten von allen Neubildungen gegen das umgebende Hirngewebe abgrenzen, in das sie ihre Ausläufer so unmerklich vorschieben, daß man den Übergang vom Kranken zum Gesunden auch auf dem Sektionstisch oft nicht sicher erkennen kann. Das Sarkom des Hirngewebes weist in dieser Beziehung viel günstigere Bedingungen auf, da es, im Gegensatz zu seinem Verhalten im übrigen Körper, im Gehirn so deutlich abgegrenzt ist, daß es hier einer radikalen Entfernung durchaus zugängig ist. (So verfüge ich über eine vor zehn Jahren mit vollem Dauererfolg durchgeführte Entfernung eines großen, vom Scheitel bis zur Basis der Großhirnes reichenden Sarkomes.) Auch die metastatischen Karzinome im Gehirn sind verhältnismäßig scharf begrenzt; leider ist von ihrer Entfernung nicht viel zu erwarten, ganz abgesehen davon, daß sie, ebenso wie die metastatischen Hirnabszesse, in der Regel in der Mehrzahl auftreten.

Die Mehrzahl der Hirngeschwülste ist wegen ihrer schlechten Abgrenzbarkeit oder wegen ihres unzugänglichen Sitzes nicht vollständig entfernbar. Bei vielen Fällen zeigt sich schon bei der oberflächlichen Freilegung der Geschwulst, daß eine Radikaloperation nicht möglich ist, bei anderen stellt sich das während des weiteren Verlaufes der Operation heraus. Dazu kommt, daß die teilweise Geschwulstentfernung wie schon erwähnt, ein viel ungünstigeres Ergebnis zeitigt, als die einfache Entlastungstrepanation, und daß auch bei scheinbar gelungener vollständiger Entfernung diffus wachsender Geschwülste, wie der Gliome, die Rückfallgeschwulst in der Regel nicht lange auf sich warten läßt. Kein Wunder also, daß die Frage aufgetaucht ist, ob sich die operative Behandlung der Hirngeschwülste überhaupt lohnt und ob es nicht richtiger ist, auf die operative Behandlung der Hirngeschwülste zu verzichten, und an ihre Stelle die Bestrahlungs- (Röntgen-) Behandlung zu setzen.

Soweit sich dieser Vorschlag auf die Behandlung der Gliome erstreckt, ließe sich, da diese Geschwulstart der Operation in der Tat ungünstige Aussichten bietet, darüber reden, wenn die Operation nicht schon zur Beseitigung der Hirndrucksteigerung geboten wäre. Nun ist aber der Beweis, daß die Röntgenbestrahlung wirklich imstande ist, bessere Heilerfolge zu erzielen, als die Operation, noch keineswegs erbracht. Dis bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse sind in dieser Beziehung ganz ungenügend und voller Widersprüche, und die erfahrensten Hirnchirurgen sprechen sich unbefriedigt, wenn nicht schroff ablehnend über die Strahlenbehandlung der Hirngeschwülste aus. Meine eigenen, wenn auch nicht an einem sehr großen, so doch an einem genau untersuchten Material gewonnenen Vergleichszahlen zwischen Bestrahlten und Nichtbestrahlten sprechen durchaus nicht für eine Überlegenheit der Röntgenstrahlen in der Beeinflussung der Gliome. Bei einer Reihe anderer Arten von Hirngeschwülsten, so bei den Sarkomen, Neurinomen, den von der harten Hirnhaut ausgehenden Fibromen, Endotheliomen, Psammomen usw. kann aber jetzt schon festgestellt werden, daß die operative Entfernung der Röntgenbestrahlung weit überlegen ist. Es bedarf also weiterer kritischer Untersuchungen dieser Frage, ehe eine Entscheidung getroffen werden kann.

Einstweilen muß die operative Behandlung der Hirngeschwülste gefordert werden, da sie zur Zeit die besten und zuverlässigsten Erfolge ergibt, auch wenn diese leider noch nicht gerade befriedigend sind. Es darf dabei nicht unberücksichtigt bleiben, daß schon die einfache Entlastungstrepanation oft jahrelang anhaltende Erfolge herbeiführt und die Arbeitsfähigkeit auch bei nicht entfernbaren Geschwülsten häufig für kürzere oder längere Zeit wieder

herstellt, so daß es meines Erachtens eine Unterlassungssünde wäre, den Kranken diesen Vorteil vorzuenthalten.

Das operative Vorgehen den Hirngeschwülsten gegenüber hat zudem gerade in den letzten Jahren durch die Einführung der Elektrochirurgie außerordentliche Fortschritte gemacht, die es gestatten, auch große, schlecht abgegrenzte, in der Tiefe des Gehirnes liegende Geschwülste viel ausgiebiger anzugreifen, als das bisher möglich war. Dabei liegt der Fortschritt, wie schon erwähnt, weniger in der geringeren Blutung beim Schneiden mit dem elektrischen Messer oder der Schlinge, als in der Methode des Aushöhlens der Geschwulst von innen heraus, bis deren Randteile zusammenfallen und aus dem Geschwulstbett entfernt werden können, ohne daß das umgebende Hirngewebe dabei irgendwie gedrückt oder sonstwie geschädigt würde. Bei blutarmen Geschwülsten genügt die verkochende Wirkung der schneidenden Band- oder Drahtschlinge beim Durchführen durch das Gewebe, um die Blutung aus den Schnittflächen zu beherrschen; bei weichen, sehr blutreichen Geschwülsten kann man sich dadurch helfen, daß man das Geschwulstgewebe vor dem Durchtrennen verkocht und erst danach schneidet. Allerdings ist beim Verkochen größerer Geschwulstteile die Erhitzung der weiteren Umgebung so stark, daß man versuchen sollte, ohne eine solche Verkochung größerer Gewebsabschnitte auszukommen. Da die Wunde beim elektrischen Operieren in günstigen Fällen ganz trocken bleibt, und sich das Aussehen des mit dem elektrischen Schnitt durchtrennten Hirn- und Geschwulstgewebes fast gar nicht vom normalen unterscheidet, ist die Feststellung, wieweit sich auch schlecht begrenzte Neubildungen im Gehirn ausbreiten, gegenüber den früheren Verfahren wesentlich erleichtert.

Der **Verlauf einer derartigen Geschwulstoperation** ist nun folgender: Die Eröffnung der Schädelhöhle mittels Aufklappung eines großen Hautperiostknochenlappens und die übersichtliche Freilegung der Hirnoberfläche erfolgt in der auf S. 176 beschriebenen Weise. Wenn sich im späteren Verlauf der Operation herausstellt, daß die Geschwulst nicht genau unter dem Knochenfenster liegt, sondern sich nach der einen oder anderen Seite unter den Knochenrand hin erstreckt, so wird nach nochmaliger Novokaineinspritzung ein entsprechender Hautschnitt quer auf den Wundrand gesetzt und der Knochen von der Wunde aus so weit mit dem Luer abgetragen, bis die Geschwulst nun bequem und übersichtlich freiliegt.

Das veränderte Aussehen der Hirnoberfläche, die Abplattung und Verbreiterung der Windungen, die Vermehrung oder Verschiebung der Gefäße, Farbveränderungen, Unebenheiten und die veränderte Härte des Gewebes oder der Nachweis von Fluktuation zeigen den Sitz der Geschwulst unter oder nahe der Hirnoberfläche oft ohne weiteres an. Liegt die Geschwulst dagegen in der Tiefe des Gehirnes, so kann ihr Auffinden Schwierigkeiten machen, da die Hirnoberfläche in solchen Fällen zwar allgemeine Veränderungen (Abplattung und Blutleere der unter Druck stehenden Windungen) aufweisen kann, während auf den Sitz der Geschwulst hinweisende Veränderungen oft ganz fehlen. In solchen Fällen hilft die Punktion der Hirnkammern am besten, da das Gehirn nach deren Entleerung, besonders bei vorheriger Überfüllung der Kammern, so stark zusammensinkt, daß nun die Hirnoberfläche weit über den Bereich der Trepanationsöffnung hinaus sichtbar wird und der die Geschwulst enthaltende Hirnabschnitt oft deutlich über die Umgebung hervorragt. Wenn die Kammerpunktion versagt, bleibt nichts übrig, als zur Probepunktion des Gehirnes in der Gegend des fraglichen Geschwulstsitzes zu greifen (Abb. 116); dann gelingt der Nachweis des Vorhandenseins von pathologischer Flüssigkeit oder die Feststellung von Konsistenzveränderungen beim Übergang der Nadel vom gesunden Gehirn in das Geschwulstgebiet oft ohne Schwierigkeit. Indessen punktiere man nur vorsichtig und mit der nötigen Zurückhaltung, da auch die

Punktion mit stumpfen Nadeln gefährliche Blutungen in der Tiefe des Gehirnes hervorrufen kann Die Punktion des freigelegten Gehirnes ist in dieser Beziehung nach allgemeiner Erfahrung unzweifelhaft gefährlicher, als die Probepunktion bei geschlossenem Schädel. Wenn schließlich auch die Probepunktion keinen Anhaltspunkt ergibt, so ist das Hirngewebe über dem fraglichen Geschwulstsitz mit der Hochfrequenznadel vorsichtig einzuschneiden und mit stumpfen Haken oder Hirnspateln auseinanderzuhalten. Man stößt dann meist auf die gesuchte Geschwulst, die an dem veränderten Aussehen des Gewebes (bei Gliomen z. B. an der dunkelgrauroten Farbe) zu erkennen ist.

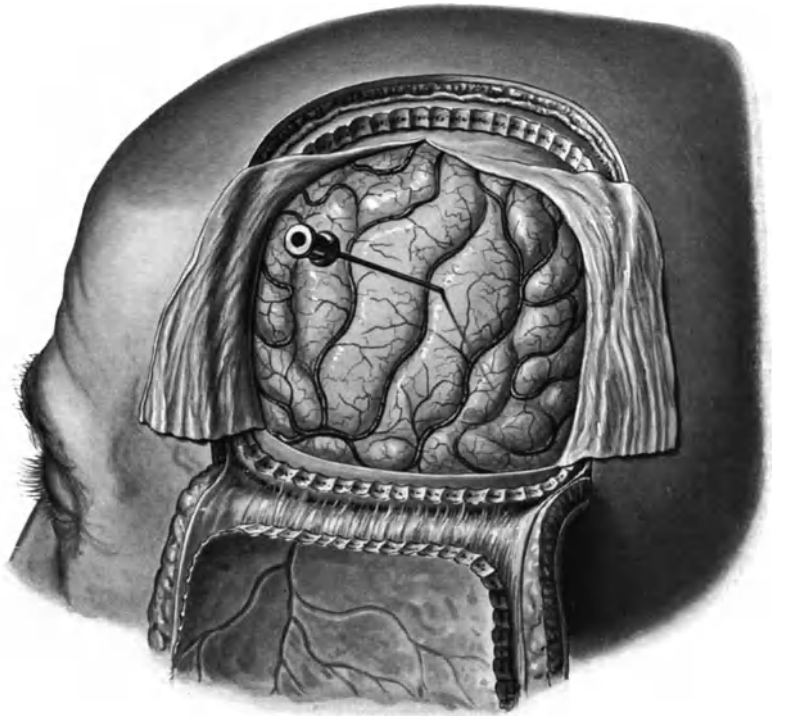


Abb. 116. Großhirnpunktion über dem Sitz einer Geschwulst oder Zyste, kenntlich an der Abplattung und Verbreiterung der Hirnwindungen.

Von A. W. Meyer ist die sog. Hirnrheometrie in die Geschwulstdiagnostik eingeführt worden, die darauf beruht, daß sich der elektrische Widerstand von Hirn- und Geschwulstgewebe verschieden verhält, so daß man bei der Messung desselben einen Ausschlag im Bereich der Geschwulst erhält. Die Messung wird mit Hilfe einer in das Gehirn eingestochenen, mit zwei Platinelektroden versehenen Sonde vorgenommen; sie gibt besonders in ihrer durch Pauli und v. Redwitz verbesserten Form auch über die Größe der Geschwulst Auskunft, und kann daher die Inoperabilität einer in der Tiefe des Gehirnes liegenden Geschwulst anzeigen, ohne daß dazu Einschnitte in das Gehirn gemacht zu werden brauchten. Wenn sich das Verfahren bei weiterer Prüfung als zuverlässig erweist, so dürfte es ein sehr wertvolles Hilfsmittel bei der operativen Bekämpfung der Hirngeschwülste werden.

Sitzt die Geschwulst an der Hirnoberfläche, so wird zunächst geprüft, ob ihre Ausdehnung und Abgrenzung eine vollständige Entfernung durchführbar erscheinen läßt. Man sei dabei nicht zu optimistisch und operationsfreudig,

und hüte sich davor, inoperable Geschwülste anzuoperieren und den Eingriff dann halbvollendet abbrechen zu müssen. Solche Eingriffe haben, wie schon betont, die schlechtesten Ergebnisse. Ist man seiner Sache in bezug auf die Durchführbarkeit der Geschwulstentfernung nicht sicher, so scheint es mir besser, sich zunächst mit einer einfachen Entlastung zu begnügen, und erst nach einigen Wochen oder Monaten an die Geschwulst selbst heranzugehen, da diese in der Zwischenzeit manchmal geradezu in die Knochenlücke hineinwächst und sich dann leichter entfernen läßt. Auch die von der ersten Operation herrührenden Narben scheinen einen gewissen Schutz für die Umgebung zu bilden.

Bei Geschwülsten, die unter der Hirnrinde oder in der Tiefe des Gehirnes liegen, ist das darüberliegende Hirngewebe möglichst an seiner dünnsten Stelle mit der feinen Hochfrequenznadel zu spalten und mit stumpfen Haken vorsichtig so weit auseinanderzunehmen, daß eine Beurteilung der Lage, der Größe und des geweblichen Baues der Geschwulst und ihrer Angreifbarkeit ermöglicht wird. Jeder unnötige Druck auf das umgebende Hirngewebe ist dabei zu vermeiden, an der Außenfläche der Geschwulst sind die Instrumente möglichst vom gesunden Gehirn gegen die Geschwulst hin zu richten.

Erscheint die Geschwulst entfernbar, so beginnt man mit der Unterbindung oder Verkochung der an die Geschwulstoberfläche herantretenden Gefäße. Man soll es sich zur Regel machen, bei Hirnoperationen niemals unversorgte Gefäße zu durchtrennen, sondern sie **immer vorher** doppelt zu unterbinden oder sie, wenn es sich um kleine Gefäßchen handelt, durch Verkochung zur Gerinnung zu bringen. Alle Gefäße, die gefaßt werden können, sollten unterbunden werden; denn der bei der elektrischen Verkochung entstehende Schorf sitzt oft nicht fest genug und wird vom Pulsstoß wieder abgehoben, so daß der Koagulationsknopf mehrmals angesetzt werden muß und unnötig viel vom umgebenden Hirngewebe verkocht und geschädigt wird. Um sich für die weitere Aushöhlung der Geschwulst ein übersichtliches Arbeitsfeld zu schaffen, empfiehlt es sich, an der Geschwulstoberfläche einen Bezirk von etwa 3 cm Durchmesser freizulegen und blutleer zu machen, bei tieferer Lage der Geschwulst im Gehirn das darüberliegende Hirngewebe nach Versorgung der Oberflächengefäße in entsprechender Ausdehnung zu spalten und auseinanderzuziehen. Dann folgt die schrittweise Aushöhlung und Abtragung der Geschwulst von innen heraus, wie sie auf S. 212 bereits beschrieben ist (Abb. 110—112). In der Regel kommt man mit der elektrischen Schlinge ohne vorherige Verkochung der Geschwulst aus; nur bei sehr blutgefäßreichen Geschwülsten muß das Gewebe mitunter vor der Durchtrennung verkocht werden, um einigermaßen unblutig operieren zu können, doch ist das Verkochen nach Möglichkeit einzuschränken, um keine elektrischen und Hitzeschädigungen des benachbarten Gehirnes zu erzeugen.

Bei gut abgegrenzten Geschwülsten, wie auch bei den Tuberkeln und Gummata, ist die Feststellung nicht schwer, wie weit man zu gehen hat, da hier die Grenzen zwischen gesundem und krankem Gewebe verhältnismäßig leicht zu erkennen sind. Bei den diffus wachsenden Gliomen, bei denen das Grenzgebiet oft nur eine kaum sichtbare Verfärbung oder Sprenkelung des Gewebes aufweist, und die Erkennung der Ausdehnung der Geschwulst auch auf dem Sektionstisch Schwierigkeiten macht, kann die Grenzbestimmung unmöglich sein. Man nimmt daher, sofern dem keine Bedenken entgegenstehen, lieber zu viel, als zu wenig fort; nur soll dabei nicht unnötig die Hirnkammer eröffnet werden. Wenn deren Verletzung auch keine Störungen nach sich zu ziehen braucht, da sich die Wundränder meist schnell wieder aneinander legen, so ist die Gefahr einer übermäßigen Ansammlung von Flüssigkeit in der Wundhöhle und des Auftretens von Liquorfisteln zweifellos erhöht. Man erkennt die Seitenkammer als rundliche Vorbuchtung gegen die Wundhöhle hin, durch

deren dünne Wand nicht selten die Flüssigkeit durchscheint. Gegenüber den Gliomzysten, die dunkelgrün durchschimmern, sieht der durch die Kammerwand durchscheinende Liquor wasserhell, manchmal auch hellgrün aus. Im Augenblick der Eröffnung fließt reichlich Liquor ab, dann fällt die Kammerwand zusammen, und der Liquor sickert, wenn nicht eine stärkere Erweiterung der Hirnkammern besteht, nur langsam nach. Besondere Maßnahmen zum Verschluß der Öffnung in der Kammerwand sind unnötig. Die Nähe wichtiger Hirnzentren bei Eingriffen z. B. im Bereich der Zentralwindungen oder des

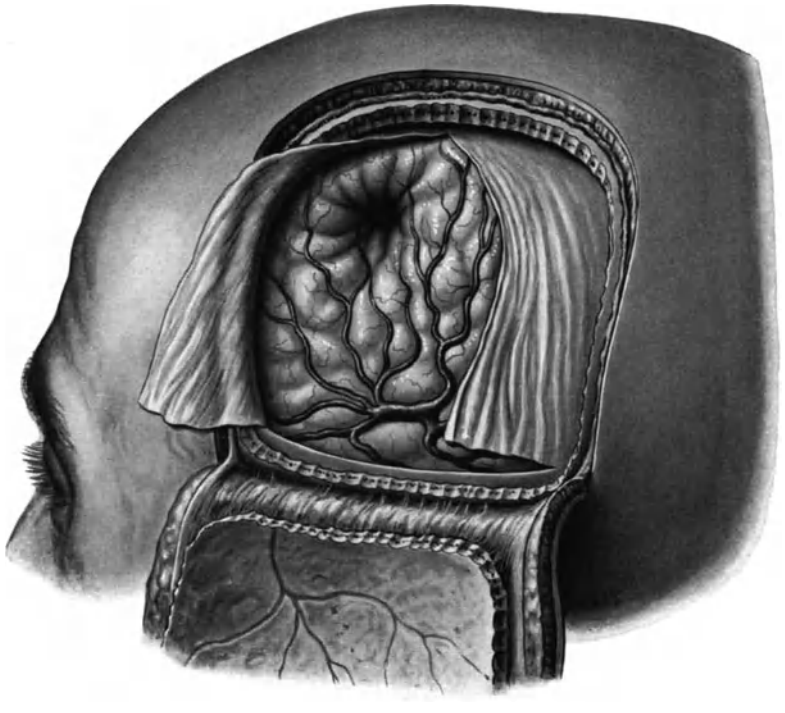


Abb. 117. Einsinken des Gehirnes nach Geschwulstentfernung oder Entleerung einer Zyste.

linken Schläfenlappens kann bei der Operation gewisse Bedenken bezüglich der Verursachung operativer Schädigungen dieser Zentren und Herbeiführung von Lähmungen verursachen. Solche Bedenken dürfen indessen nicht dazu führen, eine an sich operable Geschwulst aus diesem Grunde unvollständig zu entfernen; dadurch würde dem Kranken gar nichts genützt, da in einem solchen Falle die Zerstörung der zunächst geschonten Gebiete durch das nachträgliche Hineinwachsen der Geschwulst doch nicht ausbleiben würde. Außerdem pflegen sich die nach der Operation auftretenden Lähmungen bei schonendem Vorgehen, meist in kurzer Zeit wieder zurückzubilden.

Die Gehirnwunde sinkt nach Entfernung der Geschwulst gewöhnlich von selbst so weit zusammen, daß ihre tieferen Abschnitte dicht aneinander liegen (Abb. 117). Eine Ausfüllung der Wundhöhle mit einem plastischen Material, wie mit dem bei der Hirnplastik verwandten Fettgewebe, ist nicht erforderlich, da sich das Gehirn verhältnismäßig rasch wieder so weit ausdehnt, daß die Höhle zum Verschwinden gebracht wird. Wie vollständig das geschieht, kann man leicht beobachten, wenn man genötigt ist, Rückfalloperationen auszuführen.

Auch dann, wenn die ganze Hemisphäre nach der Geschwulstentfernung so weit zusammengesunken ist, daß sie die Schädelhöhle bei weitem nicht mehr ausfüllt, bedarf die Wundhöhle keiner besonderen Versorgung. Sie muß nur völlig trocken sein, ehe die äußere Wunde geschlossen wird, d. h. jede auch noch so geringe Blutung muß restlos stehen. Man soll sich zur Blutstillung unbedingt genügend Zeit nehmen; auch Nachblutungen aus den Schädeldecken, die sich unter der vernähten Haut in die Hirnwunde ausbreiten und hier schwere Druckstörungen hervorrufen, können lebensgefährlich werden! In solchen Fällen

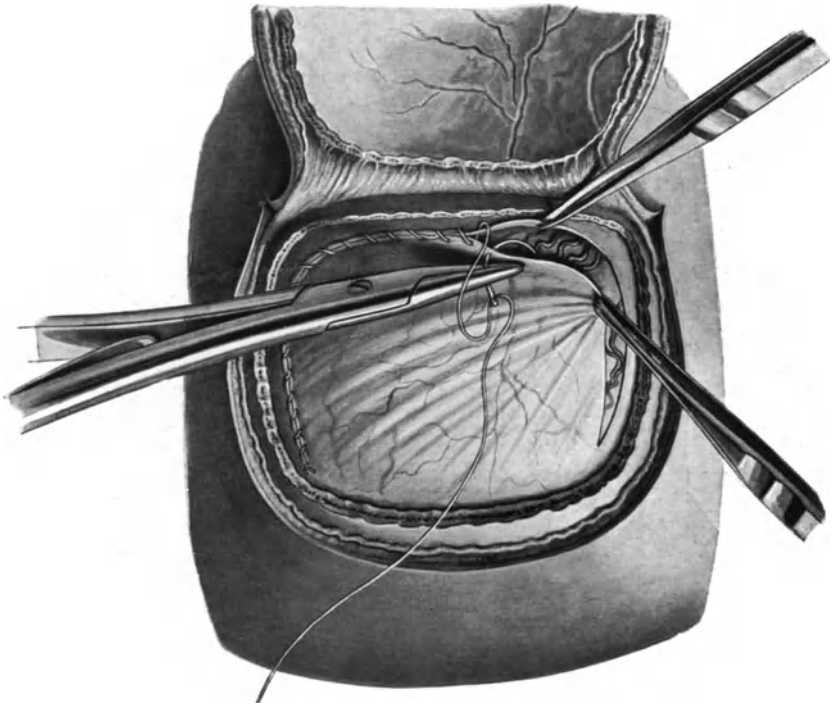


Abb. 118. Verschluß der Durawunde durch fortlaufende Katgutnaht.

kann nur die **sofortige** Wiedereröffnung der Wunde mit Ausräumung der ergossenen Blutmassen und Unterbindung der blutenden Gefäße die Gefahr abwenden, doch ist der Erfolg unsicher, und das Auffinden der Blutungsquelle ist oft unmöglich, da es in solchen Wunden infolge der nach der Operation auftretenden Hyperämie gewöhnlich „aus allen Poren" heftig blutet, so daß eine befriedigende Blutstillung nicht gelingt.

Wenn die Geschwulst vollständig entfernt werden konnte, wird der Knochendeckel erhalten und zurückverlagert, nachdem die harte Hirnhaut durch fortlaufende Naht völlig verschlossen worden ist (Abb. 118). Konnte die Geschwulst nur teilweise entfernt werden, und ist mit einem baldigen Wiederwachsen derselben zu rechnen, so ist es besser, den Knochen ganz zu opfern, und dem Gehirn die Möglichkeit zu geben, vor dem Wachstumsdruck der Geschwulst ohne jede beengende Knochendeckung nach außen ausweichen zu können. Zurückgelassene Knochendeckel pflegen in solchen Fällen vom vordringenden Hirnvorfall emporgehoben zu werden und oft schief und ungleichmäßig auf der Kuppe des Vorfalls zu reiten. Sie verursachen nicht selten Druck- und Reizerscheinungen,

die erst verschwinden, wenn der Knochen entfernt worden ist. Ich habe jedenfalls immer gesehen, daß die Kranken ohne den Knochendeckel weniger Beschwerden hatten und entferne diesen seit vielen Jahren stets, wenn die Geschwulst nicht vollständig entfernt werden kann. Die weichen Schädeldecken müssen dagegen um so sorgfältiger in mehreren Reihen genäht werden. Die Nachbehandlung erfolgt nach den auf S. 189 angegebenen Regeln.

Wie weit eine Röntgennachbestrahlung zu erfolgen hat, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Bei gutartigen, gut begrenzten und vollständig entfernten Geschwülsten, wie bei den meisten Durageschwülsten, ist sie überflüssig. Nach unvollständiger Entfernung rückfallfähiger Geschwülste, wie insbesondere der Gliome und bei den inoperablen Geschwülsten, ist sie dagegen angezeigt, da hier selbstverständlich alles versucht werden muß, um den Kranken zu retten. Ob man dabei mittlere, große oder kleine Dosen anwenden soll, ist zur Zeit noch strittig. Es bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten, die günstigste vom benachbarten gesunden Hirngewebe ohne Schaden vertragene Bestrahlungsdosis für die einzelnen Geschwulstarten zu finden.

Die operativen Eingriffe bei Rückfallgeschwülsten, die **Rezidivoperationen,** werden nach den gleichen Regeln durchgeführt, wie die ursprüngliche Geschwulstoperation. Durch die bei solchen Fällen bestehenden Verwachsungen der verschiedenen Schichten miteinander, insbesondere der Hirnrinde mit der Oberflächennarbe, ist das Sichzurechtfinden oft nicht leicht und gelingt das Ablösen des Weichteil- oder Knochenlappens von der Hirnoberfläche, besonders bei bestehendem Hirnvorfall, nicht ohne vielfache Verletzungen des Gehirnes oder der vorliegenden Geschwulst. Dafür ist das Hirngewebe aber widerstandsfähiger als bei der ersten Operation, das ganze Operationsgebiet ist durch Narben und Verwachsungen besser abgedichtet, oft ist ein gewisser Druckausgleich durch das Vorhandensein der Knochenlücke gegeben und der Kranke verträgt den Eingriff im allgemeinen leichter als beim erstenmal, vorausgesetzt, daß die Operation nicht zu spät vorgenommen wird. Wenn man es vermeidet, beim Ablösen des Weichteil- und Knochenlappens von vornherein grobe Verletzungen zu setzen und stärkere Blutungen zu erzeugen (man erleichtert sich das Zurechtfinden oft dadurch, daß man am alten Wundrand etwas vom Knochen abträgt, den gesunden Rand der harten Hirnhaut aufsucht, und von diesem aus weiter operiert), so gelingt die Freilegung der Geschwulstoberfläche meist ohne allzu große Schwierigkeiten und läßt sich die weitere Operation manchmal auch dann übersichtlicher und glatter durchführen, als der vorhergegangene erste Eingriff, wenn die Geschwulst größer ist und tiefer in das Hirngewebe hineinreicht, als beim erstenmal.

Die Ergebnisse derartiger Rückfalloperationen sind manchmal überraschend gut; sie können, wie ich wiederholt gesehen habe, jahrelang anhalten und durch Beseitigung von Druckerscheinungen, Kopfschmerzen, Sehstörungen oder Lähmungen zum mindesten vorübergehend so günstig wirken, daß die Arbeitsfähigkeit der Operierten zum Teil wiederhergestellt wird. Die Vornahme solcher Eingriffe kann daher bei geeigneten Fällen nur empfohlen werden, wenn auch mit Dauerheilungen in der Regel nicht zu rechnen ist.

3. Das Vorgehen bei Hirnzysten.

Unter den im Gehirn auftretenden zystischen Bildungen stehen die gliomatösen Zysten an Häufigkeit obenan. Erst in weitem Abstand folgen die traumatischen, die parasitären, die angeborenen porenzephalischen und die nach Erweichungsvorgängen entstehenden Degenerationszysten.

Die Zysten in Gliomen verdanken ihre Entstehung der Degeneration von Gliomgewebe. Man unterscheidet die **gliomatösen Zysten** von den mit kleinen Hohlräumen durchsetzten **zystischen Gliomen** auf Grund ihrer Größe und ihrer Eigenschaft, nur an umschriebenen Stellen ihrer sonst glatten Wand Geschwulstgewebe, das meist erst bei genauer Untersuchung gefunden wird, zu enthalten. Ihr Inhalt ist grünlich-gelb gefärbte klare Flüssigkeit, deren Nachweis bei der Probepunktion die Zysten ohne weiteres von den wasserhellen Liquor enthaltenden Hirnkammern unterscheiden läßt. Im Gegensatz zu den meist schnell wachsenden zystischen Gliomen entwickeln sich die aus Astrozytomen hervorgehenden gliomatösen Zysten nur langsam und dehnt sich der Krankheitsverlauf bei ihnen oft über viele Jahre hin aus (so habe ich einen derartigen Krankheitsfall erst acht Jahre nach der Entleerung der Zyste tödlich enden sehen).

Traumatische Zysten können in den Hirnhäuten als Meningitis chronica serosa cystica traumatica oder im Hirngewebe als Folge von Blutungen oder in durch Unfall entstandenen Zerfallshöhlen und Narben, schließlich auch durch Verletzungen der Hirnkammern entstehen, die dadurch umschriebene, mitunter bis an die Hirnoberfläche heranreichende, im Enzephalogramm gut darstellbare Ausbuchtungen erfahren (s. Abb. 35 und 36). Je nach ihrem Blutgehalt haben die Zysten einen gelblich-rötlichen, dünnflüssigen, klaren, oder einen schokoladeähnlichen dunkelbraunroten, manchmal dickflüssigen Inhalt.

Parasitäre Zysten durch **Echinokokken** oder **Zystizerken** kommen im Gehirn nur verhältnismäßig selten vor. Die ersteren treten in der Regel einzeln und nur selten in der Mehrzahl auf. Die Echinokokkusblase hat eine dünne, bei großen Zysten durchscheinende Kapsel, die sich sehr leicht aus dem umgebenden, nur wenig veränderten Hirngewebe ausschälen läßt; sie hat einen wasserhellen, eiweißfreien Inhalt, und kann Tochterblasen, Skolizes und Haken enthalten. Die Zystizerken sitzen meist in den Hirnhäuten, in der Großhirnrinde und in der 3. und 4. Hirnkammer. Sie treten in der Regel in der Mehrzahl auf, erreichen aber im Gegensatz zu den Echinokokkenzysten, die mitunter sehr groß werden können (bei einem von mir mit Erfolg operierten Jungen nahm die Echinokokkuszyste über die Hälfte einer Großhirnhemisphäre ein!) nur eine bescheidene Größe.

Die **porenzephalischen Zysten** treten innerhalb der von der Porenzephalie betroffenen Hirnabschnitte auf, und durchsetzen diese in Form größerer und kleinerer, mit Flüssigkeit gefüllter Hohlräume, so daß der befallene Hirnabschnitt oft wabenförmig durchlöchert aussieht; die Zysten können mit den Hirnkammern zusammenhängen oder auch an ihre Stelle treten. Ihre klinische Bedeutung und damit auch die Anzeige zu einer operativen Behandlung wird von dem Grade der Mißbildung bestimmt. Die Träger ausgedehnter porenzephalischer Höhlen und hochgradiger Defektbildung im Gehirn sind körperlich und geistig so schwer geschädigt, daß eine operative Behandlung keine Aussicht auf eine wesentliche Besserung bietet. Sie soll hier daher gar nicht versucht werden. Dagegen kann die Operation bei geringerem Grade der Mißbildung einen Erfolg bringen, wenn eine bedrohliche Zunahme des Hirndruckes infolge vermehrter Flüssigkeitsabsonderung auftritt oder sich epileptische Krampfanfälle entwickeln. Solche Kranke können durch Entleerung der Zyste mitunter bedeutend gebessert werden.

Degenerationszysten kommen als Überbleibsel von Erweichungsvorgängen infolge von Ernährungsstörungen, Gefäßverschlüssen und Blutungen, Entzündungsvorgängen und Verletzungen zustande. Ihre Bedeutung hängt von ihrem Sitz, ihrer Größe und vor allem von ihrer Entstehungsursache ab. Kleinere, sich nicht vergrößernde Zysten dieser Art werden nicht selten ohne

besondere Störungen vertragen. Bei eintretender Größenzunahme und zunehmenden Druckerscheinungen machen sie aber eine operative Beseitigung erforderlich.

Ob eine feste Geschwulst oder eine Zyste vorliegt, kann in den meisten Fällen erst bei der Operation festgestellt werden. In den Hirnhäuten befindliche oder aus der Tiefe an die Hirnoberfläche heranreichende Zysten sind nach Eröffnung der harten Hirnhaut gewöhnlich ohne weiteres erkennbar.



Abb. 119. Freilegung der Geschwulst in der Tiefe des Gehirnes nach breiter Eröffnung einer gliomatösen Zyste.

Im Inneren des Gehirnes gelegene Zysten werden dagegen in der Regel erst durch die Punktion oder Probeinzision gefunden. Ergibt die Punktion eine grüngelb gefärbte Flüssigkeit, so spricht das meist für das Vorliegen einer gliomatösen Zyste; ein gelber bis gelbroter Farbenton spricht für Reste alter Blutungen, schokoladenfarbiger Inhalt für eine ausgesprochen hämorrhagische Zyste, wasserklare Flüssigkeit für einen Echinokokkus oder eine Liquorzyste. Während sonst nur beim Vorliegen eines Abszesses besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Punktion erforderlich sind, ist beim Verdacht eines Echinokokkus jedes Ausfließen von Flüssigkeit aus der Echinokokkusblase in die Umgebung, vor allem in den offenen Subarachnoidealraum, sorgfältigst zu vermeiden, um eine Aussaat von Echinokokkuskeimen zu verhüten. Um noch sicherer zu gehen, kann der Inhalt der Mutterblase nach teilweiser Ent-

leerung durch Einspritzung von 1%iger Formalinlösung, die 5—10 Minuten im Zystensack verbleibt, abgetötet werden. Da die Punktionsöffnung im Echinokokkussack leicht weiter einreißt, und aus ihr Flüssigkeit mit Saugnäpfen und Brutkapseln während der Auslösung der Zyste unbemerkt abfließen kann, ist die Punktion in solchen Fällen am besten ganz zu unterlassen. Bei dem charakteristischen Aussehen der Kapsel ist sie auch überflüssig und kommt nur bei sehr großen Mutterblasen in Frage, um deren Entfernung aus dem Gehirn möglichst schonend durchführen zu können.



Abb. 120. Abtragung der Geschwulst aus dem Boden einer großen gliomatösen Zyste.

Bei der Probepunktion soll man sich mit dem Absaugen weniger Tropfen begnügen, und die Nadel in der Höhle liegen lassen, um diese bei der Eröffnung leichter zu finden. Entlang der Nadel wird eine schlanke Kornzange in die Zyste vorgeschoben oder besser der schneidende Hochfrequenzdraht durch das deckende Hirngewebe hindurch auf die Oberfläche der Zyste vorgeführt und untersucht, ob die Zyste eine Kapsel hat oder nicht. In ersterem Falle wird die Kapsel, wenn möglich, geschlossen aus dem Hirngewebe herausgelöst. Bei kleineren Zysten kann das ohne gröbere Schädigung der umgebenden Hirnabschnitte gelingen. Bei großen Zysten ist dagegen die teilweise Entleerung der Zyste vor ihrer Aushülsung zu empfehlen, um jeden unnötigen Druck auf die Nachbarschaft zu vermeiden.

Handelt es sich um eine Zyste ohne erkennbare Kapsel oder Abgrenzung, so wird dieselbe nach Versorgung der darüber hinwegziehenden Gefäße entlang der liegengebliebenen Punktionsnadel mit dem Hochfrequenzdraht so breit eröffnet, daß ihr Inneres vollständig zu übersehen ist (Abb. 119). Denn nur

so gelingt es, in gliomatösen Zysten den den soliden Anteil der Geschwulst tragenden Wandabschnitt zu finden; die Austastung der oft buchtigen, mit Vorsprüngen versehenen Höhle mit dem Finger reicht dazu nicht aus. Hat man den Geschwulstknoten gefunden, so wird er vom Inneren der Zyste aus mit der Hochfrequenzschlinge ausgehöhlt, wie das bereits beschrieben ist, bis man überall gesundes Hirngewebe vor sich hat (Abb. 120). Man kann auch die ganze Zystenwand durch fünf Minuten langes Einwirkenlassen von ZENKER-Lösung nach CUSHING härten, wonach sie sich mitunter ganz gut ausschälen läßt. Einen überzeugenden Eindruck habe ich von diesem Verfahren allerdings nicht bekommen. Jedenfalls soll man anstreben, alle auf das Durchwachsensein mit Geschwulstgewebe verdächtigen Wandteile möglichst restlos zu beseitigen; nur in der Nachbarschaft der Hirnkammern sei man so weit zurückhaltend, daß diese nicht unnötig eröffnet werden.

Eine besondere Versorgung der zurückbleibenden Wundhöhle ist im allgemeinen unnötig, plastische Verfahren zur Auffüllung der Höhle, wie die Fettverpflanzung u. a., erübrigen sich, da sich die Wundhöhle in der Regel genau so zusammen legt, wie nach der Entfernung einer soliden Geschwulst. Um eine Wiederentstehung der Zyste zu verhindern, ist es viel wichtiger, ihre Ursache — bei gliomatösen Zysten den Geschwulstanteil — zu beseitigen, als Drainageversuche zum Zweck der Ableitung etwa nachträglich sich wieder ansammelnder Flüssigkeit zu machen. Ich habe von derartigen Versuchen wenigstens nie einen anhaltenden Nutzen gesehen — auch das von F. KRAUSE vorgeschlagene Einschlagen eines langen, röhrenförmig vernähten Duralappens in die Höhle, das sich durch seine Einfachheit auszeichnet, hat mich nicht befriedigt. Die Ableitung der Flüssigkeit nach außen ist unter allen Umständen abzulehnen, da dadurch nur die Entstehung einer Liquorfistel und eine nachträgliche Infektion begünstigt wird.

Versuche, die Absonderung von Flüssigkeit durch Zerstörung oder Härtung der Zystenwand mittels Einspritzungen von Alkohol- oder Formalinlösungen zu verhindern, haben mich von ihrer Wirksamkeit nie überzeugen können. Bei dem einen Teil der Zysten sind sie überflüssig, wohl sogar schädlich, bei dem anderen Teil nützen sie nichts.

Dagegen ist die harte Hirnhaut über der Zyste sorgfältig durch Naht zu schließen oder durch eine Faszienplastik zu ersetzen, wenn sie eine Lücke aufweist. Die Frage der Knochendeckung der Hirnwunde hängt von der Art der Zyste und von der Vollständigkeit ihrer Entfernung ab. Kann man mit einer endgültigen Heilung rechnen, so wird der Knochenlappen wieder zurückgelagert; sind die Heilungsaussichten unsicher, so muß die Frage der Knochendeckung von Fall zu Fall entschieden werden. Die Zurücklassung einer Knochenöffnung bietet hier nicht nur den Vorteil eines Sicherheitsventils für das langsam wieder unter Druck geratende Gehirn, sondern sie gewährt auch die Möglichkeit, die Zyste ohne Schwierigkeit immer wieder zu punktieren und zu entleeren. Nach neueren Erfahrungen (FOERSTER) kann es sogar ratsam sein, eine möglichst breite Knochenlücke zurückzulassen, um der epileptischen Entartung des Gehirnes entgegenzuwirken.

XIX. Die Eingriffe bei Geschwülsten und Zysten der hinteren Schädelgrube.

Die enge Begrenzung der hinteren Schädelgrube, in der die lebenswichtigsten Teile des Zentralnervensystems dicht zusammengefaßt liegen, verleiht den in diesem Raume entstehenden Geschwülsten und Zysten eine besondere Bedeutung,

da sich ihr Wachstumsdruck hier viel früher und verderblicher auswirken muß, als im Bereich der übrigen Schädelhöhle, in der dem Großhirn eine verhältnismäßig viel ausgiebigere Ausweichmöglichkeit zu Gebote steht. Brücke, Kleinhirn und verlängertes Mark können dem steigenden Druck nur durch den Ausschnitt des Kleinhirnzeltes nach oben, und durch das Hinterhauptsloch in den Wirbelkanal nach unten ausweichen; die Leistungsfähigkeit dieser Sicherheitsventile ist aber nur eine geringe, da beide Ausweichöffnungen eng und von starren, unnachgiebigen Rändern eingefaßt sind. Am Hinterhauptsloch kommt es infolgedessen leicht zur Einklemmung der herabgedrückten Hirnteile, des aus

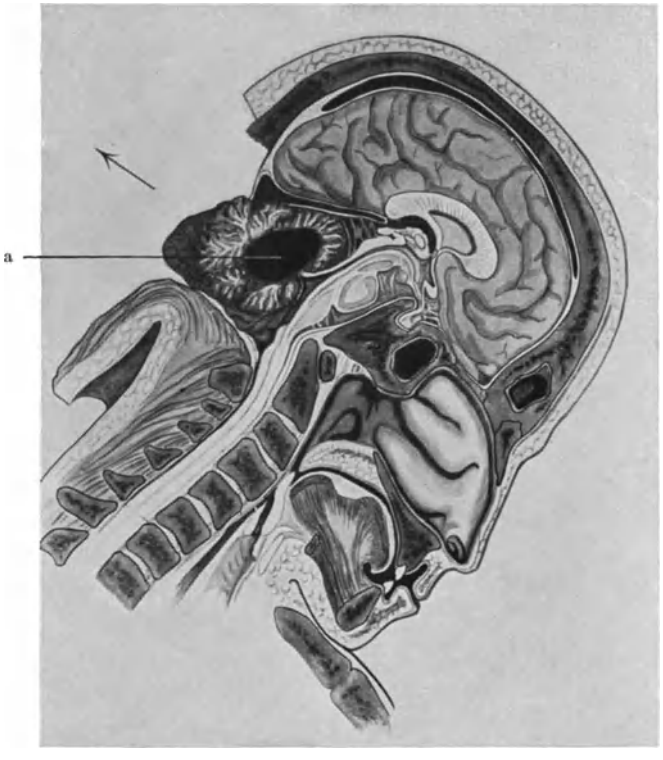


Abb. 121. Vorfall des Kleinhirnes bei Geschwulstsitz (a) im Kleinhirn.

den Kleinhirntonsillen und dem verlängerten Mark bestehenden „Druckkegels", und da die Einklemmung die lebenswichtigen Zentren im verlängerten Mark, insbesondere das Atemzentrum, unmittelbar trifft, so können dadurch schon bei geringer Zunahme der Drucksteigerung die gefährlichsten, nicht selten plötzlich zum Tode führenden Zwischenfälle hervorgerufen werden. Wie schädlich in dieser Beziehung das Ansaugen des Druckkegels in den Wirbelkanal durch eine Lumbalpunktion sein kann, ist hinlänglich bekannt. Es genügen aber viel geringere Druckschwankungen, die im täglichen Leben immer wiederkehren. Schon ganz unbedeutende Lageveränderungen, das schnelle Sichaufrichten des Kranken im Bett, das Vorwärtsbeugen des Kopfes, haben wiederholt einen plötzlichen Tod herbeigeführt, da sich dabei das Ligamentum atlantooccipitale straff anspannt und den nach vorn gegen das verlängerte Mark hin wirkenden Druck vermehrt.

Die obere Wand der hinteren Schädelgrube ist etwas nachgiebiger, da das Kleinhirnzelt einem längere Zeit einwirkenden Druck bis zu einem gewissen Grade nachgiebt und ausweicht; das läßt sich bei der Operation größerer Kleinhirn- und Kleinhirnbrückenwinkelgeschwülste häufig feststellen. Der Ausschnitt im Kleinhirnzelt ist auch größer als die Lichtung des Hinterhauptsloches. Leider wird diese Ausgleichsmöglichkeit aber fast immer dadurch unwirksam, daß der Aquaeductus Sylvii bei Anwesenheit einer Geschwulst in der hinteren Schädelgrube zusammengedrückt, und dadurch ein Stauungshydrozephalus erzeugt wird, der von oben her so stark auf das Kleinhirnzelt drückt, daß weder dieses nach oben ausweichen kann, noch auch Teile des Hirnstammes in die Lücke des Kleinhirnzeltes hinaufrücken können. Infolgedessen können sich die in dieser Gegend sich entwickelnden Geschwülste nach Auspressen der basalen Zisternen nur auf Kosten der benachbarten Hirnteile vergrößern; diese müssen dadurch zusammengepreßt und in ihrer Form verändert werden, wie das an der oft erstaunlich hochgradigen seitlichen Zusammenpressung und Gestaltveränderung der Brücke bei Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels oder auch an dem schon erwähnten „Druckkegel" festgestellt werden kann.

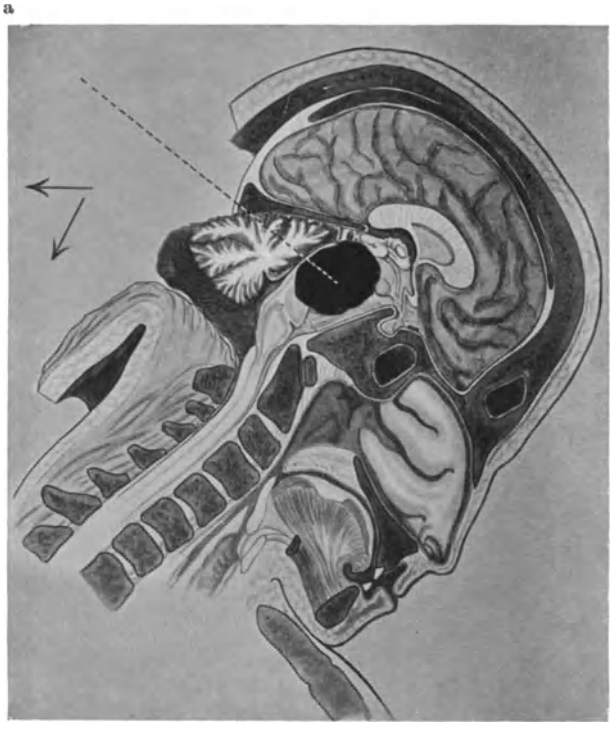


Abb. 122. Vorfall des Kleinhirnes bei Sitz der Geschwulst (a) im oberen Teil der linken Schädelgrube. Die Pfeile geben die Kraftrichtung an.

Daß sich dabei eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Druckwirkung je nach der von der Geschwulst in der hinteren Schädelgrube eingenommenen Lage ergeben muß, habe ich schon an anderer Stelle dargelegt[1]. Hier sei nur kurz darauf verwiesen, daß der von einer Geschwulst auf die Nachbarteile unmittelbar ausgeübte Druck, ganz abgesehen von der allgemeinen Drucksteigerung in der Schädelhöhle, gerade bei den Operationen in der hinteren Schädelgrube eine besondere Beachtung verdient. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß bei der Eröffnung des Schädels das Vordrängen der unter hohem Druck stehenden Hirnteile ganz andere Druck- und Zugwirkungen zustande bringen muß, je nachdem die Geschwulst, wie im Wurm oder den Kleinhirnhemisphären, unmittelbar unter der Schädelkapsel liegt (Abb. 121), oder, wie bei der Kleinhirnbrückenwinkel- oder Brückengeschwulst, im vorderen Abschnitt der hinteren Schädelgrube sitzt (Abb. 122) und von der Trepanationsöffnung durch die dazwischen

[1] Guleke: Chir. Kongr. 1929.

liegenden Hirnteile getrennt wird; wenn auch in beiden Fällen infolge der Entlastung starke Druckschwankungen unvermeidbar sind, so fällt die Geschwulst doch im einen Falle einfach vor, ohne weitere Hirnteile in gröberer Weise in Mitleidenschaft zu ziehen, während sie im anderen Fall die zwischen ihr und der Lücke liegenden Hirnteile vor sich herschiebt und mit ihnen auch noch weiter entfernte Hirnabschnitte, vor allem Brücke und Hirnstamm, heranzerrt. Die Druck- und Zugwirkungen sind dabei viel schwerer, wie die Betrachtung des Situs einer Kleinhirnbrückengeschwulst leicht erkennen läßt, und die Gefahren der Operation sind dementsprechend viel größer (Abb. 123). Daher erfordert das Operieren an den Gebilden der hinteren Schädelgrube größere Schonung und genauere Kenntnis der zum Schutz des Gehirnes notwendigen Maßnahmen, als das schon bei den meisten übrigen Eingriffen am Gehirn erforderlich ist.

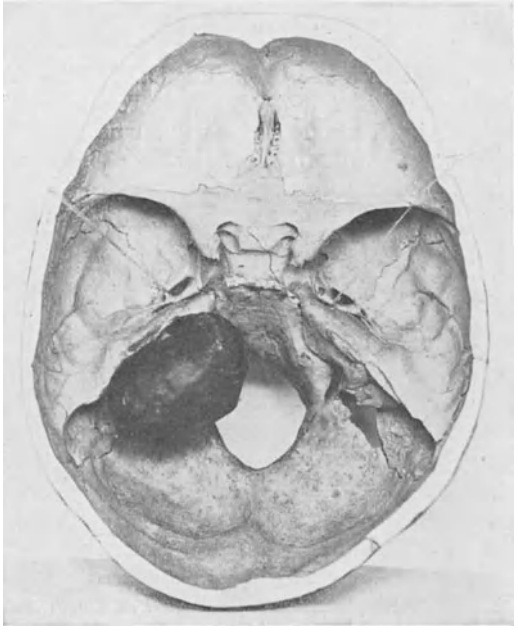


Abb. 123. Modell eines (mit Erfolg operativ entfernten) Akustikustumor. (Chirurgische Klinik Jena.)

Die wichtigsten den Chirurgen beschäftigenden Geschwülste der hinteren Schädelgrube sind die oft mit Zystenbildung verbundenen Gliome (Astrozytome und Medulloblastome) und Angiome, die Neurinome der basalen Hirnnerven, die metastatischen Karzinome, die Papillome und Karzinome des Plexus chorioideus der 4. Hirnkammer, seltener die Duraendotheliome, Psammome, und das Cholesteatom. Schließlich seien auch noch die parasitären Zysten, die Zystizerken und Echinokokken genannt.

Die von der harten Hirnhaut ausgehenden Geschwülste (Endotheliome und Psammome, Cholesteatome) sitzen leider nicht selten so weit vorn am Schädelgrunde, daß sie nur zum Teil in die hintere, zum Teil aber in die mittlere Schädelgrube hineinreichen und einer vollständigen Entfernung infolgedessen oft kaum zugänglich sind.

Gliome und **Angiome** sind neben den Neurinomen des Hörnerven die am häufigsten in der hinteren Schädelgrube vorkommenden Geschwülste. Sie sitzen mit Vorliebe im Dach der 4. Hirnkammer und drängen den Wurm und die Kleinhirnhemisphären auseinander. Der von ihnen nach vorn hin auf die Brücke und das verlängerte Mark ausgeübte Druck erreicht bei zunehmender Größe eine unmittelbar lebensbedrohende Höhe, und ist um so gefährlicher, als der Aquaeductus Sylvii durch die Geschwulst zugedrückt und verschlossen wird, so daß der Liquorabfluß aus den Kammern des Großhirnes aufgehoben ist und eine dauernd steigende Liquorstauung und Druckzunahme auch von oben her zustande kommt. Die Gliome sind oft leidlich begrenzt. Sie bestehen zum Teil aus solidem bräunlichen Gewebe, zum Teil aus größeren und kleineren Zysten, mitunter auch aus einer großen Zyste, die nur in einem umschriebenen Wandabschnitt das eigentliche Geschwulstgewebe noch erkennen läßt. Ihrem

histologischen Bau nach lassen die Gliome Formen unterscheiden, die aus reifen Gliazellen, wie in den verhältnismäßig gutartigen Astrozytomen, bestehen, während in anderen Gliomen, wie in den Medulloblastomen, ganz unreife embryonale Zellformen, überwiegen. Wie schon erwähnt, ist eine scharfe Trennung aller einzelnen Gruppen wegen der zahlreichen Übergänge der Zellformen ineinander und der Durchmischung des Geschwulstbaues mit Zellgruppen verschiedener Art in der Praxis kaum möglich, so wertvoll sie auch für die Feststellung ist, welchen biologischen Charakter die einzelne Geschwulst in bezug auf ihre Gut- oder Bösartigkeit, ihre Beeinflußbarkeit durch die Operation oder durch die Röntgenbestrahlung, und in bezug auf die zu erzielenden Dauerergebnisse hat. Im allgemeinen gilt auch hier der Satz, daß die Geschwulst um so bösartiger ist, je unreifer die Zellen sind, aus denen sie besteht, und um so gutartiger, je höher die Zellen differenziert sind. Daher sind die Medulloblastome, die im übrigen auch zur Bildung zahlreicher Tochtergeschwülste auf der harten Hirnhaut neigen, als besonders bösartig anzusehen, während die Astrozytome des Kleinhirnes nach CUSHING verhältnismäßig gutartige, langsam sich entwickelnde Neubildungen sind. Wie schwierig die Frage einer genaueren Einteilung dieser Geschwulstgruppen ist, geht u. a. daraus hervor, daß CUSHING selbst seine Einteilung im Laufe der Zeit geändert hat, und daß BERGSTRAND die an der Decke der 4. Hirnkammer in ziemlich typischer Weise auftretenden „Astrozytome" CUSHINGS bei Jugendlichen nicht als Artrozytome anerkennt, sondern ihnen eine neue Stellung als „Gliocytoma embryonale" zuspricht.

Die **Neurinome** gehen am häufigsten vom N. acusticus, viel seltener vom N. facialis, glossopharyngeus und vagus aus. Die „Akustikusgeschwülste" sitzen im Kleinhirnbrückenwinkel, von dem aus sie die Brücke, das verlängerte Mark und die Kleinhirnschenkel zur Seite, nach hinten und nach oben und unten hin verdrängen. Dadurch entsteht der gefährliche, aus den Kleinhirntonsillen und dem verlängerten Mark bestehende „Druckkegel" im Hinterhauptsloch, der leicht zur Einklemmung des verlängerten Markes und Atemlähmung führt; außerdem wird das Kleinhirnzelt auf der Seite des Geschwulstsitzes in die Höhe gedrängt, was bei der geringen Nachgiebigkeit desselben aber keinen großen Raumgewinn bringt. Oft reicht ein Fortsatz der Geschwulst auch in den erweiterten Porus acusticus internus hinein. Bei ihrem nicht selten doppelseitigen Auftreten verursachen sie an den anliegenden Teilen der Brücke und des Markes besonders hochgradige Gestaltsveränderungen durch den von beiden Seiten her ausgeübten Druck. Trotzdem treten klinische Erscheinungen erst auffallend spät auf. Das hat seinen Grund in dem sehr langsamen, über Jahre sich hinziehenden Wachstum dieser ausgesprochen gutartigen Gewächse, wodurch die benachbarten Hirnteile Zeit haben, sich an den langsam steigenden Druck zu gewöhnen. Für den Operateur hat das den großen Nachteil, daß er in der Regel erst zur Operation schreiten kann, wenn die Geschwülste schon eine sehr beträchtliche Größe erreicht haben, so daß ihre Entfernung vor allem wegen der außerordentlich starken Druckschwankungen, die bei der Operation unvermeidlich sind, mit schwersten Gefahren verbunden ist. Das ist um so bedauerlicher, als es sich bei den Akustikusgeschwülsten in der Regel um sehr gut abgegrenzte, völlig gutartige Neubildungen handelt, die die besten Aussichten für einen Dauererfolg bieten.

Die vom **Plexus chorioideus der 4. Hirnkammer** ausgehenden Geschwülste sind epitheliale Neubildungen von papillärem Bau. Sie können als gutartige, dann oft zystische Papillome oder als diffus in die Umgebung einwachsende Karzinome auftreten. Die gutartigen Plexuspapillome liegen fast frei beweglich in der 4. Hirnkammer, und lassen sich dementsprechend meist leicht aus ihr herausheben. Eine seltene Erscheinung sind die ebenfalls sehr

gut abgegrenzten Cholesteatome. Aus dem Bindegewebsanteil des Plexus können Fibrome, Psammome, Hämangiome u. a. hervorgehen. Wenn diese blutgefäßreich sind, kann die Blutstillung unmittelbar über dem Boden des 4. Ventrikels schwierig sein und für die Nachbarschaft gefährlich werden. Schwierigkeiten ergeben sich bei den Geschwülsten der 4. Hirnkammer auch in diagnostischer Beziehung: der Sitz der Geschwulst wird wegen der oft auffallend geringen Herdsymptome leicht falsch beurteilt und die Geschwulst wird dann nicht oder mehr zufällig gefunden.

Die **Zystizerken** der 4. Hirnkammer sind leicht zu entfernen, wenn sie nur lose in den weichen Hirnhäuten haften. Oft verursachen sie aber eine chronische, zu Verwachsungen führende Entzündung der weichen Hirnhäute, wodurch ihre Entfernung sehr erschwert werden kann. Bei ihrer mitunter großen Zahl und bei ihrer weiten Ausbreitung in den Hirnhäuten, der Hirnrinde und den Hirnkammern kommt es leicht vor, daß einzelne Finnen bei der Operation übersehen werden und versehentlich zurückbleiben. Bezüglich der **Echinokokkuszysten** sei auf das S. 227 Gesagte verwiesen.

Entsprechend dem verschiedenen Sitz der Geschwülste und Zysten im Kleinhirn, im Kleinhirnbrückenwinkel und in der 4. Hirnkammer weicht das Vorgehen bei der Operation der einzelnen Geschwulstgruppen in mancher Beziehung voneinander ab. Wie dabei im Einzelfall vorgegangen wird, sei daher im folgenden gesondert besprochen.

1. Das Vorgehen bei Geschwülsten des Kleinhirnes und Wurmes.

Geschwülste und Zysten **einer Kleinhirnhemisphäre** können mittels halbseitiger Freilegung des Kleinhirnes auf der Seite des Krankheitssitzes mit Erfolg operiert werden. Ich habe an anderer Stelle[1] aber schon hervorgehoben, daß vorläufig die einer genauen Bestimmung der kranken Seite entgegenstehenden Schwierigkeiten und die Schädigungen durch die irrtümliche Freilegung der falschen Kleinhirnhälfte oft so groß sind, daß man meines Erachtens besser tut, auch bei den Geschwülsten der Kleinhirnhemisphären doppelseitig zu operieren und sich **grundsätzlich** beide Hälften des Kleinhirnes zugänglich zu machen. Bei den Geschwülsten des Wurmes ist die doppelseitige Eröffnung der hinteren Schädelgrube unter allen Umständen geboten, da die Erkrankung in diesem Fall median sitzt, die Geschwulst auf beide Seiten übergreift, und der Eingriff nur bei übersichtlicher Freilegung des Wurmes nach beiden Seiten hin mit der nötigen Schonung für das verlängerte Mark durchzuführen ist.

Man geht also zunächst in der für die Entlastungstrepanation über der hinteren Schädelgrube beschriebenen (s. S. 192) Weise vor und legt beide Kleinhirnhälften frei. Läßt sich schon durch die unverletzte Dura hindurch an der stärkeren Spannung oder Vortreibung, manchmal auch an einer Farbveränderung erkennen, welche Kleinhirnhälfte Sitz der Erkrankung ist, so genügt zunächst die Eröffnung der harten Hirnhaut nur auf dieser Seite. Meist ist eine solche Feststellung indessen nicht möglich, und kann der Geschwulstsitz erst nach Aufklappung der harten Hirnhaut über beiden Kleinhirnhälften ermittelt werden, wozu oft eine Probepunktion, mitunter auch eine Probeexzision zu Hilfe genommen werden muß. Das Auffinden der Geschwulst im freigelegten Kleinhirn gelingt gar nicht immer auf den ersten Blick, wenn ihre Erkennung auch leicht ist, sofern sie an der frei vorliegenden Oberfläche des

[1] Guleke: Chir. Kongr. 1929.

Kleinhirnes offen zutage tritt; sitzt sie aber im Inneren oder im vorderen Abschnitt der Hemisphäre, der auch beim Kanten und Abheben des Kleinhirnes von der Schädelbasis dem Auge nur schwer zugänglich ist, und handelt es sich dabei noch um eine schlecht abgegrenzte, diffus wachsende Geschwulst, so kann es auch dem Geübten Schwierigkeiten bereiten, die Geschwulst zu finden. In solchem Falle kann nur eine sehr genaue Untersuchung aller Teile des Kleinhirnes, die Beachtung geringster Veränderungen in der Breite und Anordnung

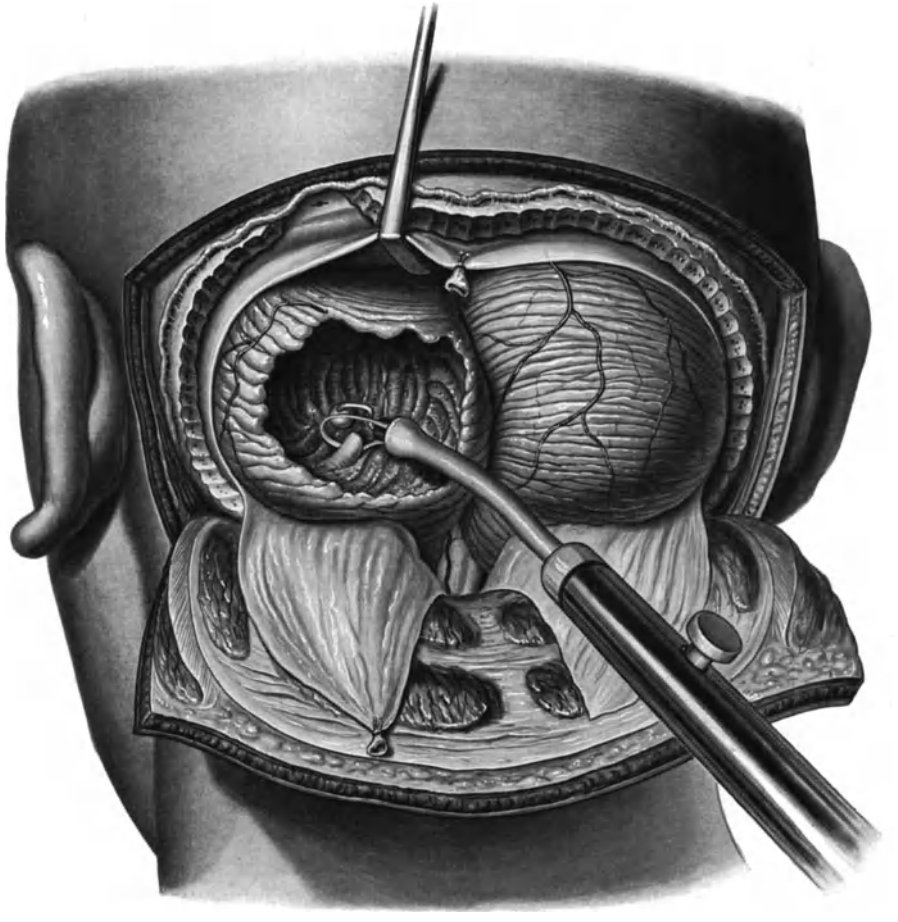


Abb. 124. Aushöhlung einer Kleinhirngeschwulst mit der dipolaren Elektrode nach GULEKE.

oder in der Farbe und in der Härte der Windungen Aufklärung bringen. Nötigenfalls muß auch die Probepunktion und, wo diese nicht ausreicht, eine Probeexzision oder eine ausgiebige Spaltung der Kleinhirnhälfte in querer Richtung vorgenommen werden, um nichts unversucht zu lassen. Die Spaltung des Kleinhirnes verläuft auch bei Ausführung mit dem gewöhnlichen Skalpell fast unblutig, kann aber noch sicherer mit dem elektrischen Messer gemacht werden. Sie hinterläßt keine schwereren Schädigungen.

Ist die Geschwulst dann gefunden, so folgt ihre Aushöhlung mit der Hochfrequenzschlinge und womöglich ihr schrittweises Hervorziehen, wie das für die Geschwülste des Großhirnes beschrieben ist (Abb. 124). Das darüber-

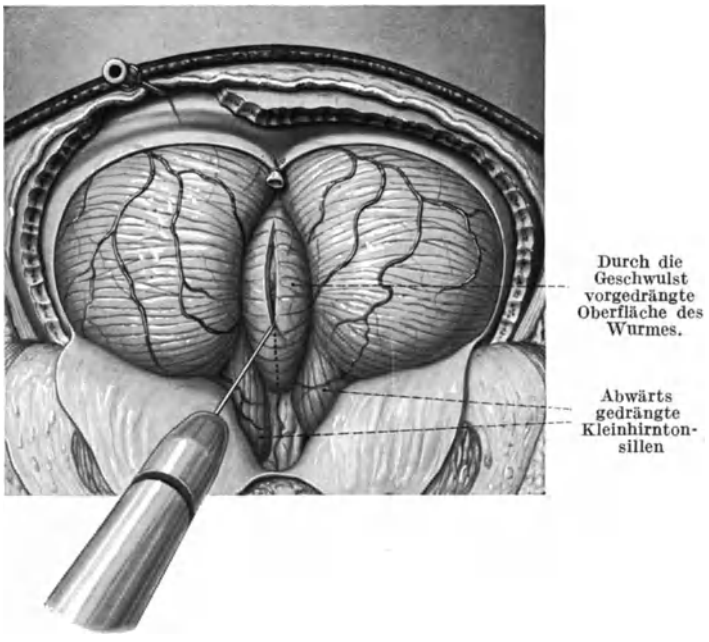


Abb. 125. Elektrische Durchtrennung der deckenden Hirnschicht über einer Geschwulst des Wurmes. Die linke Hirnkammer wird vorher punktiert.

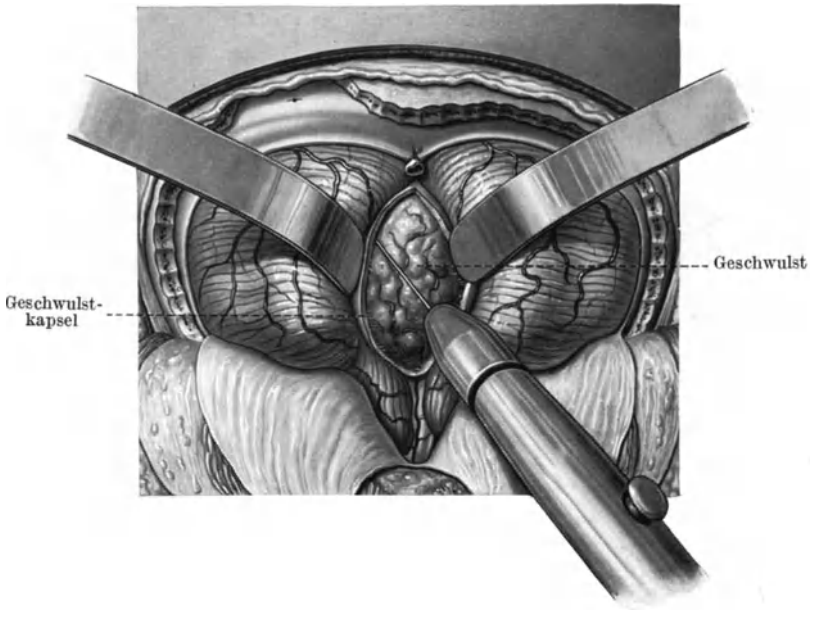


Abb. 126. Nach Spaltung der Deckschicht kommt die Oberfläche der Geschwulst zutage. Mit der Hochfrequenznadel werden die Verwachsungen mit der Umgebung durchtrennt.

liegende Kleinhirngewebe ist vorher so ausgiebig zu spalten, daß man einen bequemen Zugang zur Geschwulst bekommt. Liegt diese im vorderen Abschnitt der Kleinhirnhemisphäre, so kann es zweckmäßig sein, deren seitliche Teile

bis an die Geschwulst heran völlig abzutragen, um übersichtlich arbeiten zu können. Die bekannte Beobachtung SCHLOFFERS, eigene und die Erfahrungen

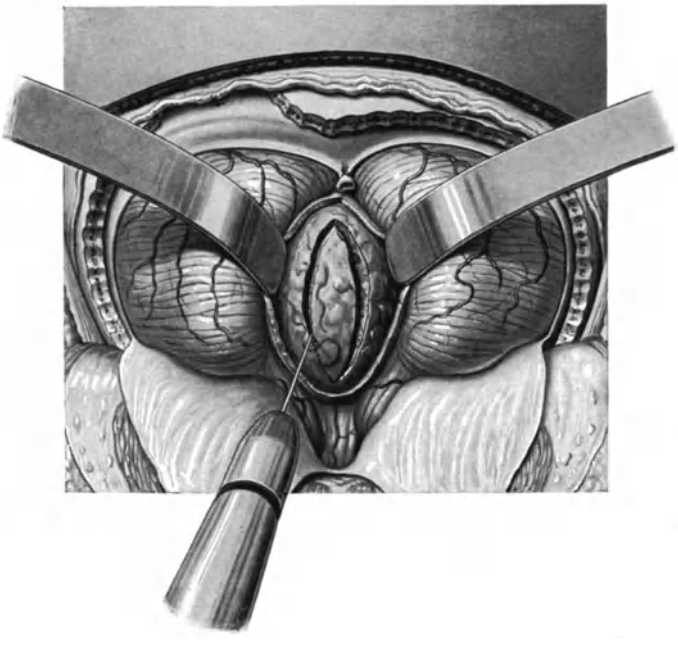


Abb. 127. Der innere Teil der Geschwulst wird mit der Hochfrequenznadel umschnitten und herausgehoben.

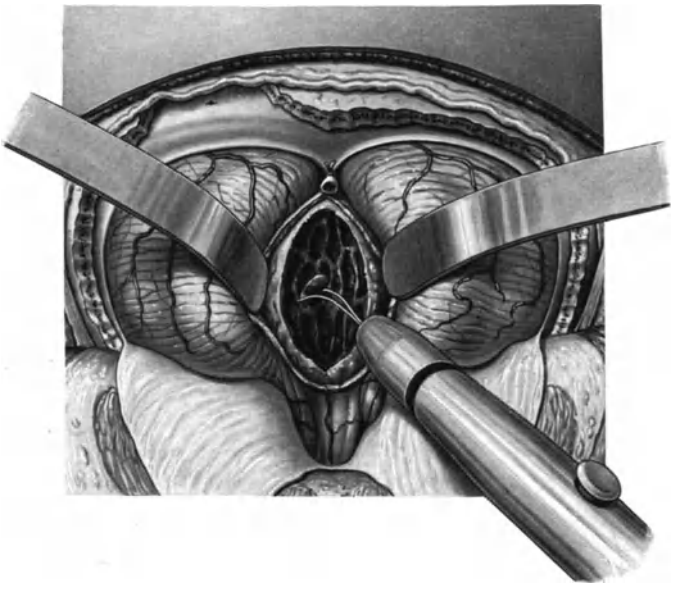


Abb. 128. Die Aushöhlung der Geschwulst wird mit der Hochfrequenzschlinge fortgesetzt.

Anderer haben gezeigt, daß schwerere Ausfallserscheinungen danach ausbleiben, wenn nur der im medialen Teil des Kleinhirnes gelegene Nucleus

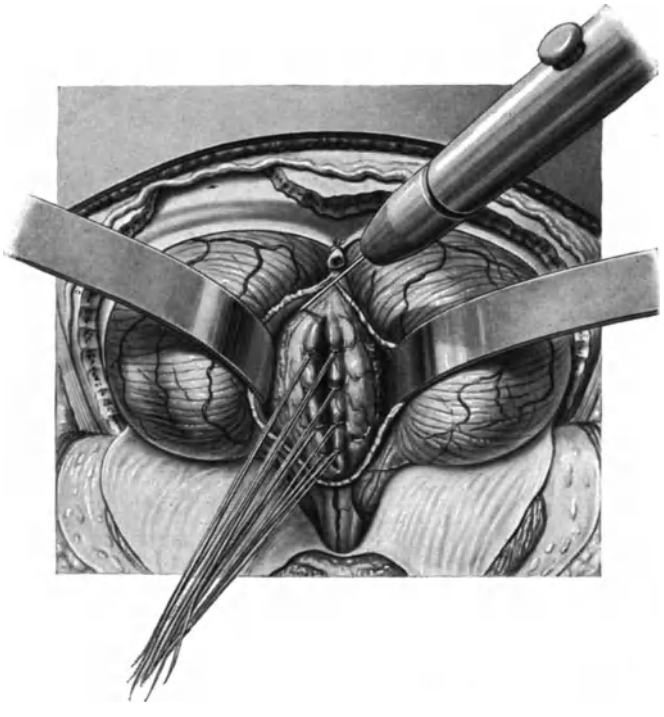


Abb. 129. Die Ränder der zusammenfallenden Geschwulst werden angeschlungen, so daß die Geschwulst an den Fäden vorgezogen und ihre Auslösung in der Tiefe fortgesetzt werden kann.

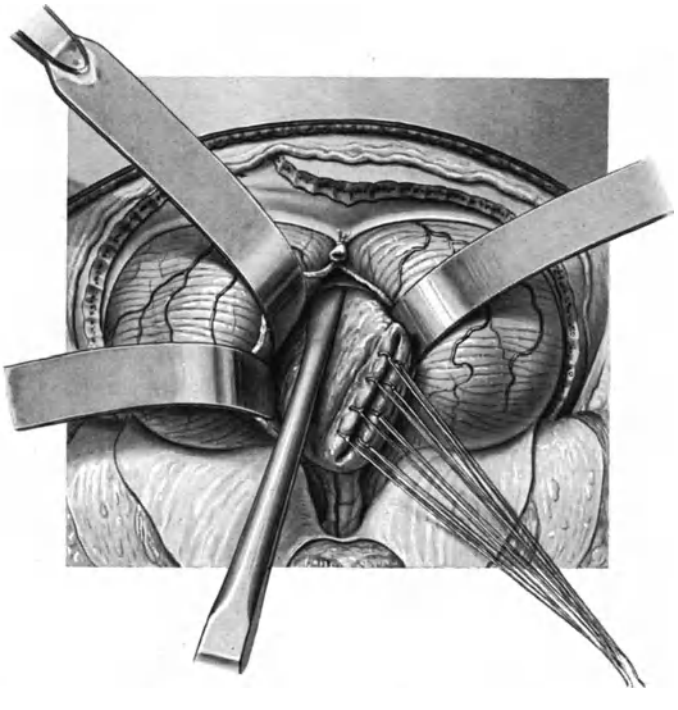


Abb. 130. Der Rest der Geschwulst wird vorgezogen. Die letzten Verwachsungen in der Tiefe werden gelöst.

dentatus erhalten bleibt. Je näher die Geschwulst am Hirnstamm und am verlängerten Mark liegt, um so vorsichtiger und schonender operiere man, um diese wichtigen Hirnabschnitte nicht zu schädigen. Nicht nur Zug und Druck sind möglichst zu vermeiden, sondern auch Schädigungen durch den elektrischen Strom und durch Erhitzung, wenn man sich vor schweren Zwischenfällen während der Operation und vor dem Auftreten eines tödlichen Ödems mit Blutungen im verlängerten Mark und im Hirnstamm einigermaßen sichern will. Bei unbegrenzt wachsenden, vom Kleinhirn nach vorn auf die Brücke und das verlängerte Mark übergreifenden Geschwülsten muß die Operation

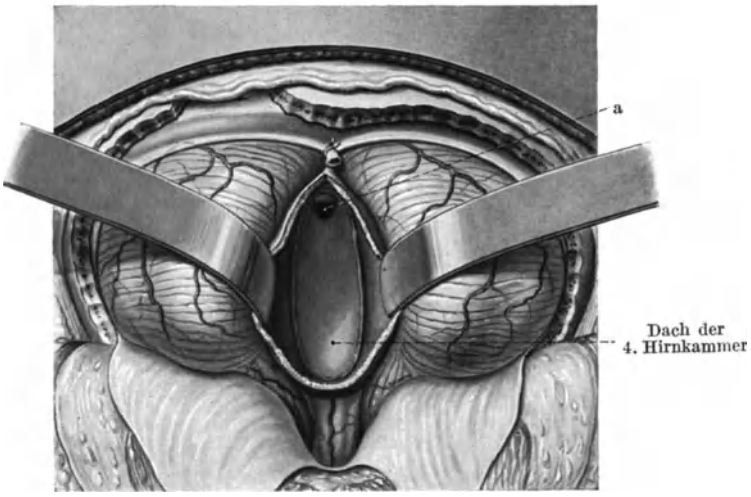


Abb. 131. Die Geschwulst im Wurm ist entfernt. Das Dach der 4. Hirnkammer konnte erhalten werden; nur eine kleine Öffnung (a) ist darin entstanden.

aus diesem Grunde oft unvollendet abgebrochen werden. Wenn die Verhältnisse besonders günstig sind, kann sie manchmal in einer späteren Sitzung mit geringeren Gefahren fortgeführt werden.

Beim Vorliegen von Zysten soll man sich nicht mit dem Ablassen der Zystenflüssigkeit begnügen, sondern immer festzustellen suchen, welcher Art die Zyste ist, um eine ihr etwa zugrunde liegende Geschwulst mit beseitigen zu können. Das geschieht durch breite Spaltung und genaues Absuchen der Zystenwand auf das Vorhandensein von Geschwulstbestandteilen hin, wie das für das Großhirn schon beschrieben ist (s. dort).

Abgesehen von den bei großen Geschwülsten und Zysten des Kleinhirnes oft bedrohlichen Druckschwankungen verläuft die Operation der Kleinhirngeschwülste im allgemeinen verhältnismäßig glatt und übersichtlich. Leider ist die Gefahr eines Rückfalles bei den gliomatösen Geschwülsten groß, die Zahl unvollständiger Eingriffe nicht gering.

Ähnlich liegt es bei den Geschwülsten des **Wurmes.** Ist dieser genügend breit freigelegt, und ist der Sitz der Geschwulst an der Verlängerung oder Verbreiterung des Wurmes und an der Abflachung und Verbreiterung seiner queren Windungen erkannt, so macht die weitere Freilegung der Geschwulst durch senkrechte Spaltung des über ihr liegenden, meist dünnen Gewebes des Wurmes in der Mittellinie mittels des Hochfrequenzmessers keinerlei Schwierigkeiten (s. Abb. 125). Unter leichtem seitlichen Auseinanderziehen der beiden Kleinhirnhälften legt man so viel von der Geschwulstoberfläche bloß, daß man für

die weitere Aushöhlung der Geschwulst mit der Schlinge (s. Abb. 126) freien Zugang hat, ohne die Nachbarschaft zu berühren (Abb. 127). Auch große Geschwülste lassen sich dann leicht auslösen (s. Abb. 128—130), ohne daß irgendein Druck oder eine stärkere Zerrung am verlängerten Mark ausgeübt, und ohne daß die oft hauchdünne Decke der 4. Hirnkammer, die bis an die Geschwulst heranreicht, eröffnet zu werden braucht. Ist auch diese von der Geschwulst ergriffen, so kann sie vorsichtig abgetragen werden, ohne daß der Boden des 4. Ventrikels berührt wird (Abb. 131). Allerdings läßt sich auch bei vorsichtigem Arbeiten nicht verhindern, daß das vorher unter starkem Druck stehende verlängerte Mark verhältnismäßig zu plötzlich entlastet wird, und daß dadurch nicht zu beherrschende Zirkulationsstörungen auftreten können, denen der Kranke auch nach scheinbar glücklich vollendeter Geschwulstentfernung noch erliegen kann. Diese Gefahr ist umso größer, je größer die Geschwulst ist.

Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung bei den über der Decke der 4. Hirnkammer vom Wurm ausgehenden Medulloblastomen bei Jugendlichen und Kindern. Sie erscheinen zunächst gut abgegrenzt und verführen dadurch zum Versuch ihrer Entfernung. Erst nachträglich zeigt sich dann, wie ausgedehnt diese Geschwülste sind. Das Ergebnis solcher Versuche ist fast immer ein tödlicher Ausgang und auch die teilweise Entfernung der Geschwulst bessert nichts an dem Verlauf. Der erfahrene CUSHING rät daher, sich bei diesen Geschwülsten Jugendlicher auf die Entlastung zu beschränken und von allen Versuchen, die Geschwulst zu entfernen, Abstand zu nehmen. Die Astrozytome sind dagegen durch vollständige Entfernung gut heilbar.

2. Das Vorgehen bei Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels.

Die Geschwülste des Kleinhirnbrückenwinkels liegen so versteckt im vorderen Teil der hinteren Schädelgrube, nicht weit von der Mittellinie und völlig verdeckt vom Kleinhirn, daß nur schwer an sie heranzukommen ist, und nicht nur ihre Entfernung, sondern sogar schon ihr Auffinden Schwierigkeiten machen kann, selbst wenn sie eine beträchtliche Größe erreicht haben. Versuche, diese Schwierigkeiten dadurch zu überwinden, daß man statt des gebräuchlichen Zugangs von hinten her den kürzeren Weg von der Seite, wie er zuerst von BORCHARDT beschritten wurde, oder wie er weiter unten für die seitliche Freilegung des Kleinhirnbrückenwinkels und der Brücke (s. S. 253—255) als translabyrinthäre Operation beschrieben ist (PANSE, ZANGE, SPECHT), bringen kein allgemein befriedigendes Ergebnis. Bei der meist sehr beträchtlichen Größe der Geschwülste, die sich vor der Operation nicht bestimmen läßt, kann nur eine ganz breite, übersichtliche Freilegung der Geschwulst zum Ziele führen, die es ermöglicht, die Ausdehnung der Geschwulst sicher festzustellen, und diese ohne Schädigung der Nachbarschaft zu entfernen. Das geschieht am besten durch doppelseitige Eröffnung der ganzen hinteren Schädelgrube. Wer die Schwierigkeiten kennt, die der Operateur auch noch bei einem derartig übersichtlichen Zugang zu überwinden hat, für den kann meines Erachtens kein Zweifel darüber bestehen, daß nur die breiteste Freilegung die Möglichkeit gibt, mit der nötigen Sauberkeit und Schonung, und auf der anderen Seite mit der erforderlichen Vollständigkeit zu operieren. Auch die Druckwirkung derartiger Geschwülste auf ihre Umgebung und insbesondere die durch sie hervorgerufene Vordrängung der Nachbarteile gegen die Schädelöffnung hin bei der Eröffnung der harten Hirnhaut erfordert, wie schon erwähnt, eine möglichst breite und gleichmäßig auf das ganze Kleinhirn verteilte Entlastung, damit keine schädlichen, lebensgefährlichen Knickungen und Verschiebungen

einzelner Abschnitte der benachbarten Hirnteile zustande kommen. Darauf habe ich früher bereits hingewiesen.

Wenn das ganze Kleinhirn nach doppelseitiger Freilegung übersichtlich vorliegt, so zeigt oft schon das stärkere Vorfallen der von der Geschwulst nach hinten vorgedrängten Kleinhirnhälfte, auf welcher Seite die Geschwulst zu suchen ist. Das ist aber durchaus nicht immer deutlich der Fall, da bei dem oft sehr starken, durch die Geschwulst erzeugten Überdruck beide Kleinhirnhälften stark vorgedrängt werden, und ein Unterschied manchmal kaum zu erkennen ist. Auch die Größe des Vorfalles steht nicht immer im Einklang mit der Größe der Kleinhirnbrückenwinkelgeschwulst; es ist oft erstaunlich, wie große Geschwülste hinter dem aufs äußerste zusammengepreßten Kleinhirn, das infolgedessen zunächst gar nicht besonders stark vorzuquellen braucht, verborgen sein können. Sicheren Aufschluß kann man daher nur durch die Besichtigung und Abtastung der Geschwulst mit Hilfe von Sonden, Elevatorien oder anderen schlanken Instrumenten erhalten (der Finger ist hier zuvermeiden, da er zu viel Raum beansprucht und dem verlängerten Mark gefährlich werden kann), wenn man das Kleinhirn vorsichtig und langsam nach der Mittellinie hin zur Seite drängt. Das geschieht mit Hilfe von biegsamen, weichen, am besten mit Gummi überzogenen, etwa 2 cm breiten, angefeuchteten Hirnspateln, die der Operateur zunächst selbst bedienen und denen er die richtige Lage geben soll, ehe er sie dem Assistenten zum Halten gibt. Unter schonendem Anziehen des Spatels wird das Kleinhirn nacheinander von unten außen nach oben innen, quer und schließlich von außen oben nach unten gelüftet, um die Ausdehnung und Oberfläche der Geschwulst so weit zu übersehen, wie es ohne stärkeren Druck auf das Kleinhirn (und mittelbar durch dieses auf das verlängerte Mark) möglich ist. Am besten läßt man den angefeuchteten Spatel dabei vorsichtig über die äußere Kleinhirnkante vorrutschen, ohne ihn immer wieder von neuem anzusetzen. Von der oberen Fläche des Kleinhirnes zum Kleinhirnzelt übertretende Venen werden sorgfältig unterbunden oder durch Verkochung verödet (Abb. 132). Meist drückt sich das Kleinhirn dann, besonders nach vorheriger Punktion der Seitenkammer, langsam so weit zusammen, daß

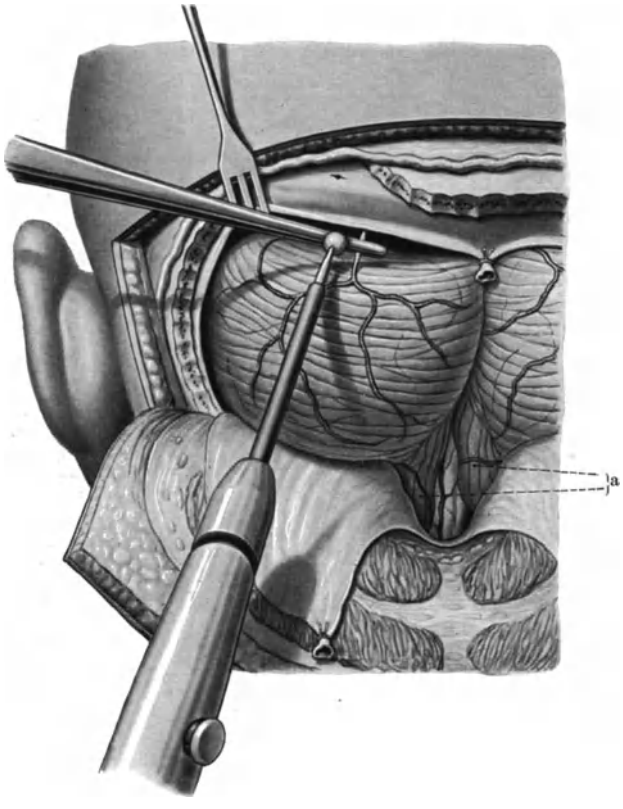


Abb. 132. Blutstillung durch Koagulation mittels des auf die Pinzette aufgesetzten Hochfrequenzknopfes. a. In das Hinterhauptloch eingepreßte Tonsillen des Kleinhirnes.

es bald viel mehr Raum gibt als am Anfang, und der sehr enge Zugang zur Geschwulst geräumiger wird. Es hängt von der Größe der Geschwulst, von ihrer Entwicklung in seitlicher Richtung und auch von der Festigkeit der Verklebungen zwischen ihrer Kapsel und der Kleinhirnoberfläche ab, wie weit sich der hintere Pol der Geschwulst freilegen läßt (Abb. 133). Da die Neurinome des Akustikus derbe, nach hinten halbkugelig vorspringende Geschwülste mit glatter fester Kapsel sind, ist ihre Erkennung nicht schwer, wenn man erst bis zu ihrem Lager vorgedrungen ist. Man darf sich beim Suchen nur nicht über die Tiefe, bis zu der man gelangt ist, täuschen, und in der Annahme, daß man sich bereits im Kleinhirnbrückenwinkel befindet, vorzeitig aufhören! Schon manche Geschwulst ist dadurch übersehen worden, und mancher Kranke ist einem solchen Irrtum zum Opfer gefallen. Der Fehler unterläuft einem um so leichter, wenn die Trepanationslücke zu eng angelegt ist, da dabei der äußere Teil der Hinterwand der hinteren Schädelgrube noch erhalten ist, und der Operateur sich durch die ganze seitliche Ausbuchtung dieser Grube erst hindurcharbeiten muß, ehe er genügend weit nach vorn gelangt. Daher wird das Vordringen außerordentlich erleichtert, wenn die Knochenöffnung so weit nach außen reicht, als es der Sinus sigmoideus und die Cellulae mastoideae irgend erlauben. Wenn nötig, kann auch der Sinus sigmoideus nach entsprechender Verbreiterung der Knochenlücke nach außen, unterhalb seines ersten Knies, doppelt unterbunden und durchschnitten werden, wodurch der Zugang nach der Seite hin erheblich breiter wird (s. Abb. 146 u. 147). Gelingt es trotzdem nicht, die Geschwulst ohne erhebliche Quetschung des Kleinhirnes genügend weit freizulegen, so empfiehlt es sich, die deckende Kleinhirnschicht mit glattem Schnitt quer zu durchtrennen (s. Abb. 134) oder sie noch besser in senkrechter Richtung ganz abzutragen, um genügend Platz zu bekommen. Dabei wird etwa das untere und seitliche Drittel der betreffenden Kleinhirnhälfte fortgenommen (s. Abb. 141 und 142). Daß auch die Entfernung der ganzen Kleinhirnhälfte erlaubt ist und ohne schwerere Störungen vertragen wird, wenn dabei nur der Nucleus dentatus erhalten bleibt, ist im vorigen Abschnitt bereits erwähnt worden (s. S. 236).

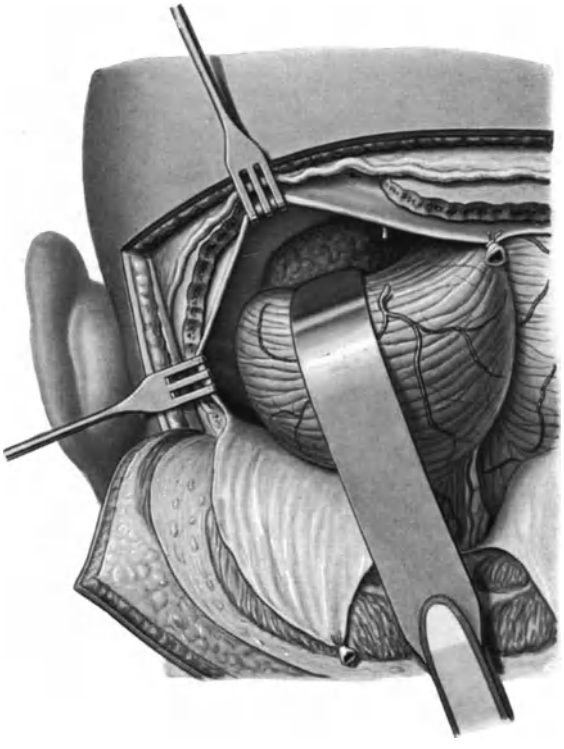


Abb. 133. Eine große Geschwulst des Kleinhirnbrückenwinkels wird durch vorsichtiges Herabdrücken der Kleinhirnhemisphäre sichtbar gemacht.

Um den Kleinhirnbrückenwinkel übersichtlicher freizulegen, durchtrennt Demel den queren Blutleiter und das Tentorium auf der Seite der Erkrankung, so daß der Hinterhauptslappen des Großhirnes emporgehoben und das Kleinhirn

besser als sonst gegen die Mittellinie hin verschoben werden kann. DEMEL geht dabei so vor (Abb. 135), daß er zunächst beide Kleinhirnhälften vom Knochen entblößt und diesen auf der Seite des Geschwulstsitzes bis zwei Finger breit oberhalb des queren Blutleiters und seitlich bis an oder in die hinteren Warzenfortsatzzellen heran fortnimmt (das Freisein des Warzenfortsatzes von Entzündungsvorgängen muß vorher nachgewiesen sein). Der quere Blutleiter wird von zwei kleinen horizontalen Einschnitten aus in seiner Mitte doppelt unterbunden und durchtrennt, darauf die harte Hirnhaut am Unterrand des queren Blutleiters vom Sinus sigmoideus bis an die Mittellinie, dann am Sinus occipitalis nach abwärts bis zum Hinterhauptsloch und von hier wieder quer nach außen durchschnitten, so daß sie als seitlich gestielter Lappen nach außen umgeschlagen werden kann. Danach wird das Tentorium unter Schonung der Äste der Vena cerebri inf., sowie der Venae cerebelli superiores von der Unterbindungsstelle des queren Blutleiters aus in seinem mittleren Abschnitt, der frei von Blutgefäßen ist, in der Richtung auf die Spitze der Felsenbeinpyramide hin gespalten (Abb. 136). Wenn dann der Hinterhauptslappen des Großhirnes mit einem breiten Hirnspatel vorsichtig emporgehoben, das Kleinhirn mit einem zweiten Spatel von unten außen nach innen oben angehoben wird, wird der Kleinhirnbrückenwinkel ohne Schwierigkeit so übersichtlich freigelegt, wie das sonst nicht möglich ist (Abb. 137).

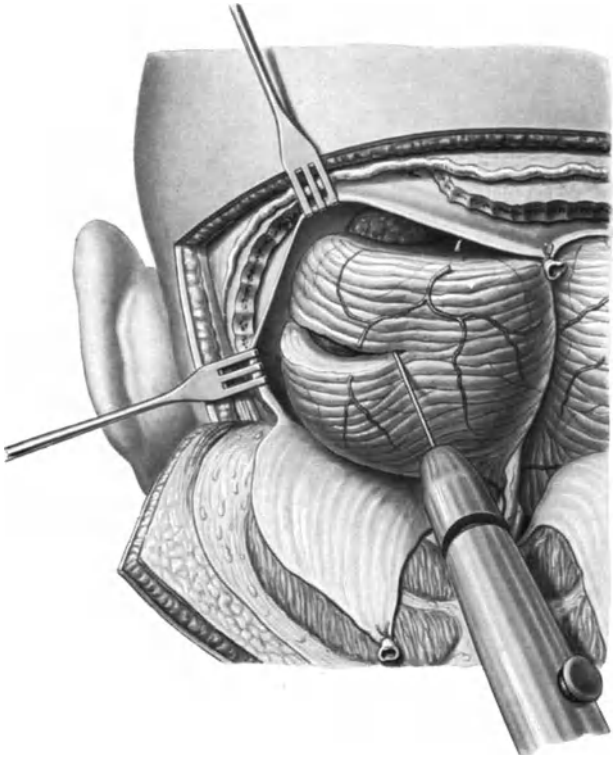


Abb. 134. Die Kleinhirnhemisphäre wird elektrisch quer gespalten, um besseren Zugang zur Geschwulst im Kleinhirnbrückenwinkel zu bekommen.

Das Verfahren darf indessen nur angewandt werden, wenn die Seite des Geschwulstsitzes vor der Operation feststeht, da eine doppelseitige Durchschneidung des queren Blutleiters vermieden werden muß.

So leicht sich gewöhnlich eine Akustikusgeschwulst bei der Sektion herauswälzen läßt, so fest pflegt sie bei der operativen Freilegung zu sitzen; durch ihre Einklemmung zwischen Schädelgrund und Kleinhirnzelt in senkrechter Richtung und zwischen Hinterwand der Felsenbeinpyramide und Kleinhirnbrückenwinkel in horizontaler Richtung sitzt sie völlig unverschieblich in ihrem Lager fest, bis sie so weit verkleinert ist, daß ihre Kapsel zusammenfällt und sich dann meist ohne besondere Schwierigkeiten aus dem Geschwulstbett herausziehen läßt. Jeder Versuch, solche Geschwülste im ganzen herauszubefördern, ist daher mit schweren Druckschädigungen der Nachbarschaft

unlöslich verbunden, die oft genug zu plötzlichem Atemstillstand und zum Tode schon während der Operation geführt haben. Dazu kommt der Reichtum der Geschwulstkapsel an zum Teil nicht unbeträchtlichen Gefäßen und sein unmittelbares Angrenzen an den Sinus sigmoideus und Sinus petrosus inf., deren Verletzung sehr unangenehme und wegen ihrer tiefen Lage schwer zu stillende Blutungen nach sich zieht; diese zwingen nicht selten zur Tamponade, die gerade in unmittelbarer Nachbarschaft des verlängerten Markes in höchstem Maße unerwünscht ist. Bei der Ablösung des vorderen, nahe an die Mittellinie heranreichenden Poles der Geschwulst von der vorderen Kante des Kleinhirnes

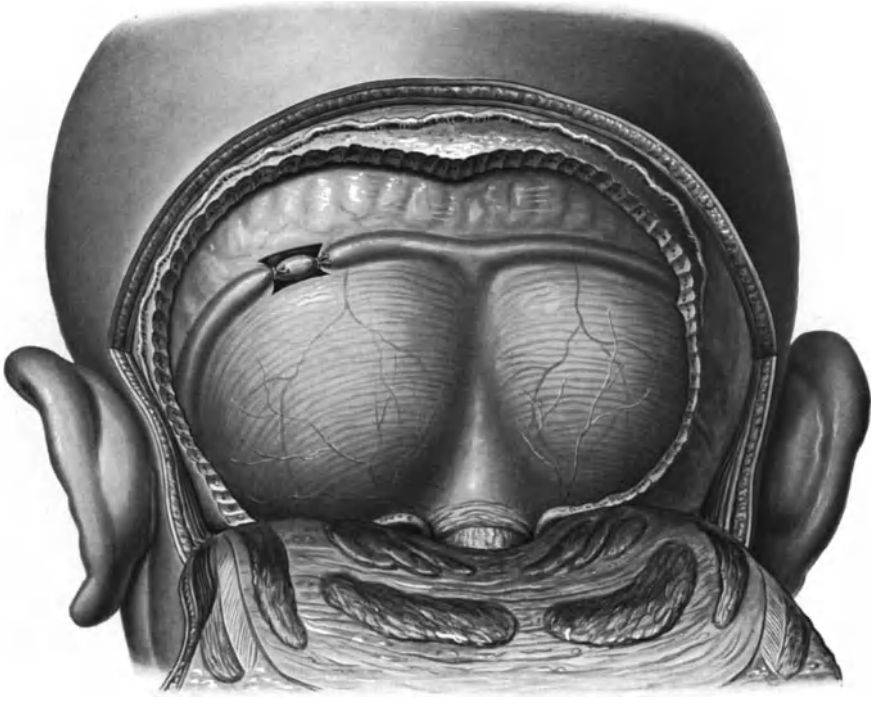


Abb. 135. Spaltung des Kleinhirnzeltes nach DEMEL zur Freilegung von Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels. Unterbindung des queren Blutleiters.

macht sich die mangelhafte Übersichtlichkeit, je weiter man nach der Mittellinie hin vordringt, störend bemerkbar; dabei können bei größeren Geschwülsten infolge des starken Druckes ziemlich feste Verwachsungen zwischen der Geschwulstkapsel und der Kleinhirnoberfläche vorhanden sein. Nun läßt sich zwar bei breiter Eröffnung des Hinterhauptsloches und bei Spaltung der harten Hirnhaut nach abwärts bis an den Epistropheus heran das verlängerte Mark mit dem Kleinhirn etwas nach der gesunden Seite hin kanten, so daß der Kleinhirnbrückenwinkel besser zugänglich wird, aber das darf nur mit äußerster Vorsicht innerlich enger Grenzen gemacht werden und reicht oft doch nicht aus, um die vordere Grenze der Geschwulst nach der Mittellinie hin erkennbar zu machen. Versucht man schließlich, die im ganzen erhaltene Geschwulst von der Hinterfläche der Felsenbeinpyramide abzulösen, so reißt man leicht den Sinus sigmoideus oder Sinus petrosus inferior an, was schwere, sehr störende Blutungen zur Folge hat, die nur durch Tamponade zu bekämpfen sind. Kein Wunder also, daß derartige Eingriffe, insbesondere die Entfernung über walnuß-

großer Geschwülste dieser Art selbst in der Hand der erfahrensten Hirnchirurgen, zum mindesten bei einzeitigem Vorgehen mit einer großen Sterblichkeit belastet sind.

Um den Schwierigkeiten durch die Raumbeengung wirksam zu begegnen, kann der Kleinhirnbrückenwinkel auch von oben her durch das gespaltene Kleinhirnzelt freigelegt und dadurch, besonders bei gleichzeitiger Eröffnung



Abb. 136. Durchtrennung des Kleinhirnzeltes nach DEMEL 2. Das Kleinhirnzelt ist durchschnitten der Hinterhauptslappen wird emporgehoben. Die Ränder des Kleinhirnzeltes weichen weit zurück.

der hinteren Schädelgrube von hinten, so ausgiebig Raum geschaffen werden, daß in dieser schwer zugänglichen Gegend sitzende Geschwülste, die allein von der hinteren Schädelgrube her nicht zu entfernen waren, nunmehr erfolgreich beseitigt werden konnten (NAFFZIGER[1], FAY[2]). In der Tat läßt sich durch eine breite Schädelaufklappung über dem Hinterhauptslappen und durch Lüftung des hinteren Poles des Großhirnes nach Unterbindung der an die Blutleiter herantretenden Piavenen ein ausgezeichneter Überblick über die Oberfläche des Kleinhirnzeltes bis zu seinem Ausschnitt hin gewinnen, und durch Spaltung des Kleinhirnzeltes kommt man ohne Schwierigkeit von oben her an das Klein-

[1] NAFFZIGER: Brain surgery, with special reference to exposure of the brain stem and post. fossa. Surg. etc. **46**, 240 (1928).

[2] FAY: The management of tumours of the posterior fossa by the transtentorial approach. Surg. Clin. N. Amer. **10**, 1427 (1930).

hirn heran. Dabei hat das Vorgehen den Vorzug, daß der den Hirnstamm in solchen Fällen einschnürende unnachgiebige Ring des Kleinhirnzeltes durch die Spaltung gesprengt, und die oberhalb desselben bestehende Stauung von Liquor, Blut und Gewebsflüssigkeit bei wiederhergestellter Durchgängigkeit des Aquaeductus Sylvii beseitigt werden kann. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß ein Teil der Mißerfolge bei der Entlastungstrepanation über der

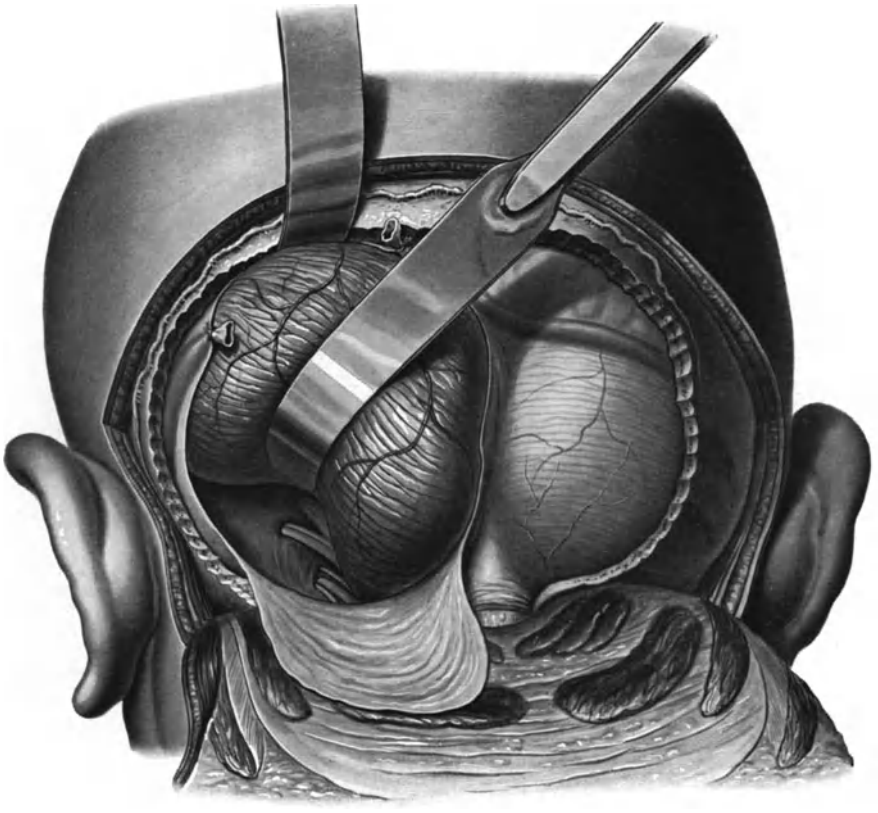


Abb. 137. Spaltung des Kleinhirnzeltes nach Demel 3. Das Kleinhirn läßt sich weit in den Spalt des Kleinhirnzeltes emporheben, der Kleinhirnbrückenwinkel übersichtlich freilegen. Man sieht (von vorn nach hinten) den N. trigeminus, acustico-facialis, glossopharyngeus, Vagus und accessorius.

hinteren Schädelgrube darauf zurückzuführen ist, daß die Einklemmung des Hirnstammes im Ausschnitt des Kleinhirnzeltes trotz der Eröffnung der hinteren Schädelgrube weiter fortbesteht; nach dieser Richtung hin wird die Spaltung des Kleinhirnzeltes möglicherweise einen wirklichen Fortschritt bringen. Der Eingriff ist allerdings besonders groß und schwer, insbesondere, wenn er mit einer breiten Eröffnung auch der hinteren Schädelgrube verbunden wird. Er gehört daher nur in die Hand eines in der Hirnchirurgie wirklich erfahrenen Operateurs. Da aber jeder Eingriff bei Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels als gefährlich angesehen werden muß, liegt in der Schwere des Eingriffes zunächst kein Gegengrund, sondern wird der Erfolg die Entscheidung über die Brauchbarkeit des Verfahrens bringen müssen.

Zur breiten Freilegung des Kleinhirnzeltes bediene ich mich der Aufklappung eines großen Hautperiostknochenlappens mit unterem Stiel, der dicht hinter dem Ohr bis über die Mittellinie aufsteigt, etwa 2 cm jenseits derselben bis

fingerbreit unterhalb des Hinterhauptshöckers nach abwärts verläuft und dann wieder zur kranken Seite bis 1 cm von der Mittellinie entfernt umbiegt. Es ist wichtig, den Lappen weit genug nach abwärts zu führen, um nachher ohne Schwierigkeit bis an den queren Blutleiter heranzukommen. Der Knochen wird

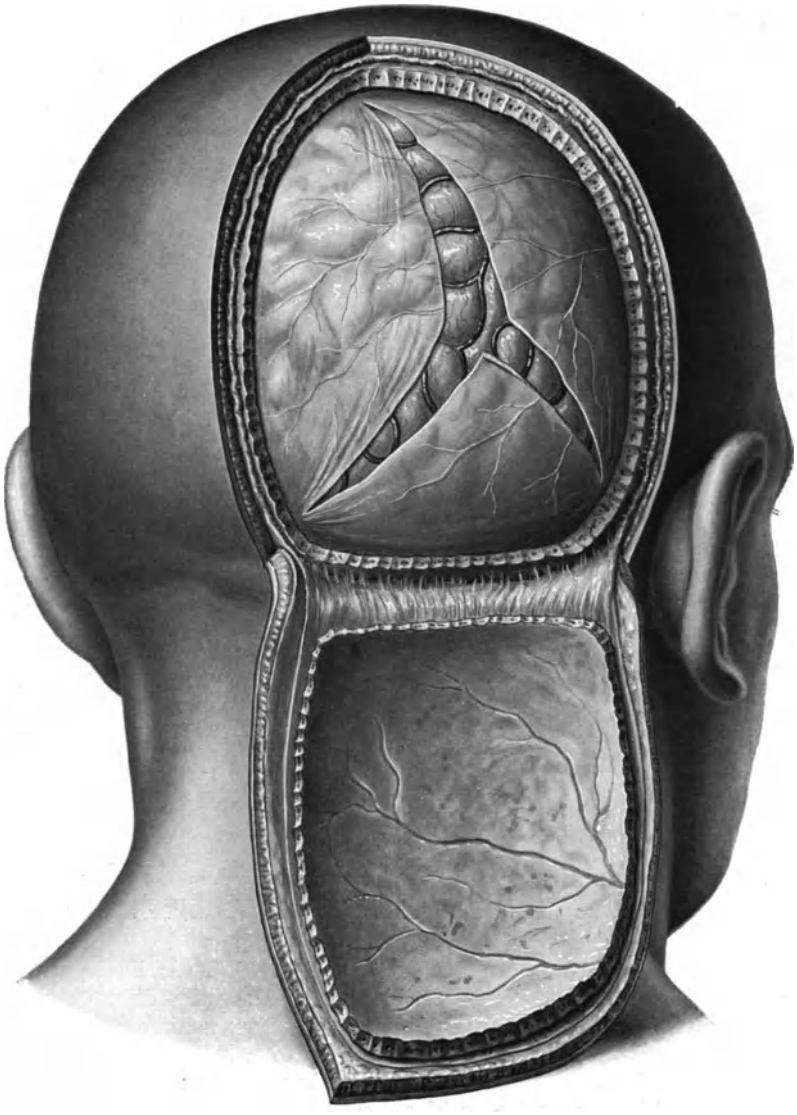


Abb. 138. Schnittführung zur Spaltung des Kleinhirnzeltes und zur Freilegung der Zirbeldrüsengegend 1.

entsprechend dem Weichteilschnitt durchtrennt und an seiner Basis vorn und hinten unter den deckenden Weichteilen in querer Richtung so weit eingekerbt, daß er sich ohne Mühe umbrechen läßt. Wenn der quere Blutleiter dabei noch nicht in ganzer Ausdehnung freiliegt, ist der untere Knochenrand nachträglich abzutragen, damit die harte Hirnhaut bis an den Sinus heruntergeklappt werden kann, und kein vorspringender Knochenrand den Einblick behindert (Abb. 138).

Die harte Hirnhaut wird am besten in Form eines Y durchtrennt, da dabei die Möglichkeit gegeben ist, den Schnitt nötigenfalls nach Durchtrennung des queren Blutleiters weiter nach abwärts in den Bereich der hinteren Schädelgrube zu verlängern. Ehe weiter operiert wird, empfiehlt es sich, das Hinterhorn der Seitenkammer durch Punktion langsam zu entleeren, um den Druck herabzusetzen und die Großhirnhälfte beweglicher zu machen. Dann werden die von der Oberfläche des Hinterhauptslappens zum queren Blutleiter übertretenden

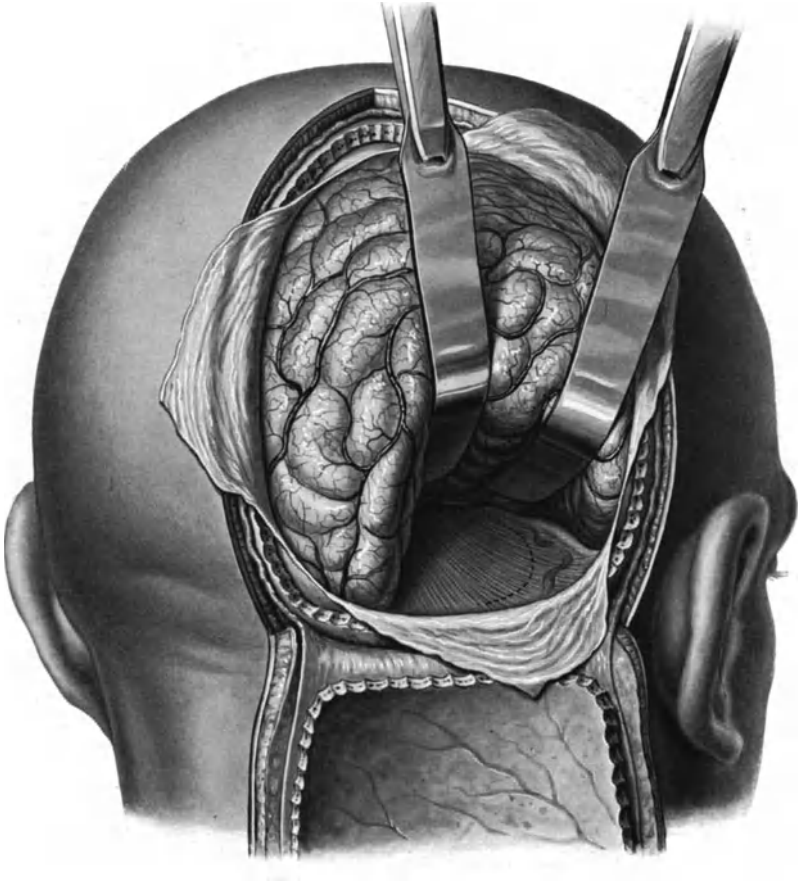


Abb. 139. Spaltung des Kleinhirnzeltes von oben 2.

Piavenen, vor allem die Endäste der Venae cerebri posteriores sorgfältig unterbunden und durchschnitten, um den hinteren Großhirnpol beweglich zu machen. Wenn nötig, geschieht ein gleiches mit den zum Längsblutleiter übertretenden Venen. Die Unterbindung soll mit äußerster Vorsicht vorgenommen werden, um ein Anreißen der sehr zarten und brüchigen Gefäße und das Auftreten unbequemer und manchmal nicht leicht zu stillender Blutungen zu vermeiden. Nach der Durchtrennung der Gefäße läßt sich der hintere Großhirnpol mit einem breiten, biegsamen Spatel ohne jede Schwierigkeit so weit emporheben, daß man die ganze Oberfläche des Kleinhirnzeltes bis zur Mittellinie und nach vorn bis zum Ausschnitt (Inzisur) und bis in die Gegend des Processus clinoideus

post. bequem übersehen kann (Abb. 139). Nun wird die am Rande des Ausschnittes des Kleinhirnzeltes verlaufende Vene mit Silberklemmen nach CUSHING verschlossen, worauf das Kleinhirnzelt in nach außen konvexem Bogen von der Inzisur bis zum queren Blutleiter vorsichtig durchschnitten wird. Der Schnitt soll etwa das mittlere Drittel des Kleinhirnzeltes durchsetzen, da dabei die Gefahr, mit Gefäßen in Konflikt zu kommen, am geringsten ist. Im Einzelfall

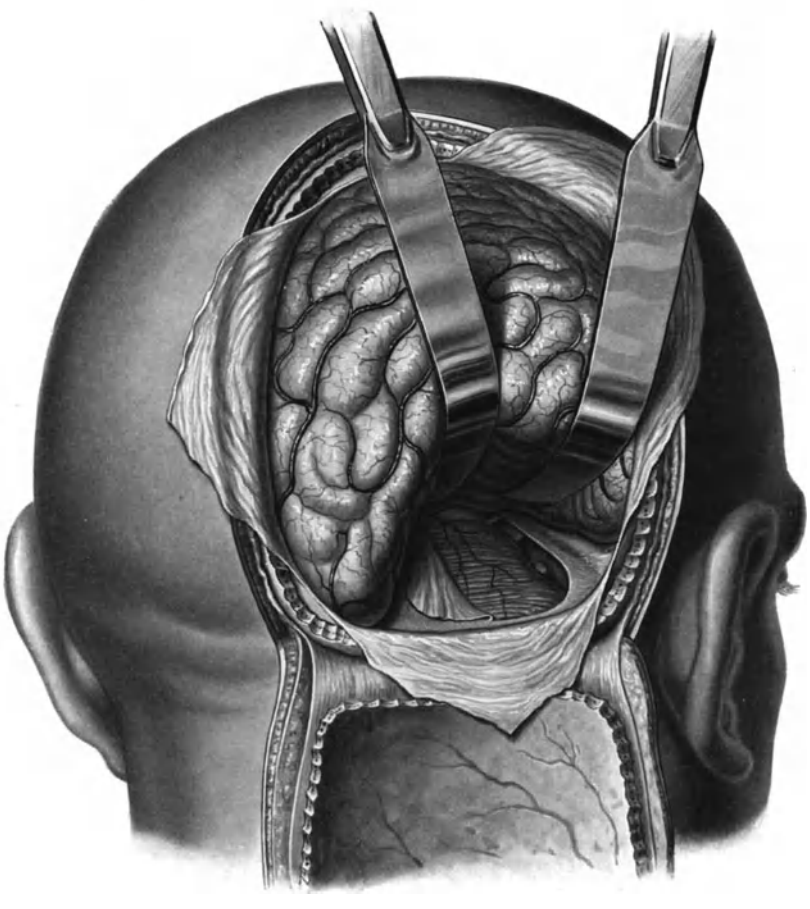


Abb. 140. Aufklappung des Kleinhirnzeltes von oben 3. Man sieht den Nerv. acustico-facialis, trigeminus und trochlearis am Rand des Kleinhirnes.

muß man sich natürlich nach den gegebenen Verhältnissen richten und etwa sichtbaren Gefäßen mit dem Schnitt möglichst aus dem Wege gehen. Je näher der Schnitt an den Außenrand des Kleinhirnzeltes zu liegen kommt, um so bequemer wird der Zugang gerade zu den seitlichen Abschnitten der hinteren Schädelgrube, in der die Kleinhirnbrückengeschwülste liegen. Die Gefahr einer Sinusverletzung zwingt aber dazu, einen gewissen Abstand von diesem zu wahren (Abb. 140).

Beim Zurückklappen der Ränder des durchtrennten Kleinhirnzeltes ist darauf zu achten, daß die vom Kleinhirn an die Unterfläche des Kleinhirnzeltes herantretenden Venae cerebelli superiores nicht versehentlich abgerissen,

sondern vorher unterbunden werden. Man spart sich damit viel Mühe und kann sauberer operieren. In der Lücke des nach der Mittellinie hin zurückgeschlagenen Kleinhirnzeltes liegt nun die Oberfläche des Kleinhirnes bis an seinen vorderen Rand hin und bis zum Hirnstamm frei (Abb. 140). Die über dem Akustikustumor mehr oder weniger plattgedrückten äußeren Kleinhirnabschnitte können emporgehoben, wenn nötig können sie auch mit der elektrischen Schlinge abgetragen werden, und damit wird die Oberfläche der Geschwulst bis an ihren vorderen Pol, der N. facialis und acusticus, die Trigeminuswurzel und die Brücke sehr ausgiebig sichtbar gemacht. Es ist von Vorteil, daß ein das verlängerte Mark zusammenstauchender Druck nach unten, in der Richtung auf das Hinterhauptsloch zu, weder bei der Eröffnung des Schädels und der Durchtrennung des Kleinhirnzeltes (= Entlastung), noch beim Operieren an der Geschwulst selbst zustande kommt.

Sollte die Entfernung der Geschwulst trotzdem noch auf Schwierigkeiten stoßen, so kann die Abtragung der Hinterhauptsschuppe und die Eröffnung der hinteren Schädelgrube in der üblichen Weise noch hinzugefügt werden. Dann ist es möglich, gleichzeitig von der nur durch den erhalten gebliebenen queren Blutleiter getrennten mittleren und hinteren Schädelgrube aus zu operieren, und es lassen sich auf diese Weise, wie FAY berichtet, Geschwülste mit Erfolg entfernen, die vorher von der hinteren Schädelgrube aus von anerkannten Neurochirurgen nicht hatten entfernt werden können.

Im Gegensatz zu dieser mächtigen Erweiterung des operativen Eingriffes hat CUSHING seit längerer Zeit den Weg beschritten, **die Geschwulst** nach Spaltung ihrer zurückbleibenden Kapsel **nur stückweise zu entfernen.** Das bedeutet zweifellos einen großen Fortschritt in bezug auf die Herabsetzung der unmittelbaren Gefahren der Operation, wenn eine derartig unvollständige Geschwulstoperation auch in mancher Beziehung sehr unbefriedigend ist. Denn es muß natürlich mit einem Widerwachsen der Geschwulst von ihren zurückgelassenen Resten aus gerechnet werden, und wenn das bei dem ausgesprochen gutartigen Verhalten dieser Geschwülste auch nur sehr langsam erfolgt, so macht es nachträgliche Wiederholungen der Operation doch unbedingt erforderlich. Noch bedenklicher aber ist es, daß bei der teilweisen Entfernung der Geschwulst ihr vorderer Abschnitt zurückbleibt, also gerade derjenige Teil, der die stärksten Druckschädigungen hervorbringt. Es ist verständlich, daß dadurch ein günstiges Ergebnis der Operation verhindert oder beeinträchtigt werden kann, und tatsächlich verlaufen solche Eingriffe auch nicht selten völlig erfolglos. Der Vorschlag DANDYS, nach Auslöffelung der Geschwulst möglichst gleich anschließend auch die Geschwulstkapsel noch zu entfernen, hat daher seine volle Berechtigung.

Seit Einführung des elektrischen Operierens kommt meines Erachtens nur noch diese Art des Vorgehens, nämlich das Aushöhlen der Geschwulst von innen her mit der Hochfrequenzschlinge, bis die Kapsel zusammenfällt und sich ohne Schwierigkeiten herausziehen läßt, in Frage, da die gleichzeitig erfolgende Blutstillung oder mindestens Blutsparung das Operieren wesentlich vereinfacht und leichter gestaltet. Hat man den seitlichen oder hinteren Geschwulstpol auch nur im Umfang von etwa 2 cm freigelegt, so wird die Geschwulstkapsel, wie das bereits bei den Großhirngeschwülsten (s. S. 212) geschildert ist, mit dem Schmelzschnitt durchtrennt und nun der Inhalt der Geschwulst von innen heraus schrittweise mit der Hochfrequenzschlinge herausgeschnitten bis die Randteile zusammenfallen und beweglich werden. An die Kapsel angelegte Haltefäden oder Klemmen lassen die Geschwulst entsprechend ihrer Aushöhlung und der Zunahme ihrer Beweglichkeit langsam aus der Tiefe vorziehen und

ihren hervortretenden Teil schrittweise quer abtragen, so daß der Zugang zu den tiefer sitzenden Geschwulstabschnitten immer wieder bequem freigemacht werden kann. Es ist erstaunlich, bis in welche Tiefe man dabei unter voller Wahrung der Übersichtlichkeit gelangen kann, ohne die benachbarten Gebilde überhaupt zu berühren. Allerdings ist darauf zu achten, daß ein median gegen das Kleinhirn vorspringender Geschwulstzapfen nicht doch

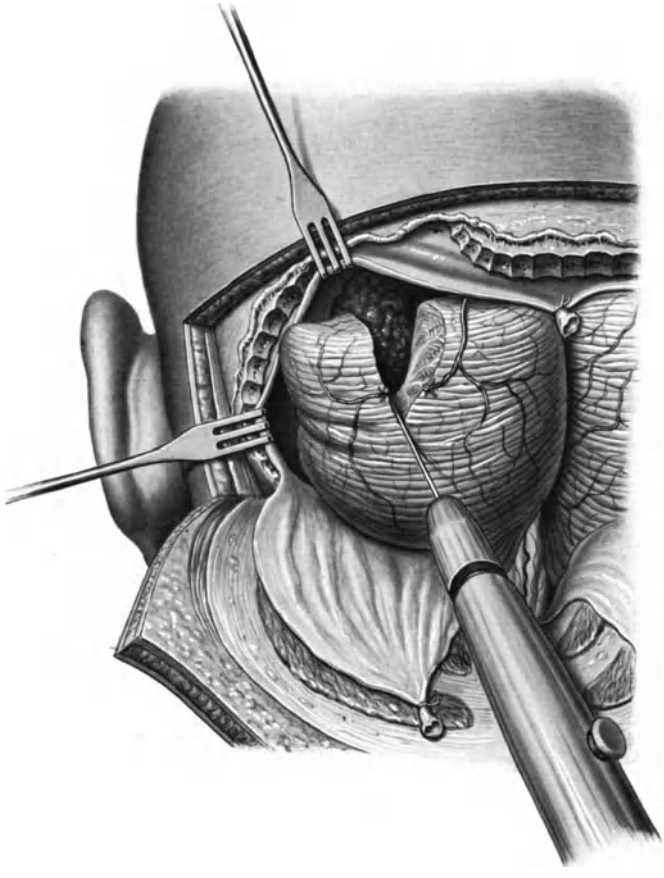


Abb. 141. Das äußere Drittel der Kleinhirnhälfte wird elektrisch abgetragen, um einen besseren Zugang zur Geschwulst im Kleinhirnbrückenwinkel zu erlangen.

einmal übersehen und fälschlich zurückgelassen wird. Ist aber erst einmal der größte Teil der Geschwulst ausgehöhlt und abgetragen, so folgt der Rest bei geringem Zug an der Kapsel oft spielend leicht. Man braucht nur die letzten Gefäßstränge zu unterbinden oder zu verkochen und den Stiel der Geschwulst aus dem in der Regel erweiterten Porus acusticus internus herauszuziehen oder mit einem kleinen Löffel herauszuheben, um die Geschwulst bis auf den letzten Rest zu entfernen (Abb. 142).

Die Blutungsgefahr ist bei dieser Art des Vorgehens gering. Der Nervus acusticus, der meist schon vor der Operation durch die Geschwulst erdrückt oder zerstört war, kommt bei der Operation oft gar nicht zu Gesicht. Das gleiche gilt häufig vom N. facialis, wenn dieser bei schonendem Operieren auch erhalten werden kann, sofern er nicht schon vorher zerstört war. Nach der Herausnahme der Geschwulst hat man infolge der Verdrängung der Brücke

nach der gesunden Seite hin, durch den Ausschnitt des Kleinhirnzeltes einen weiten Einblick in die mittlere Schädelgrube, in der man den Trigeminusstamm und davor die Augennerven (N. abducens, trochlearis und oculomotorius) verlaufen sieht.

In besonders eingehender Weise beschreibt Olivecrona die einzelnen, bei der stückweisen Entfernung der Kleinhirnbrückenwinkelgeschwülste notwendigen Maßnahmen.

Er legt in Avertinnarkose das Kleinhirn einseitig frei und schafft sich durch eine Ventrikelpunktion, wenn nötig, durch eine Resektion der die Geschwulst

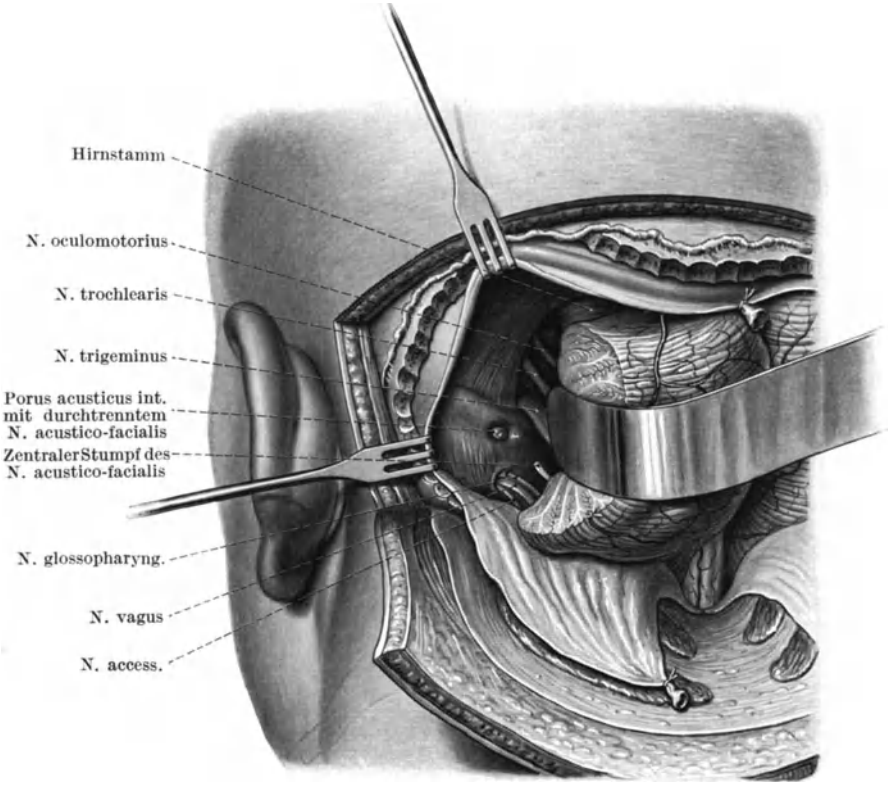


Abb. 142. Die Wundhöhle nach teilweiser Entfernung des Kleinhirnes und der Kleinhirnbrückenwinkelgeschwulst.

deckenden Kleinhirnschicht, Platz. Die Geschwulst wird mit dem scharfen Löffel ausgehöhlt und verkleinert, bis ihre Kapsel zusammenfällt. Dann folgt die Auslösung der Geschwulstkapsel, die an ihrem unteren Pol begonnen werden muß. Durch Anheben derselben nach oben lassen sich die der Geschwulst hier eng anliegenden Nn. glossopharyngeus, vagus und accessorius leicht von der Geschwulst trennen; ein von der Art. vertebralis an die Geschwulst herantretender ziemlich großer Gefäßast muß vorsichtig zwischen Silberklemmen durchtrennt werden. Nun gelingt die Auslösung der Geschwulstkapsel nach oben hin bis zum Austritt des N. acusticus aus dem verlängerten Mark meist leicht. Da die Geschwulst hier ihren eigentlichen Stiel hat und ziemlich fest am Hirnstamm hängt, soll die Ablösung an dieser Stelle erst ganz zum Schluß vorgenommen und vorher der obere Pol der Geschwulst gelöst werden. Das geschieht, indem die unter der Felsenbeinkante an die Geschwulst herantretenden

Gefäße, die in den Sinus petrosus sup. mündende Vena petrosa und ein nicht selten innen von der Vene verlaufender ziemlich großer Ast aus der Art. cerebelli sup. mittels Silberklemmen unterbunden werden. Danach läßt sich der obere Pol meist aus dem Ausschnitt des Kleinhirnzeltes nach abwärts ziehen und zum Teil vom Kleinhirn ablösen. Nun wird der äußere Stiel der Geschwulst am Porus acusticus int. abgetrennt, wonach sich die Geschwulst nach oben

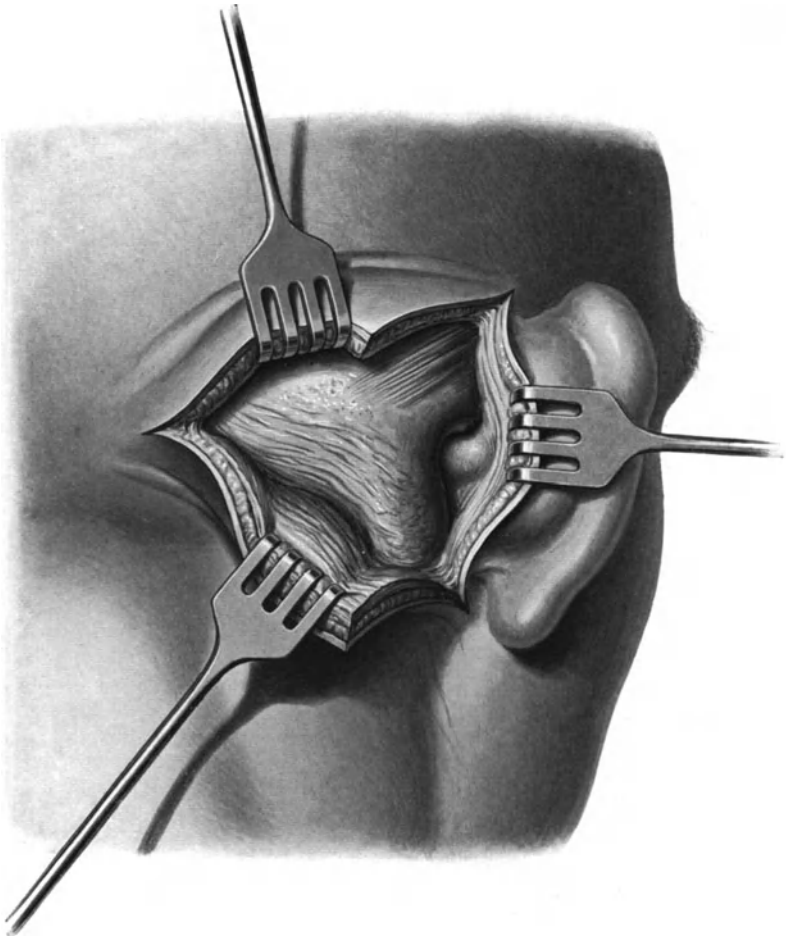


Abb. 143. Translabyrinthäre Operation zur Freilegung einer Geschwulst des Kleinhirnbrückenwinkels (Operateur Prof. ZANGE) 1. Freilegung des Warzenfortsatzes nach Kreuzschnitt der Weichteile bis zum Übergang auf das Hinterhauptsbein. Der äußere häutige Gehörgang ist abgelöst und nach vorn gedrängt.

heben und von der Trigeminuswurzel ablösen läßt. Dadurch werden ein oder zwei von der Art. basilaris zur unteren medialen Fläche der Geschwulstkapsel tretende Gefäße sichtbar, die zwischen Silberklemmen durchtrennt werden, wonach sich der ganze Geschwulstrest durch leichten Zug aus seinen letzten Verbindungen herauslösen läßt. Schließlich wird der Porus acusticus int. ausgekratzt und mit der Kugelelektrode verkocht.

Vor dem Schluß der Wunde muß jede, auch die geringfügigste Blutung beseitigt sein. Da die vorher bestehende Stauung nach Beseitigung der Geschwulst fortfällt, macht die Blutstillung keine Schwierigkeiten. Auch die

Zurücklagerung des vorgefallenen Kleinhirnes gelingt ohne weiteres, da ein Überdruck nicht mehr vorhanden ist, und auch ein vorher etwa bestehender innerer Wasserkopf nach Freiwerden des Aquaeductus Sylvii und nach Abfließen des gestauten Liquor keine Druckwirkung mehr ausübt. Die harte Hirnhaut kann infolgedessen nach der Entfernung der Geschwulst wieder genäht werden;

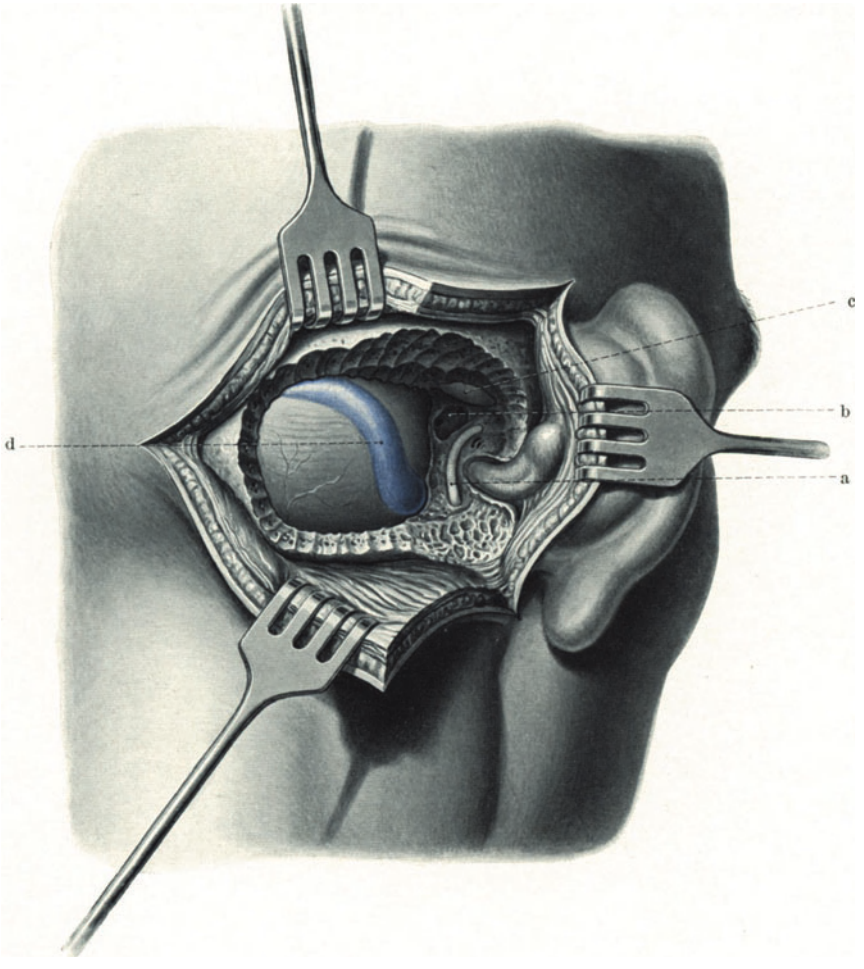


Abb. 144. Translabyrinthäre Freilegung des Kleinhirnbrückenwinkels (Operateur Prof. Zange) 2. Resektion des Warzenfortsatzes, Radikaloperation des Mittelohres, Freilegen des horizontalen und absteigenden Teiles des N. facialis (a), Eröffnen des Vorhofbogengangapparates darüber (b), sowie der Schnecke unmittelbar darunter; c freigelegte Dura der mittleren Schädelgrube; d breite Aufdeckung der Kleinhirndura mit dem Sinus transversus und sigmoideus nach entsprechender Erweiterung der Knochenwunde nach hinten.

darüber folgt die mehrreihige Naht der Nackenweichteile, die einen Vorfall des Kleinhirnes verhütet.

In der Regel folgt eine völlig glatte Wundheilung, wenn der Kranke die ersten 2—3 Tage überstanden hat. Um alle durch nachträgliche Verschiebungen oder Druckschwankungen zustande kommenden Störungen auszuschalten, bleibt der Kranke die ersten Tage mit unveränderter Kopfhaltung ruhig auf der gesunden Seite liegen. Bei schlechtem Zustande verbleibt er nach Cushings Vorschlag sogar stundenlang noch auf dem Operationstisch, bis er sich erholt

hat. Jedenfalls ist die genaueste Überwachung des Kranken während der ersten Tage erforderlich, um sofort die nötigen Gegenmaßnahmen ergreifen zu können, wenn sich ein stärker zunehmendes Hirnödem entwickelt (s. S. 189).

Will man **von der Seite her** auf den Kleinhirnbrückenwickel eingehen, so gewährt den besten Zugang die von PANSE erdachte, erstmalig mit vollem

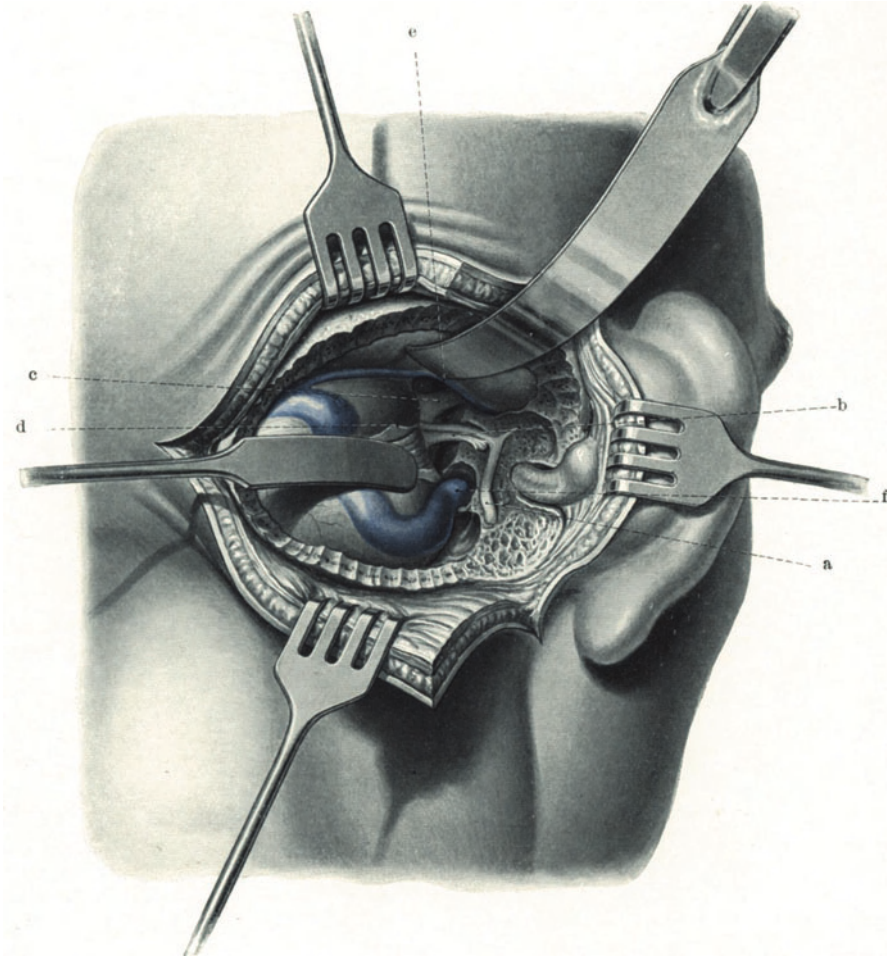


Abb. 145. Translabyrinthäre Freilegung des Kleinhirnbrückenwinkels (Operateur Prof. ZANGE) 3. Völlige Opferung auch des inneren Ohres unter Wegnahme großer Teile der Pyramide und Freilegung des Kleinhirnbrückenwinkels; a absteigender Fazialisast, der sich aufwärts im Bereiche des Ganglion geniculi teilt und den Stamm nach hinten durch die Halbrinne des eröffneten inneren Gehörganges schickt, in dem der Stumpf des N. acusticus (b) unmittelbar darunter zu sehen ist. Darüber (c) der über die Pyramidenspitze ziehende N. trigeminus; d die gespaltene Kleinhirndura im Bereiche des inneren Gehörganges; e Sinus petrosus sup.; f freigelegter Bulbus V. jugularis. In Wirklichkeit werden noch weitere Teile der Pyramidenspitze geopfert, die hier der Topographie halber erhalten geblieben sind.

Erfolg bei einer größeren Kleinhirnbrückenwinkelgeschwulst von ZANGE ausgeführte **translabyrinthäre Operation.** ZANGEs klare Schilderung des Operationsverlaufes ist der folgenden Darstellung zugrunde gelegt.

In Narkose wird ein Hautschnitt hinter der Ohrmuschel, wie bei der Radikaloperation des Ohres, gemacht und die Radikaloperation so durchgeführt, daß der ganze Warzenfortsatz fortgenommen und alle Räume des Mittelohres zu

einer Höhle umgewandelt werden (Abb. 143 u. 144). Der Fazialissporn wird bis an den N. facialis heran gekürzt, die hintere Schädelgrube im Bereich des Sinus sigmoideus und an der hinteren Pyramidenfläche bis zur Höhe des horizontalen Bogenganges freigelegt. Dann folgt die breite Freilegung des Schläfenlappens durch Wegmeißeln des Knochens im Bereiche des Tegmen antri und tympani, und die Abtragung der Knochenspange von der mittleren zur hinteren Schädelgrube und der knöchernen Wand des Sinus sigmoideus bis zum Bulbus hin. Nach Eröffnung des Labyrinthes vom horizontalen Bogengang aus und der Schnecke unterhalb des N. facialis wird dieser Nerv auf seinem Verlauf durch Paukenhöhle und Labyrinth sorgfältig herausgemeißelt, danach Stück für Stück der Pyramide nach dem Sinus petrosus superior hin und um den Bulbus jugularis herum vorsichtig abgetragen, bis der innere Gehörgang und die der hinteren Pyramidenfläche anliegende harte Hirnhaut vollständig freiliegt (Abb. 145). Man kann nun noch die vorderen Teile der Pyramidenspitze und den der Art. carotis cerebralis anliegenden Knochen nach ZANGE vorsichtig fortmeißeln. Auf diese Weise entsteht eine große einheitliche Höhle zwischen Schläfenlappen, Kleinhirn und Bulbus venae jugularis, die einen bequemen Zugang zur Gegend des Kleinhirnbrückenwinkels verschafft, besonders wenn man den Schläfenlappen mit einem Hirnspatel nach oben anheben läßt. Oberhalb des Bulbus wird nun die harte Hirnhaut über dem Kleinhirn von der Durchtrittstelle des Hörnerven an etwa 4 cm weit nach hinten gespalten, worauf die Geschwulst unmittelbar vorliegt und nunmehr ohne Schwierigkeit entfernt werden kann.

In der Hand eines otochirurgisch geschulten Operateurs leistet das Verfahren, besonders bei nicht allzugroßen Geschwülsten, gutes, wie auch die Erfahrungen von PIFFL gezeigt haben. Da sich die Größe der Geschwulst vor der Operation aber nie bestimmen läßt, möchte ich die breite Freilegung des ganzen Kleinhirnes von hinten her und die dadurch gegebene größere Bewegungsfreiheit doch unbedingt vorziehen.

Zum Schlusse sei noch kurz erwähnt, daß Neurinome und Neurinogliome, wie am Hörnerven, so auch an den übrigen basalen Hirnnerven auftreten können. Ich habe im Zentralblatt für Chirurgie 1932 ein sehr großes Neurinom beschrieben, das seinen Stiel etwas nach außen und hinten vom Porus acusticus int. hatte, und nach dessen Entfernung der nur verdrängte N. acusticus und facialis unverletzt zurückblieb. Die Geschwulst hatte sich sonst in der gleichen Weise, wie die Akustikustumoren, im Kleinhirnbrückenwinkel entwickelt, nur lag sie etwas weiter nach außen und hinten. Solche Geschwülste werden natürlich in genau der gleichen Weise operiert wie die Neurinome des Akustikus. Dagegen ist es nur in seltenen Fällen möglich, von der Brücke ausgehende, gegen den Kleinhirnbrückenwinkel vorgewachsene Geschwülste erfolgreich anzugreifen (s. auch Kap. XX). Auch große, von der Basis der mittleren auf die hintere Schädelgrube übergreifende Neubildungen, die in der Gegend des Kleinhirnbrückenwinkels weiterwachsen und die Erscheinungen eines von hier ausgehenden Gewächses machen, sind kaum je vollständig entfernbar. In der Regel nehmen die hierbei versuchten unvollständigen Geschwulstentfernungen einen tödlichen Verlauf.

Angesichts der Schwierigkeiten und Gefahren der Operation liegt es, besonders auch in Berücksichtigung des langsamen Wachstums und der Gutartigkeit dieser Geschwülste nahe, ungefährlichere Behandlungsverfahren heranzuziehen. Leider hat die Röntgenbestrahlung dabei vollständig versagt, so daß vorläufig nur die Operation imstande ist, Erblindung und dauerndes Siechtum zu bekämpfen. Eine frühere Erkennung der Geschwülste würde am meisten dazu beitragen, die Operationsgefahren zu verringern und die Erfolge besser zu gestalten.

3. Das Vorgehen bei Geschwülsten der 4. Hirnkammer.

Von den aus der Nachbarschaft der 4. Hirnkammer, dem Wurm, den medialen Abschnitten des Kleinhirnes und der Brücke gegen die 4. Hirnkammer vorwachsenden Geschwülsten sind die in der Kammer selbst entstehenden, vom Plexus chorioideus ausgehenden Neubildungen zu trennen. Über ihren Bau und ihre Unterscheidung in gutartige, teils solide, teils zystische Papillome und in diffus wachsende Karzinome ist auf S. 232 schon das Nötige gesagt. Die Plexuspapillome, die ihrer guten Entfernbarkeit wegen das Hauptinteresse beanspruchen, können Walnußgröße und mehr erreichen und einen schweren Druck auf die Nachbarschaft ausüben, indem sie die 4. Hirnkammer stark ausweiten; sie platten dabei das verlängerte Mark ab und drängen die Kleinhirnhälften und den Wurm auseinander. Durch Absperrung des Aquaeductus Sylvii führen sie außerdem zur Liquorstauung in den Hirnkammern, wodurch die Drucksteigerung noch vermehrt wird und die Geschwülste selbst mit dem verlängerten Mark in das Hinterhauptsloch hinabgepreßt und hier eingekeilt werden. Schon eine geringe Zunahme des Druckes kann in solchen Fällen den plötzlichen Tod durch Atemlähmung herbeiführen.

Die klinischen Erscheinungen sind, wie schon erwähnt, leider oft nicht eindeutig, so daß die Lagebestimmung dieser Geschwülste schwierig sein kann und diesbezügliche Irrtümer zur Trepanation an falscher Stelle verleiten. Das ist um so bedauerlicher, als die Plexuspapillome bei ihrer ausgezeichneten Begrenzung und großen Beweglichkeit an sich dankbare Operationsobjekte sind.

Bei der Operation kommt nun alles darauf an, die Geschwulst so freizulegen und zu entfernen, daß auch der geringste Druck auf das verlängerte Mark vermieden wird. Dazu gehört zunächst die Vermeidung einer stärkeren Beugung des Kopfes nach vorn, da dabei die Membrana atlanto-occipitalis gespannt und durch sie ein unter Umständen sofort tödlich wirkender Druck nach vorn auf das verlängerte Mark ausgeübt wird. Das Kleinhirn muß doppelseitig freigelegt, die Hinterhauptsschuppe neben dem Hinterhauptsloch auf beiden Seiten ausgiebig abgetragen und vor allem der hintere Atlasbogen von vornherein vor Eröffnung der harten Hirnhaut fortgenommen werden, damit die Dura nach Durchtrennung des Sinus occipitalis (s. Abb. 100) sofort neben der Mittellinie bis zum oberen Rand des Epistropheus gespalten und der im Hinterhauptsloch eingeklemmte Druckkegel aus seiner Umklammerung befreit werden kann. Sollte auch diese ausgiebige Spaltung nicht ausreichen, so muß auch noch der Bogen des Epistropheus fortgenommen werden; das ist aber nur in den seltensten Fällen notwendig. Selbst wenn das verlängerte Mark nach Abfließen des Liquor aus der Cisterna occipitalis magna, der wasserkissenartig einen Gegendruck gegen den von oben her durch die Geschwulst hervorgebrachten Druck ausübt, nach abwärts rückt, tritt eine gefährliche Einklemmung nun nicht mehr ein, da der Druckkegel nach allen Seiten hin Platz bekommen hat. Die Gefahr der zu plötzlichen Druckschwankung wie auch die sonstigen durch die Stauung bedingten Schwierigkeiten des Eingriffes (Blutungen, Atemstörungen!) lassen sich ferner außerordentlich verringern, wenn vor Eröffnung der harten Hirnhaut das Hinterhorn einer Seitenkammer punktiert und das gestaute Hirnwasser vorsichtig abgelassen wird. Es ist oft erstaunlich, wie sich der manchmal hochgradig gesteigerte Hirndruck mit seinen Folgeerscheinungen dadurch beseitigen, und wieviel leichter sich die Operation durchführen läßt.

Ist man erst so weit gediehen, daß der Zugang zur 4. Hirnkammer frei ist, ohne daß lebensbedrohliche Atemstörungen aufgetreten sind, so ist der unangenehmste Teil der Operation erledigt. Das Auffinden der Geschwulst in der Kammer macht keine Schwierigkeiten, da dieselbe zum Teil frei

sichtbar ist, zum Teil den Wurm so vordrängt, daß man über ihre Lage gar nicht im Zweifel sein kann. Um die Geschwulst so schonend wie möglich zu entfernen, und um das verlängerte Mark vor jeder Schädigung zu bewahren, ist der Wurm über der Geschwulst, in der Mittellinie von unten her anfangend, mit der elektrischen Lanzette so weit zu spalten, bis die Oberfläche der Geschwulst frei zutage liegt und die letztere mehr oder weniger beweglich geworden ist. Sie läßt sich nun vom Boden der 4. Hirnkammer abheben, die an sie von unten herantretenden Gefäße können unterbunden oder verkocht werden. Daß hierbei zartestes Operieren unter Vermeidung jeglicher Berührung des Bodens der Rautengrube erforderlich ist, ist selbstverständlich. Wenn man die Gefäße verkocht, hüte man sich auch davor, das Mark zu erhitzen. Andererseits müssen die Gefäße gründlich genug verkocht werden, da das Weiterbluten nach Ablösung des Schorfes sehr schwer zu stillen ist, ohne daß Markschädigungen dabei erzeugt werden. Wenn es sich nicht um winzige Gefäßchen handelt, ziehe ich daher die Unterbindung oder Abklemmung mit CUSHINGschen Silberklemmen vor. Sie ist mühsam — aber man kann sich auf ihre Wirkung sicherer verlassen!

Die Versorgung der Wunde und die Nachbehandlung geschieht in der üblichen Weise (s. S. 202). Wenn die Druckentlastung keine Störungen verursacht, pflegt der Heilungsverlauf ein glatter zu sein.

XX. Die Eingriffe am Hirnstamm.

1. Die Freilegung der Brücke.

Die Brücke ist auf drei Wegen zu erreichen: 1. Von vorn her durch die knöcherne Schädelbasis, 2. von hinten her, wie bei der Freilegung der Kleinhirnbrückengeschwülste und 3. von der Seite her entlang der Felsenbeinpyramide. Wenn auch alle drei Zugänge nur einen Teil der Brücke freizulegen ermöglichen, so ist doch der von F. KRAUSE beschriebene erstgenannte Zugangsweg durch die Pars basilaris des Hinterhauptsbeines am wenigsten geeignet, genügenden Überblick über die ganze, in der Tiefe liegende Brückengegend zu verschaffen. Zudem ist hier die an der Vorderfläche der Brücke verlaufende Art. basilaris mit ihren zahlreichen Nebenästen, wie KRAUSE selbst hervorhebt, im Wege, und schließlich ist ein aseptisches Operieren beim Vorgehen durch die Rachenhöhle ausgeschlossen. Praktisch kommt dieser Weg daher nicht in Betracht.

Dagegen läßt sich eine Seitenfläche der Brücke **von hinten her** nach doppelseitiger breiter Eröffnung der hinteren Schädelgrube und vorsichtigem Abdrängen der gleichseitigen Kleinhirnhälfte, nötigenfalls auch nach Resektion der letzteren, wie bei der Operation von Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels, leidlich übersichtlich freilegen, so daß Geschwülste der Brücke, besonders nach der Seite hin entwickelte Geschwülste derselben, auf diesem Wege in befriedigender Weise angegriffen werden können. Die elektrische Aushöhlung der Geschwulst ermöglicht es dabei, auch größere Gewächse von einer verhältnismäßig kleinen Zugangsöffnung aus zu entfernen. Bezüglich des dafür erforderlichen operativen Vorgehens sei auf das vorhergehende Kapitel verwiesen.

Noch kürzer ist der **Zugang von der Seite her,** der auch für die Freilegung von Kleinbrückenwinkelgeschwülsten empfohlen wird. Er hat allerdings den Nachteil, daß die Knochenoperation dabei schwieriger und eingreifender ist, und daß die Cellulae mastoideae und die Paukenhöhle eröffnet werden.

Bei diesem Vorgehen wird ein rechtwinkliger Hautmuskelperiostlappen mit unterer Basis umschnitten, der oben bis fingerbreit über den großen Hinterhauptshöcker hinaufreicht, dessen äußerer Seitenrand dicht hinter dem

Ansatz der Ohrmuschel bis zur Spitze des Warzenfortsatzes und dessen innerer Seitenrand etwa 1 cm jenseits der Mittellinie ebenso weit nach abwärts verläuft. Nach Herunterklappen des Lappens wird der Knochen angebohrt und mit der LUERschen Zange über der Kleinhirnhälfte abgetragen, wie bei sonstigen Freilegungen der hinteren Schädelgrube. Dabei muß der Knochen aber nach

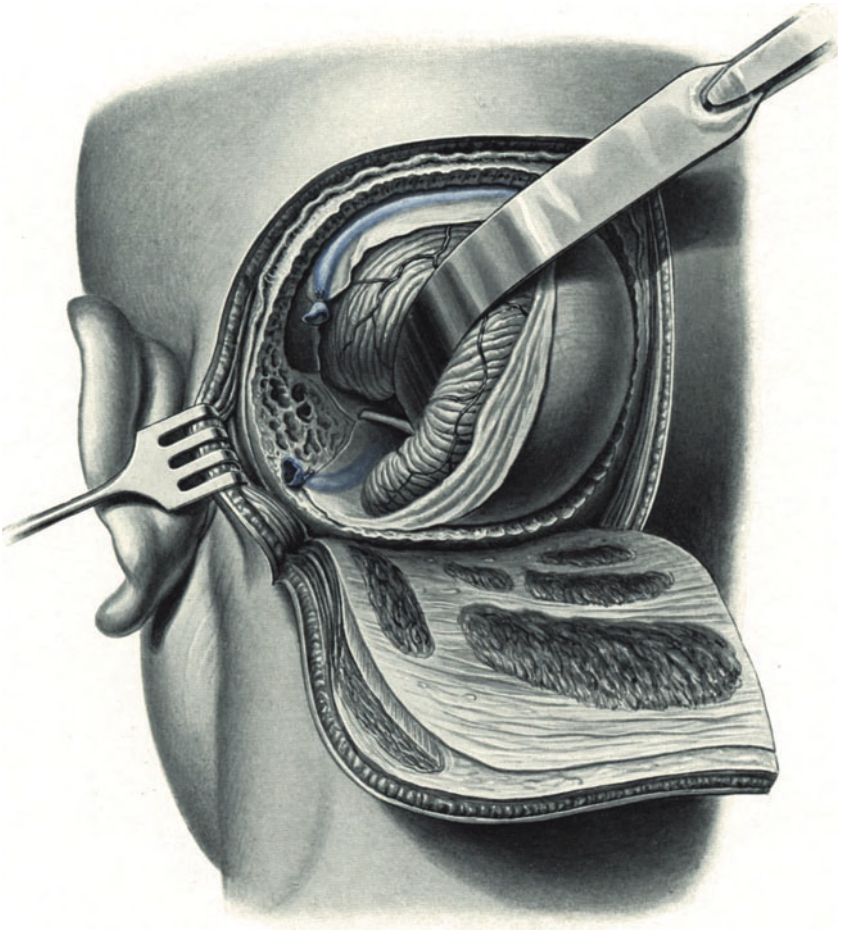


Abb. 146. Freilegung des Kleinhirnbrückenwinkels von der Seite her unter Durchtrennung des Sinus sigmoideus 1.

außen und oben in das Felsenbein hinein viel weiter fortgenommen werden, als bei der Operation von hinten her. Wie bei der Radikaloperation wegen Mittelohreiterung werden die Cellulae mastoideae eröffnet und ausgeräumt, dann wird die Paukenhöhle eröffnet und deren hintere und mediale dünne Wand abgetragen (Abb. 146), so daß der Sinus sigmoideus bis zu seinem Übergang in den Sinus transversus übersichtlich in ganzer Ausdehnung freiliegt. Darüber hinaus wird so viel vom Felsenbein fortgenommen, daß man den Sinus und die harte Hirnhaut von der Rückfläche des Felsenbeins bis zum Porus acusticus, der an dem herantretenden N. acusticus und facialis leicht zu erkennen ist,

bequem abheben kann. Während nun die harte Hirnhaut bei den Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels quer über die Kleinhirnoberfläche und den doppelt unterbundenen Sinus sigmoideus hinweg bis an die Eintrittsstelle des N. acusticus in den Porus acusticus gespalten und damit ein genügender Zutritt zum Kleinhirnbrückenwinkel geschaffen wird, muß zur ausreichenden Freilegung der Brücke die Abtragung des Felsenbeines noch weiter nach vorn und oben fortgesetzt werden, bis eine breite, flache, muldenförmige Trichteröffnung vorhanden

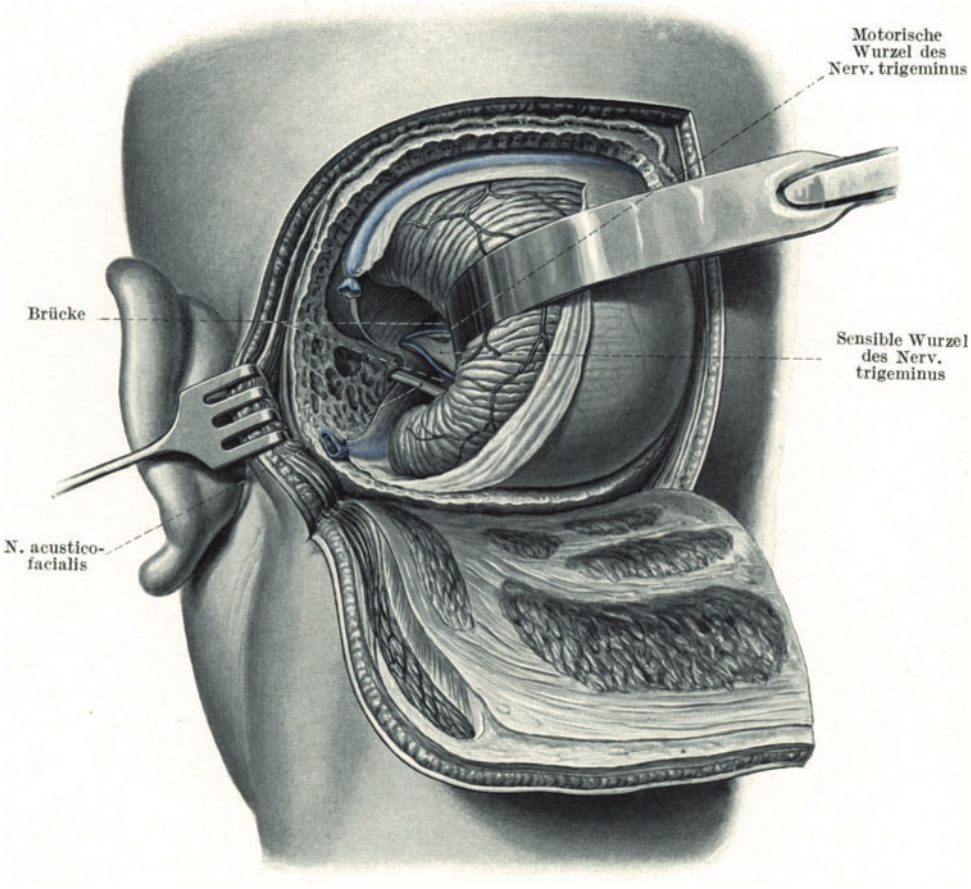


Abb. 147. Freilegung des Kleinhirnbrückenwinkels von der Seite her 2. Man sieht den Rand der Brücke und die beiden Wurzeln des N. trigeminus mit ihren Begleitvenen.

ist. Wenn die harte Hirnhaut nunmehr, wie eben beschrieben, bis über den Meatus auditorius internus hinaus durchtrennt wird, bekommt man einen übersichtlichen Zugang zur ganzen Seitenfläche der Brücke, und kann die aus der Brücke austretenden Nervenstämme (Trigeminus, Fazialis und Akustikus) gut übersehen, wenn sie durch die Geschwulst nicht verdrängt oder erdrückt sind (Abb. 147).

Wie der weitere Gang der Operation sich gestaltet, hängt von der Art und Ausbreitung der Geschwulst ab. Meist dürfte es sich um schlecht abgegrenzte Gliome handeln, bei denen eine vollständige Entfernung nicht möglich ist, und man sich mit der Entleerung von Zysten oder der teilweisen Fortnahme der Geschwulst begnügen muß. In Anbetracht der unmittelbaren Nähe des

verlängerten Markes und der in der Brücke zusammengedrängten, vom Großhirn zur Peripherie ziehenden Nervenbahnen ist ein allzu ausgiebiges Vorgehen sicher nicht am Platz.

2. Die Freilegung der Vierhügelgegend und der Zirbeldrüse.

Die Freilegung der Vierhügelgegend kann wegen der verschiedenartigsten Neubildungen notwendig werden, die von der Vierhügelplatte, vom Balken, vom Pulvinar, vom Plexus chorioideus ihren Ausgang nehmen, oder als solide Geschwülste oder Zysten aus der Zirbeldrüse hervorgehen können (Gliome, Sarkome, Angiosarkome, Adenome, Krebse, auch metastatischer Art, und Mischgeschwülste). Unter diesen Neubildungen beanspruchen die von der Zirbeldrüse ausgehenden Geschwülste, so lange sie nicht infiltrierend in die Nachbarschaft eingebrochen sind, ein besonderes chirurgisches Interesse, da sie sich nach Versorgung ihres Stieles oft ohne besondere Schwierigkeiten aus ihrem Lager herausheben lassen. Besonders günstig liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse bei den gut abgegrenzten Mischgeschwülsten (BERBLINGER).

Die Geschwülste der Zirbeldrüse breiten sich zum Teil mehr nach vorn gegen die 3. Hirnkammer hin aus, schieben die Tela chorioidea und das Splenium corporis callori über sich her, drücken das Pulvinar der Sehhügel zusammen und brechen in die 3. Hirnkammer ein, in die sie lange Fortsätze vorschicken oder die sie auch ganz ausfüllen können; oder sie wachsen nach hinten und unten, flachen die Vierhügel ab, verdrängen das Velum anterius, und drücken den Aquaeductus SYLVII zusammen, so daß ein Hydrozephalus der 3. Hirnkammer und der beiden Seitenkammern entsteht, der bei allen größeren Geschwülsten der Vierhügelgegend eine häufige, keineswegs aber regelmäßige Folgeerscheinung ist. Die Vena magna (GALENI) wird bei nach hinten sich ausbreitenden Geschwülsten zusammengedrückt, was zu venöser Stauung und Thrombenbildung führen kann; andererseits kann die Vene auch bei größeren Geschwülsten so locker über diese hinwegziehen, daß sie bei der Operation ohne Mühe abgehoben und geschont werden kann, wie Beobachtungen FOERSTERS gezeigt haben. Wenn es sich um bösartige Geschwülste handelt, erfolgen Einbrüche in den Balken, die Sehhügel, die Großhirnstiele und die Brücke, so daß eine vollständige Entfernung der Geschwulst bei diesen Fällen kaum durchführbar ist.

Als Zugang zur Vierhügelgegend ist der Weg von oben her, von der Seite und von hinten durch die hintere Schädelgrube her empfohlen worden. Es könnte zunächst so erscheinen, als ob der eine oder der andere Weg je nach der Ausbreitung der Geschwulst nach vorn oder nach hinten vorzuziehen wäre, und daß man sich den Zugang dementsprechend auswählen sollte. Aber abgesehen davon, daß eine genaue Bestimmung der Größe und Ausdehnung der Geschwulst vor ihrer Freilegung meist gar nicht möglich ist — machen doch auch diese Geschwülste häufig erst dann deutliche klinische Erscheinungen, wenn sie fast walnußgroß geworden sind —, erfordert die tiefe und für den Operateur gefahrvolle Lage der Geschwülste einen besonders sicheren, breiten Zugang, wenn man nicht schon an technischen Unzulänglichkeiten scheitern will. Dieser Forderung werden die genannten Zugangsmöglichkeiten aber keineswegs in gleicher Weise gerecht.

Zunächst ist der von NASSETTI empfohlene **mediane Weg von oben her** wegen der dabei erforderlichen Durchtrennung des Längs- und des geraden Blutleiters und der Hirnsichel mit ihren Folgen als zu gefährlich abzulehnen, wenn dabei auch durch Auseinanderziehen der hinteren Pole beider Großhirnhälften und durch Einschneiden des Balkens in der Mittellinie ein übersichtlicher Zugang gewonnen wird.

Daß man Geschwülste der Vierhügelgegend **von der hinteren Schädelgrube aus** entfernen kann, hat F. KRAUSE bewiesen. Dabei wird das Kleinhirn wie üblich doppelseitig freigelegt, nur wird der Knochen über den beiden queren Blutleitern etwas weiter nach oben fortgenommen als sonst. Nach querer Durchschneidung des Sinus occipitalis und Herunterklappen des Duralappens über beiden Kleinhirnhälften wird das Kleinhirnzelt mit einem Hirnspatel nach

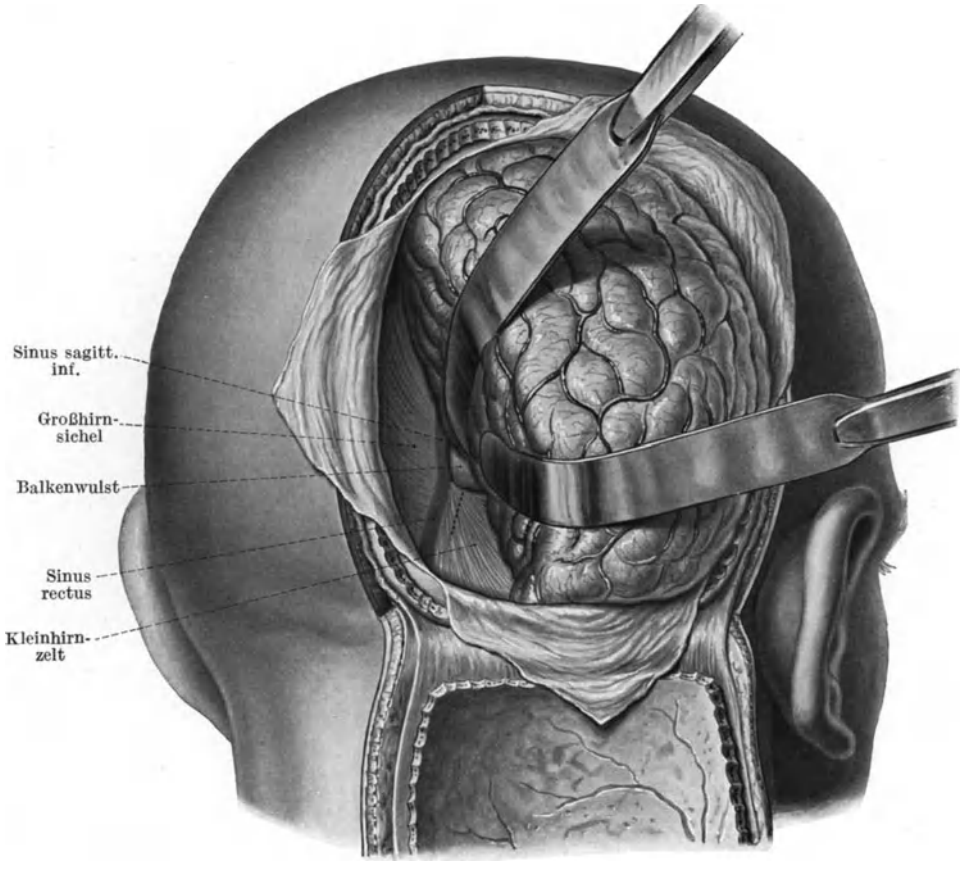


Abb. 148. Freilegung der Zirbeldrüse 1. Unter seitlichem Abziehen des hinteren Großhirnpoles wird die Hirnsichel, das Kleinhirnzelt, das hintere Ende des Balkens sichtbar. Das Kleinhirnzelt wird neben dem Sinus rectus entsprechend der punktierten Linie gespalten.

oben, der Oberwurm nach sorgfältiger Unterbindung der von der Oberfläche des Kleinhirnes zu den Blutleitern des Kleinhirnzeltes verlaufenden Venen nach abwärts gezogen. So bekommt man unterhalb der Incisura tentorii einen guten Einblick in die Vierhügelgegend, der für die Entfernung kleinerer Geschwülste ausreicht. Bei größeren Gewächsen muß die Incisura tentorii durch einen Einschnitt neben dem geraden Blutleiter erweitert werden. Für solche Fälle ist der Zugang von oben seitlich übersichtlicher und besser.

Das **seitliche**, zuerst von C. BRUNNER publizierte, von RORSCHACH benutzte **Vorgehen** ist von RANZI und TANDLER genauer ausgearbeitet und so ausgebildet worden, daß eine übersichtliche Freilegung der Vierhügelgegend gelingt, ohne daß die von BRUNNER dabei ausgeführte teilweise Spaltung des Balkens regelmäßig nötig wäre.

Nach Ranzi und Tandler wird zunächst eine sehr breite osteoplastische Freilegung über dem Scheitel- und Hinterhauptslappen der einen Seite gemacht (s. Abb. 138). Die Basis des Lappens liegt hinter dem Ohr, sein vorderer Rand steigt über dem Ansatz des äußeren Ohres aufwärts, sein oberer Rand reicht über die Mittellinie auf die andere Seite hinüber und zieht bis zum Hinterhauptshöcker nach hinten. Längsblutleiter und querer Blutleiter liegen frei. Spaltung

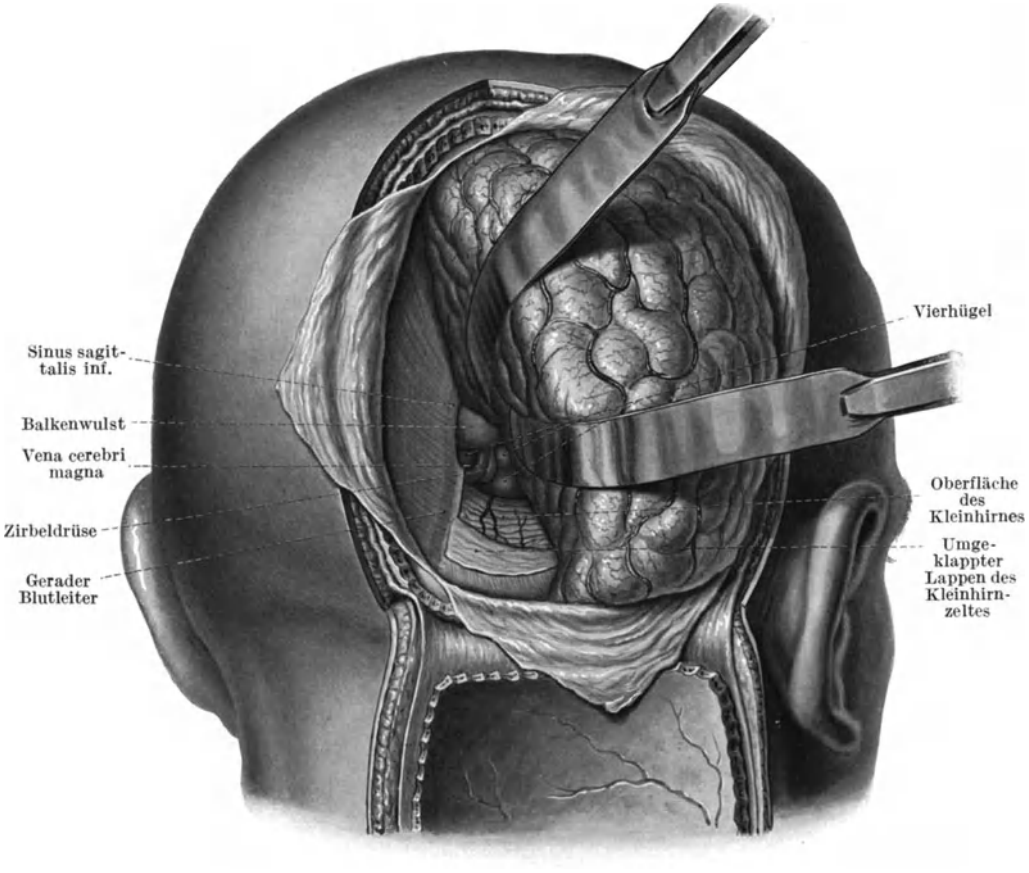


Abb. 149. Freilegung der Zirbeldrüse 2. Das Kleinhirnzelt ist zum Teil nach hinten geschlagen. Dadurch gewinnt man bequemen Zutritt zu der Vierhügelgegend. Wenn nötig, kann auch noch der Balkenwulst in der Mittellinie eingeschnitten werden.

und Auseinanderklappen der harten Hirnhaut. Nun wird der hintere Pol des Großhirnes mit breiten Spateln vorsichtig nach außen und oben gezogen, so daß die Sichel und das Kleinhirnzelt frei werden und bis zu dem vorderen Rand ihrer Vereinigungslinie zu übersehen sind (Abb. 148). Man blickt danach in der Mittellinie auf das hintere Ende des Balkens; Zirbeldrüse und Vierhügel sind aber noch vom Kleinhirnzelt verdeckt. Dieses wird daher neben dem geraden Blutleiter in $2-2^1/_2$ cm Länge gespalten (Abb. 149) und dieser Längsschnitt kann in gleicher Ausdehnung in querer Richtung rechtwinklig nach außen weitergeführt werden, so daß ein Lappen entsteht, der nach außen umgeschlagen werden kann. Dadurch wird die Vierhügelgegend übersichtlich freigelegt, man übersieht die Brachia quadrigemina, die Zirbeldrüse, die Großhirnschenkel,

einen Teil der Oberfläche des Kleinhirnes, den vorderen Pol des Wurmes und die unter dem hinteren Balkenende hervortretende und zum geraden Blutleiter hinziehende Vena magna (GALENI), deren Verletzung unter allen Umständen vermieden werden muß. Das ganze Gebiet ist so übersichtlich zugänglich, daß eine Spaltung des Splenium corporis callosi nicht notwendig ist, wenn die Geschwulst nicht besonders weit nach vorn reicht.

Bei mehreren Fällen von Geschwulstbildung in der Vierhügelgegend konnte O. FOERSTER in der eben beschriebenen Weise einen völlig ausreichenden Zugang gewinnen. Sein Vorgehen weicht von dem Verfahren von TANDLER-RANZI nur insofern ab, als er den Knochen in der angegebenen Ausdehnung in einer ersten Sitzung ganz abträgt, und bei der Freilegung der Vierhügel das Kleinhirnzelt nur längsspaltet, dafür aber das Balkenknie auf die Entfernung von einigen Zentimetern in der Mittellinie von hinten her durchtrennt. In einem Fall mußte auch die Sichel noch von ihrem unteren freien Rande aus gespalten werden, um genügenden Einblick auf die in der gegenüberliegenden Schädelhälfte gelegenen Teile der Geschwulst zu bekommen.

Bei dem Versuch, solche Geschwülste im ganzen herauszuschälen, traten schwere Störungen, das eine Mal ein Atemstillstand, das andere Mal ein schwerer epileptischer Anfall auf. Das zeigt, wie vorsichtig und schonend dabei gearbeitet werden muß, und daß es auch hier ratsam sein kann, von vornherein auf eine Entfernung der Geschwulst im ganzen zu verzichten, auch wenn sie gut abgegrenzt und leidlich beweglich ist, und sie immer durch Aushöhlung mit der elektrischen Schlinge von innen her in Stücken herauszubefördern, um eine Schädigung der Nachbarschaft möglichst zu vermeiden.

XXI. Die Eingriffe an der Hypophyse und am Hypophysenstiel.

Die Hypophyse, der Hirnanhang, liegt als etwa bohnengroßer Knoten in der Sella turcica (Abb. 150), einer genau in der Mittellinie der Schädelbasis am Übergang von der vorderen zur mittleren Schädelgrube gelegenen queren Vertiefung des Keilbeinkörpers; diese Vertiefung springt nach abwärts in die obere und hintere Wand der Keilbeinhöhle vor; sie weist am vorderen oberen Rand einen kleinen queren Vorsprung, das Tuberculum sellae auf, vor dem eine seichte Furche, der Sulcus chiasmatis zu den Foramina nervorum opticorum verläuft. Da das Chiasma nach neueren Untersuchungen gar nicht in dieser Furche, sondern hinter derselben liegt, trägt die Furche ihren Namen zu Unrecht. Die Rückwand der Sella wird von der Sattellehne (Dorsum sellae), einer frei und steil aufsteigenden Knochenplatte mit den Processus clinoidei posteriores an ihren oberen Ecken gebildet. Unter normalen Verhältnissen ist der Türkensattel auf dem seitlichen Röntgenbild des Schädels deutlich erkennbar, während sich seine Grenzen bei starker Erweiterung durch den Druck von Geschwülsten und von Zysten in der Sella oder in ihrer Nähe oder infolge von Liquorstauung in den Hirnkammern, besonders bei Druckatrophie und Schwund der Processus clinoidei und der Sattellehne, so verwischen können, daß außer einer breiten flachen Ausbuchtung an der Schädelbasis nichts von der Sella zu erkennen ist.

Der Eingang in die Sella turcica von oben her (s. Abb. 151) wird von der harten Hirnhaut, dem Diaphragma sellae, quer überzogen und enthält nur in der Mitte eine Öffnung für den vom Infundibulum herabkommenden und durch diesen in naher Beziehung zur 3. Hirnkammer stehenden Hypophysenstiel. Auf dem Diaphragma liegt das Chiasma nervorum opticorum so auf, daß zwischen

ihm und dem Tuberculum sellae in der Regel ein kleiner Zwischenraum besteht, und daß es etwa $^3/_4$ cm oberhalb der Ebene des Sulcus chiasmatis, von dem es durch die Cisterna chiasmatis getrennt ist, liegt (HIRSCHMANN u. a.). Bei dem Auftreten von Geschwülsten in der Sella vergrößert sich dieser Zwischenraum noch mehr, da das Chiasma dabei in die Höhe gehoben wird.



Abb. 150. Lage des Türkensattels im Röntgenbild.

Von besonderer Bedeutung für alle operativen Eingriffe an der Hypophyse ist ihre Lagebeziehung zu den benachbarten Blutgefäßen, und zwar zum Sinus cavernosus und zur Carotis cerebralis (s. Abb. 151). Eingeschlossen in eine doppelte Schicht der harten Hirnhaut stellt der Sinus cavernosus die seitliche Begrenzung der Hypophysengrube dar; durch die vor und hinter der Hypophyse quer über die Sella zur gegenüberliegenden Seite verlaufenden Sinus intercavernosi stehen beide Sinus cavernosi miteinander in Verbindung. Im Sinus cavernosus, also in der seitlichen Wand der Hypophysengrube, verläuft die Art. carotis cerebralis, die nach ihrem Austritt aus

dem Canalis caroticus zunächst im Sulcus caroticus des Keilbeinkörpers neben der Sella turcica nach vorn unter den Proc. clinoideus anterior zieht, um sich hier nach ihrem Austritt aus dem Sinus cavernosus scharf aufwärts und nach hinten zu wenden und medial von diesem Prozessus hinter dem Foramen opticum und lateral vom Chiasma opticum in ihre Endäste zu teilen. Zunächst gibt

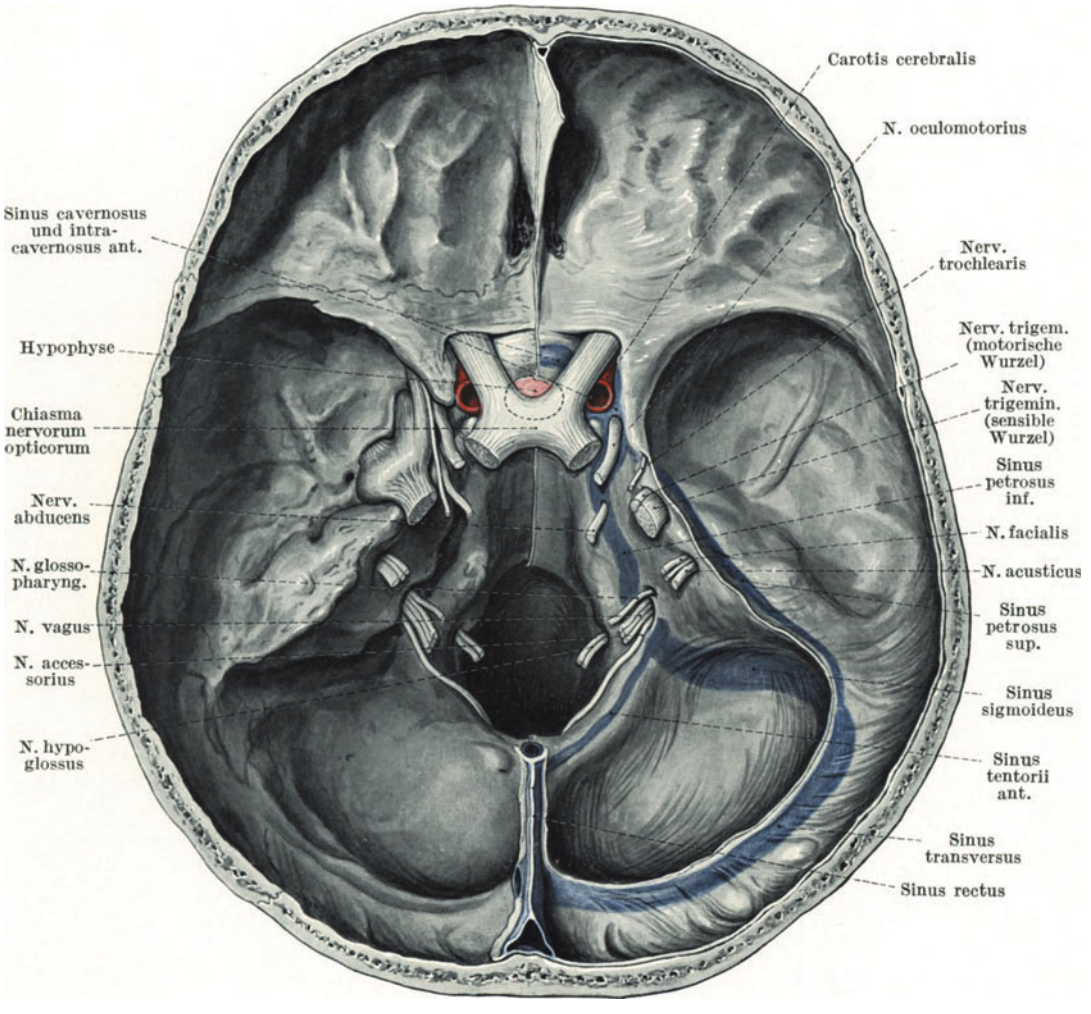


Abb. 151. Aufsicht auf die Schädelbasis mit den Hirnnerven und Blutleitern (zusammengestellt nach Abbildungen von SPALTEHOLZ und TANDLER-RANZI).

sie die Art. ophthalmica zum Foramen opticum, dann die über dem Sinus cavernosus nach hinten zur Art. cerebri posterior verlaufende Art. communicans post. und die zum Stirnhirn nach vorn verlaufende Art. cerebri anterior ab, die nahe vor dem Chiasma opticum mit der gegenüberliegenden gleichnamigen Arterie durch die kurze Art. communicans anterior in Verbindung tritt; schließlich geht die Carotis cerebralis in ihren starken Endast, die Art. cerebri media über.

Die anatomischen Lagebeziehungen bringen es mit sich, daß jeder operative Eingriff im Bereich der Hypophysengrube mit der Gefahr folgenschwerer Gefäßverletzungen belastet ist, wenn auf die Nachbarschaft des Sinus

cavernosus und der Art. carotis cerebralis mit ihren Ästen nicht genügend Rücksicht genommen wird. Man ist vor der Verletzung der Gefäße noch am sichersten, wenn man sich möglichst an die Mittellinie hält und von vorn an die Hypophysengrube heranzukommen sucht. Der seitliche Zugang von der Schläfengegend durch die mittlere Schädelgrube ist von vornherein wenig aussichtsreich, da man dabei immer mit dem Sinus cavernosus und der Art. carotis cerebralis zu tun bekommt. Wenn es HORSLEY auch gelungen ist, auf diesem Wege die ersten Hypophysenoperationen, die überhaupt gemacht wurden, durchzuführen, und wenn auch eine ganze Anzahl von Operationsverfahren, die diesen Weg benutzen, vorgeschlagen ist, so hat der temporale Weg doch keinen Anklang gefunden. Auch der Zugang von vorn her ist nicht frei von Gefäßen, da der vordere Bogen des Circulus arteriosus WILLISII (Art. cerebri ant. und Art. communicans ant.) in den Operationsbereich fällt. Diese Gefäße werden aber durch Geschwülste der Hypophyse mit dem Chiasma so weit nach oben gehoben, daß man gewöhnlich ganz gut unter ihnen an die Geschwulst herankommen kann. Im übrigen können sie bei der von der Stirn her angreifenden (frontalen) Operationsmethode so übersichtlich freigelegt werden, daß ihre Versorgung keine besonderen Schwierigkeiten macht. Nur beim Hypophysenstich, bei dem man im Dunklen arbeitet, können diese Gefäße gefährlich werden; darauf wird (S. 269) noch zurückzukommen sein.

Die Hypophyse wird von einer Ausstülpung der harten Hirnhaut umgeben, hat aber keinen Arachnoidalüberzug. Sie besteht 1. aus dem drüsigen Vorderlappen, der aus einer Ausstülpung der Schlundwand (RATHKEsche Tasche) hervorgegangen ist, 2. dem schmalen Zwischenlappen und 3. dem aus einer trichterförmigen Ausstülpung der 3. Hirnkammer entstehenden Hinterlappen, der Neurohypophyse. Diese Lappen sind so fest miteinander verbunden, daß die Hypophyse makroskopisch einen einheitlichen Körper darstellt. Geschwülste, die von ihr ausgehen, lassen aber mikroskopisch einen, je nach ihrer Abkunft von den einzelnen Lappen durchaus verschiedenartigen Bau erkennen. Meist handelt es sich um Adenome, die im Vorderlappen ihren Ursprung haben, und nach ihrem Aufbau aus eosinophilen Zellen oder aus den chromophoben Hauptzellen des Vorderlappens unterschieden werden. Diese Adenome, auch Strumae hypophyseos genannt, sind ganz überwiegend gutartiger Natur. Adenokarzinome und Sarkome sind selten, ebenso die oft zystischen Teratome. Von den Adenomen der Hypophyse, die sich innerhalb der Sella turcica entwickeln und diese durch ihren Wachstumsdruck oft hochgradig erweitern, sind die Hypophysenganggeschwülste zu trennen, die sich oberhalb der Hypophysengrube entwickeln und erst nachträglich zu einer Erweiterung des Türkensattels führen. Es sind papilläre oder karzinomatöse Epitheliome, oft zystischer Art, die erhebliche Größe erreichen können und durch ihren Druck die knöcherne Schädelbasis im Bereich der Sella abplatten und teilweise zum Schwund bringen. Den Umfang derartiger Verunstaltungen an der Schädelbasis läßt das Röntgenbild sehr deutlich erkennen. Es zeigt aber oft auch die Geschwulst selbst, da diese die Neigung hat, zu verkalken. Die durch unmittelbaren Druck der Geschwulst auf das Chiasma opticum herbeigeführte Atrophie der medialen Faserzüge der Chiasma führt zur bitemporalen Hemianopsie, dem klinisch neben dem Röntgenbefund und der innersekretorischen Störung bedeutsamstem Merkmal der Hypophysengeschwülste. Die Bildung von Tochtergeschwülsten gehört auch bei den bösartigen Hypophysengeschwülsten zu den größten Seltenheiten.

Im allgemeinen sind die Hypophysengeschwülste auch in bezug auf die Schnelligkeit des Wachstums sehr gutartig, da sie sich nur außerordentlich langsam vergrößern und oft jahrelang kein Fortschreiten erkennen lassen. Es scheint auch, daß sie durch die Röntgenbestrahlung besser zu beeinflussen

sind als die meisten anderen Hirngeschwülste. Der Versuch einer Strahlenbehandlung ist daher, angesichts der verhältnismäßigen Gutartigkeit dieser Neubildungen und angesichts der Schwierigkeiten und Gefahren der operativen Behandlung durchaus angezeigt, ehe man sich zu einer Operation entschließt. Nur bei schnell zunehmenden Sehstörungen und drohender Erblindung **muß** sofort eingegriffen werden. Hält man die Geschwulst für entfernbar, so geht man unmittelbar auf diese ein. Bei sicher nicht entfernbaren Geschwülsten kommt die doppelseitige subtemporale Entlastungstrepanation nach CUSHING in Betracht, die hierbei nach meinen Erfahrungen besseres leistet, als die einseitige Aufklappung über der Großhirnoberfläche.

1. Der Hypophysenstich.

Unter den zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken an der Hypophyse vorzunehmenden Eingriffen ist der von A. SIMONS und C. HIRSCHMANN (1927) eingeführte Hypophysenstich als verhältnismäßig einfachster Eingriff zunächst zu nennen. Er gestattet nicht nur das Vorhandensein, die Art und die Größe einer Hypophysengeschwulst festzustellen, sondern ermöglicht auch die Entleerung von Zysten; dadurch kann ein größerer operativer Eingriff überflüssig gemacht oder um Jahre hinausgeschoben werden, da die durch den Hypophysenstich herbeigeführte Zystenentleerung mitunter von jahrelanger Besserung gefolgt ist, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann. Der Hypophysenstich ermöglicht ferner die Einspritzung wachstumshemmender Flüssigkeiten (Ca. lacticum ANTON) und die Einführung radioaktiver Körper (Thorium-X-Stäbchen HIRSCHMANN) in die Hypophyse. Ob diese Möglichkeit allerdings schon über den theoretischen Vorschlag der Begründer des Hypophysenstichs hinaus gediehen ist, entzieht sich meiner Kenntnis.

Der Hypophysenstich wird von der Stirn her durch das Stirnhirn hindurch ausgeführt. Als Einstichpunkt dient nach HIRSCHMANN ein 1 cm links von der Mittellinie und $2^1/_2$—3 cm oberhalb der Verbindungslinie der beiden Stirnhöcker gelegener Punkt, der nach genauer Abmessung mittels Höllenstein auf die Haut aufgezeichnet wird.

Noch genauer ist die Bestimmung des günstigsten Einstichpunktes nach FRIK (Abb. 152), bei der Ungenauigkeiten vermieden werden, die durch die veränderliche Lagebeziehung der Sella turcica zu äußerlich erkennbaren Fixpunkten am Schädel bedingt sind. FRIK schnallt einen 3 cm breiten Gurt so um den Schädel, daß dessen unterer Rand an der Nasenwurzel liegt und sich beim Zuziehen unterhalb der oberen Augenhöhlenränder so eindrückt, daß er nicht nach oben abrutschen kann. Dieser Gurt trägt über der Nasenwurzel in der Mittellinie einen biegsamen Maßstab, auf dem jeder zweite Zentimeter durch Blei kenntlich gemacht ist. Das hintere Ende dieses Maßstabes wird zwischen Gurt und Schädel durchgezogen; das vordere Ende wird auf der Haut der Nasenwurzel angezeichnet. Wenn nun eine seitliche, genau auf die Sella eingestellte Röntgenaufnahme gemacht wird, so kann man auf dem Bild die günstigste Höhe für den Einstich, der die Nadel nach Berührung des Tuberculum sellae die Hypophyse in ihrem längsten Durchmesser durchbohren läßt, leicht festlegen und mit Hilfe des auf dem Bilde mitabgebildeten Maßstabes durch Abmessen der entsprechenden Entfernung in Zentimetern von der Marke an der Nasenwurzel auch am Schädel des Kranken genau bestimmen.

An der auf diese Weise genau bezeichneten Stelle wird nach örtlicher Betäubung ein kleiner Hautlappen aufgeklappt und ein Bohrloch angelegt, das mit der LUERschen Zange auf etwa $1^1/_2$ cm Durchmesser erweitert wird, damit die Punktionsnadel die genügende Bewegungsfreiheit hat. Die harte Hirnhaut wird in der Längsrichtung durchschnitten, und an der zutage tretenden

Oberfläche des Gehirnes am oberen Ende der Duraöffnung eine gefäßfreie Stelle für den Einstich aufgesucht. Ehe dieser ausgeführt wird, wird der Kopf des Kranken durch eine untergeschobene Rolle so nach vorn gebracht, daß die Schädelbasis möglichst horizontal eingestellt ist, und durch den Assistenten

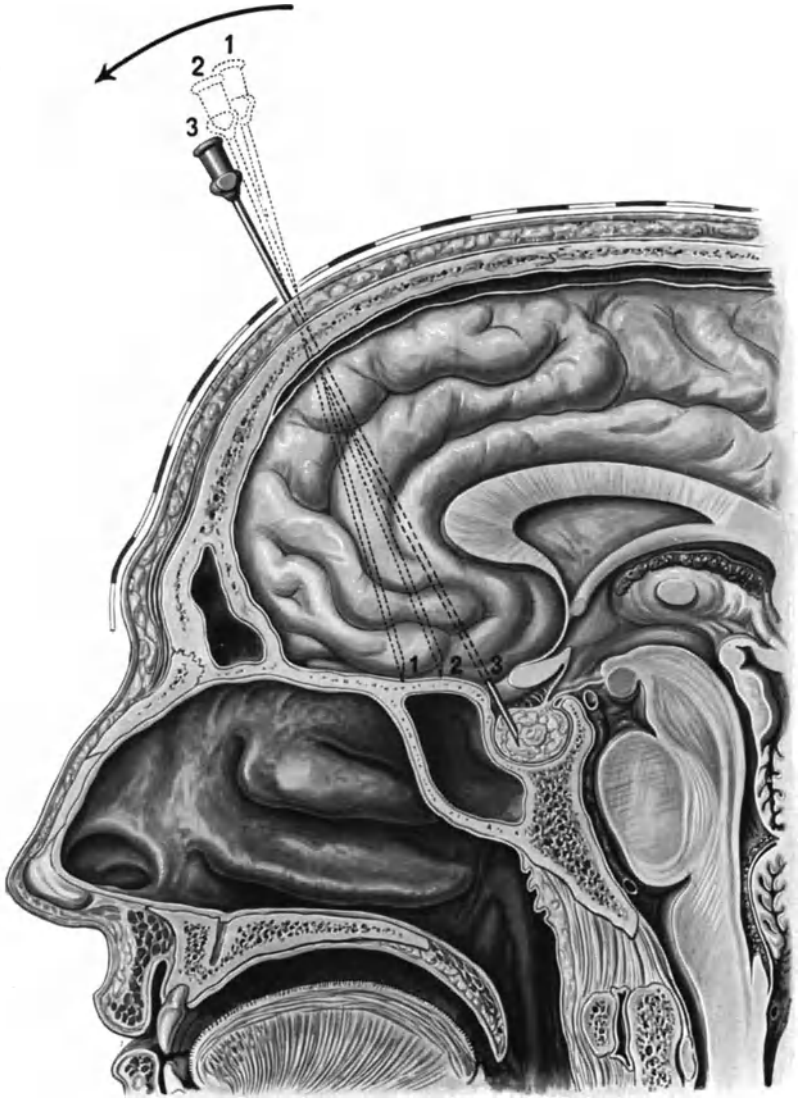


Abb. 152. Vorgehen beim Hypophysenstich (Schema nach SIMONS und HIRSCHMANN). Nach FRIK ist ein auf dem Röntgenbild sichtbares Zentimetermaß zur Abmessung der günstigsten Einstichstelle auf die Kopfoberfläche aufgelegt.

etwas nach rechts gedreht, um dem rechts stehenden Operateur das Einstellen auf die Mittellinie zu erleichtern. Nun wird die mit einem Mandrin versehene Nadel am oberen Ende der Duralücke unter einem nach vorn offenen Winkel von etwa 120° eingestochen und unter ständigem Zielen mit der Nadelspitze auf die Mittellinie langsam in die Tiefe geführt, bis sie auf Knochen, das Planum sphenoidale, aufstößt. Mit voller Absicht wird nicht versucht,

die Nadel gleich in die Hypophysengrube einzuführen; dadurch soll die Sicherheit der Orientierung erhöht werden. Spürt man den knöchernen Widerstand, so zieht man die Nadel etwas zurück, senkt den Griff und schiebt sie von neuem vor und tastet sich auf diese Weise vorsichtig weiter nach hinten, bis die Nadelspitze über das Tuberculum sellae hinweg das Diaphragma sellae erreicht, und dieses mit einem deutlich wahrnehmbaren Ruck durchstößt. Die Nadel gleitet nun durch das weiche Hypophysengewebe weiter in die Tiefe, bis sie erneut auf Knochen stößt, und damit der Beweis erbracht wird, daß die Nadel sich wirklich in der Sella turcica befindet und deren Boden erreicht hat. (Da die Entfernung von der Einstichöffnung bis zum Boden des Türkensattels beim Erwachsenen 10—12 cm beträgt, muß die Nadel mindestens 13—14 cm lang sein.) Man entfernt nun den Mandrin und zieht die Nadel unter dauerndem Ansaugen langsam zurück, so daß etwaiger Zysteninhalt oder Gewebsbröckel entleert werden können, wodurch eine mindestens zeitweilige Besserung herbeigeführt und die Diagnose gesichert werden kann.

Die bisherige Erfahrung mit dem Hypophysenstich hat gezeigt, daß der Eingriff durch Entleerung des Zysteninhaltes beim Vorliegen von zystischen Gewächsen tatsächlich gute und verhältnismäßig lang anhaltende Erfolge bringt und auch in diagnostischer Beziehung gutes leistet. Bei richtiger Technik scheint er auch ziemlich ungefährlich zu sein; bedrohliche Nebenverletzungen kommen anscheinend nicht häufig vor. Immerhin muß ich erwähnen, daß ich trotz bei der Sektion nachgewiesener richtiger Ausführung der Punktion einmal das Unglück gehabt habe, beim Wiedervorschieben der Nadel die durch die Geschwulst emporgedrängte Art. cerebri ant. nahe ihrem Abgang aus der Art. carotis cerebralis anzustechen; es erfolgte trotz sofortigen Abbrechens der Punktion eine Blutung, die nach $1^1/_2$ Tagen den Tod herbeiführte, obgleich die ergossenen Blutmengen gar nicht besonders groß waren. Auch auf Grund der sonst bei Hypophysengeschwülsten gemachten Beobachtungen über die Lageverschiebung der die Sella umkreisenden Gefäße halte ich die Möglichkeit einer Gefäßverletzung durch die Nadel nicht für so außer Betracht liegend, wie HIRSCHMANN, und den Hypophysenstich daher auch nicht für so ganz ungefährlich, wie seine Begründer annehmen. Damit soll dem Verfahren sein Wert aber keineswegs abgesprochen werden — man soll sich der möglichen Gefahren nur bewußt sein.

2. Die frontale Operation der Hypophysengeschwülste.

Will man aseptisch und so übersichtlich operieren, daß man eine Hypophysengeschwulst nicht nur von einer Seite her unvollständig auskratzt, wie bei dem Vorgehen durch die Keilbeinhöhle, sondern sie in ganzer Ausdehnung — auch oberhalb der Sella — freilegen und entfernen kann, sofern sie überhaupt entfernbar ist, so muß man den Weg durch die Schädelhöhle wählen und sich den Zugang unter Emporheben des Gehirnes entlang der Schädelbasis bahnen. Denn nur auf diese Weise ist es möglich, eine über der Sella liegende Geschwulst wirklich zu Gesicht zu bekommen und unter Leitung des Auges zu entfernen, und auch die im wesentlichen innerhalb der Sella entwickelten Geschwülste sicher auszuräumen. Wenn auch zuzugeben ist, daß eine vollständige Entfernung der Hypophyse nach unserer bisherigen Kenntnis von ihrer für den Körperhaushalt lebensnotwendigen Tätigkeit gar nicht anzustreben ist, und daß die teilweise Auslöffelung oder das Absaugen der Hypophysengeschwülste von der Keilbeinhöhle aus bei zahlreichen Fällen wegen der Gutartigkeit der Geschwülste ausreichen kann, um die störenden Erscheinungen auf viele Jahre hinaus zum Verschwinden zu bringen, so handelt es sich dabei doch immer

um sehr unvollständige Eingriffe, bei denen die Sicherheit des Erfolges gegenüber dem Vorgehen durch die Schädelhöhle weit zurücksteht. Dazu kommt noch das technisch schwierige Arbeiten in unübersichtlicher Tiefe und vor allem das Fehlen einer sicheren Asepsis.

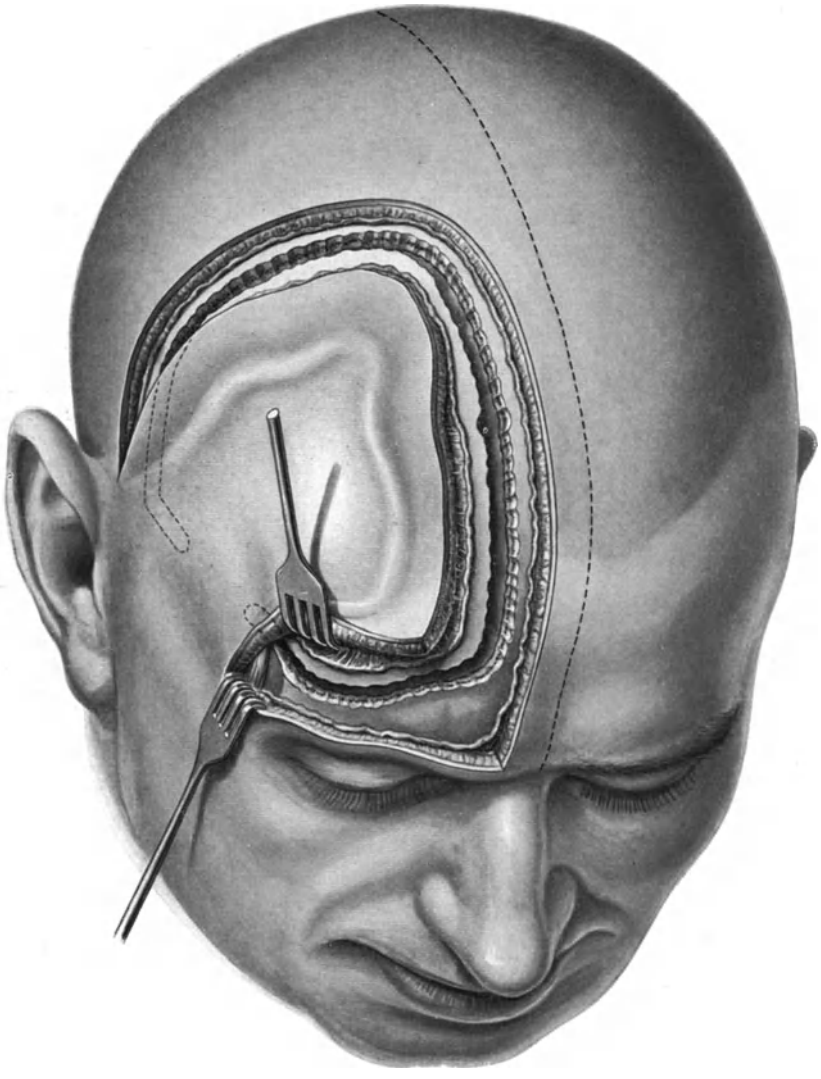


Abb. 153. Frontale Hypophysenoperation nach F. KRAUSE 1. Aufklappung eines großen Stirnlappens zur Freilegung der Hypophyse von vorn außen her. Die Stirnhöhle wird möglichst nicht eröffnet.

Diese Nachteile der transsphenoidalen Methoden sind nach meiner Ansicht so groß, daß sie dazu zwingen, dem transkraniellen Vorgehen den Vorzug zu geben, auch wenn es sich dabei um einen großen und schweren Eingriff handelt. Ob es richtig ist, dieses Vorgehen nur für die über der Sella gelegenen Geschwülste vorzubehalten, die sellaren Hypophysengeschwülste aber von der Keilbeinhöhle aus anzugehen, wie das zur Zeit in Deutschland meist befür-

wortet wird, ist mir durchaus fraglich. Wie oft ist man denn in der Lage, die Ausbreitung auch der intrasellaren Geschwülste nach oben hin vor der Operation mit Sicherheit festzustellen? Dabei sind sehr viele dieser Geschwülste zur Zeit der Operation bereits so weit über den Bereich des Türkensattels hinausgewachsen, daß sie nur von oben her einigermaßen vollständig entfernt werden können. Und ist die Geschwulst nicht entfernbar, und durch die Operation nur eine Entlastung herbeizuführen, so wird das durch eine breite Trepanation in viel vollkommenerer Weise erreicht, als durch das kleine Fenster im Boden des Türkensattels. Schließlich dürfte die Sterblichkeit bei der frontalen Operation auch nicht größer als beim transsphenoidalen Vorgehen sein (etwa 10%), besonders wenn das Verfahren sich erst allgemeiner eingebürgert hat, als das heute der Fall ist.

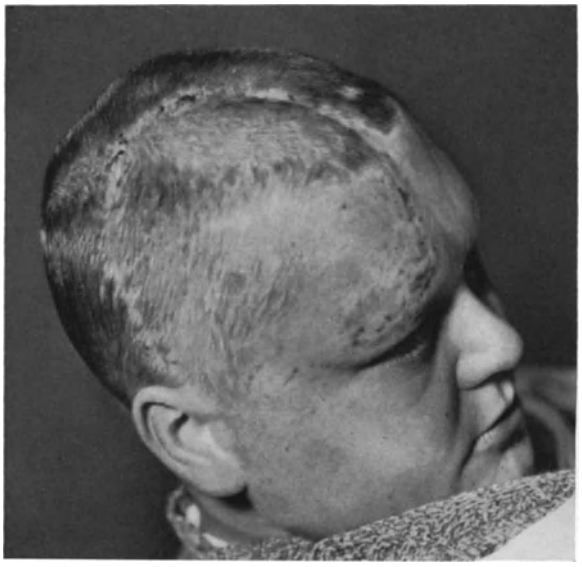


Abb. 154. Frische Narbe nach transfrontaler Freilegung der Hypophyse.

Es gibt zwei Möglichkeiten, an die Hypophyse von oben her heranzukommen: Den Weg von vorn her unterhalb des Stirnhirns (frontale Operation), und den von der Seite durch die mittlere Schädelgrube unterhalb des Schläfenlappens (temporale Operation), wie bei der Freilegung des Ganglion GASSERI. Wenn der letztere Weg von HORSLEY auch mit Erfolg beschritten worden ist, hat er doch eine weitere Verbreitung, wie mir scheint mit Recht, nicht erlangt. Denn der Zugang ist beschwerlich, lange nicht so übersichtlich wie beim frontalen Vorgehen, und wegen der Notwendigkeit, sich am Sinus cavernosus und der Carotis cerebralis vorbei an die Hypophyse heranzuarbeiten, außerordentlich gefährlich. Bei einer ganzen Anzahl derartiger Eingriffe mußte der Versuch, an die Hypophyse heranzukommen, auch von erfahrensten Hirnchirurgen (CUSHING u. a.) als undurchführbar aufgegeben werden. Er ist daher nach meiner Ansicht nicht zu empfehlen.

Bei der **frontalen Operation** nach KRAUSE, die gut in örtlicher Betäubung ausgeführt werden kann, besonders wenn man während der Ablösung der harten Hirnhaut von der Schädelbasis schrittweise zwischen Dura und Schädelbasis Novokain vorspritzt, wird ein sehr großer Hautperiostknochenlappen über dem Stirnhirn gebildet, damit dieses ohne Druckschädigung vom Augenhöhlendach abgehoben werden kann. Die in Abb. 153 und 154 dargestellte, von mir gewöhnlich benutzte Schnittführung nach CUSHING ermöglicht ein sehr übersichtliches und bequemes Operieren. Der Schnitt beginnt über dem Ohransatz, verläuft bis dicht an die Mittellinie nach oben, dann neben der Mittellinie bis zum inneren Ende der Augenbraue und von hier in dieser bis zum äußeren Augenhöhlenrand. Der Knochenlappen wird in gleicher Ausdehnung umschnitten, nur bleibt die Gegend der Stirnhöhle ausgespart; der in der Schläfengegend liegende Stiel des Knochenlappens wird unter den abgehobenen Weichteilen von vorn und

von hinten her möglichst weit eingeschnitten, damit beim Umlegen des Knochenlappens eine weitgehende Splitterung vermieden wird.

Der Stiel des Lappens kann auch an den hinteren, senkrecht aufsteigenden Rand der Knochenwunde verlegt werden. Nur muß der vordere Lappenrand

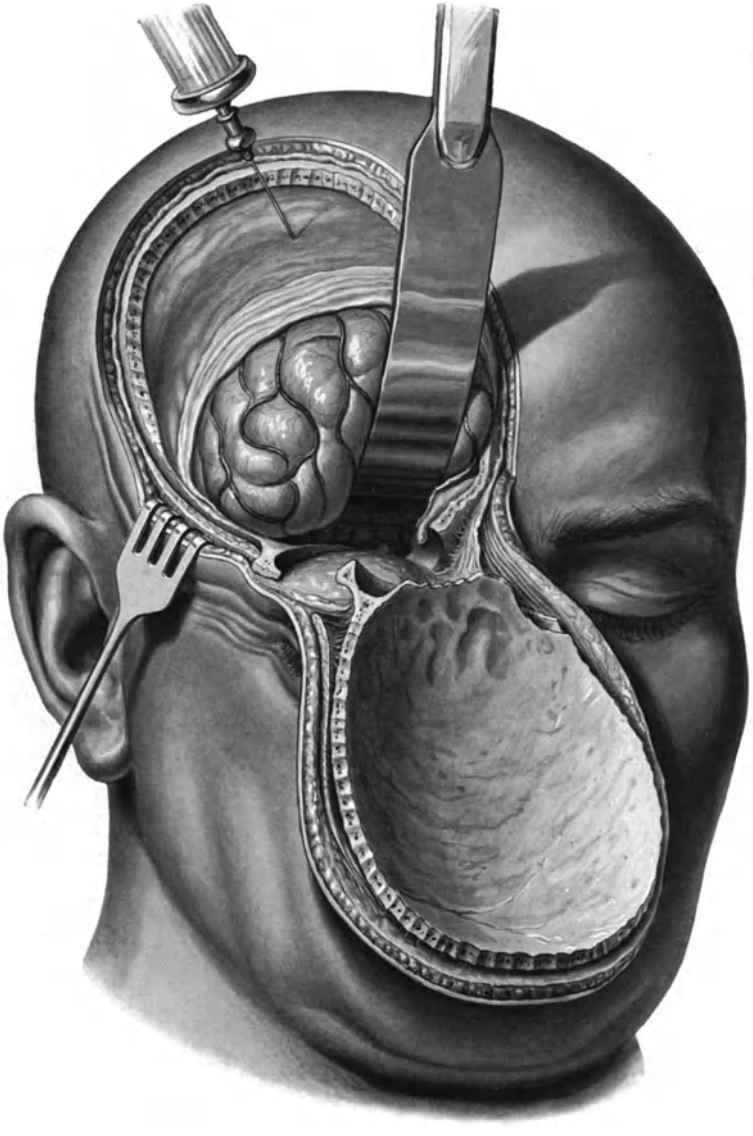


Abb. 155. Aufklappung der Stirn nach LEXER zur Freilegung der Hypophysengegend. Der obere Augenhöhlenrand wird in den Lappen mit einbezogen. Punktion der Seitenkammer.

bis dicht an den Augenhöhlenrand herangeführt werden, damit die aufsteigende Kante des Stirnbeins das Vordringen entlang der Schädelbasis nicht stört. LEXER (Abb. 155), FRAZIER, PUSSEPP (Abb. 156), RÖPKE u. a. nehmen auch noch den Augenhöhlenrand in den Lappen, und tragen das Dach der Augenhöhle ab, um von unten her mehr Platz zu bekommen. Die Eröffnung der

Stirnhöhle, über deren Ausdehnung das Röntgenbild Aufschluß gibt, soll dabei vermieden werden; der Knochen wird also dicht oberhalb der Stirnhöhle durchtrennt. Kommt es doch zur Eröffnung der Stirnhöhle, so soll die Schleimhaut durch Auskratzen vollständig entfernt werden; RÖPKE operiert nach Einführung eines Rivanoltampons in die Höhle gleich weiter, RANZI u. a. gehen im Interesse der Asepsis zweizeitig vor. Jedenfalls ist es besser, hier etwas mehr vom Knochen stehen zu lassen und die Stirnhöhleneröffnung zu vermeiden; man bekommt trotzdem genügenden Einblick.

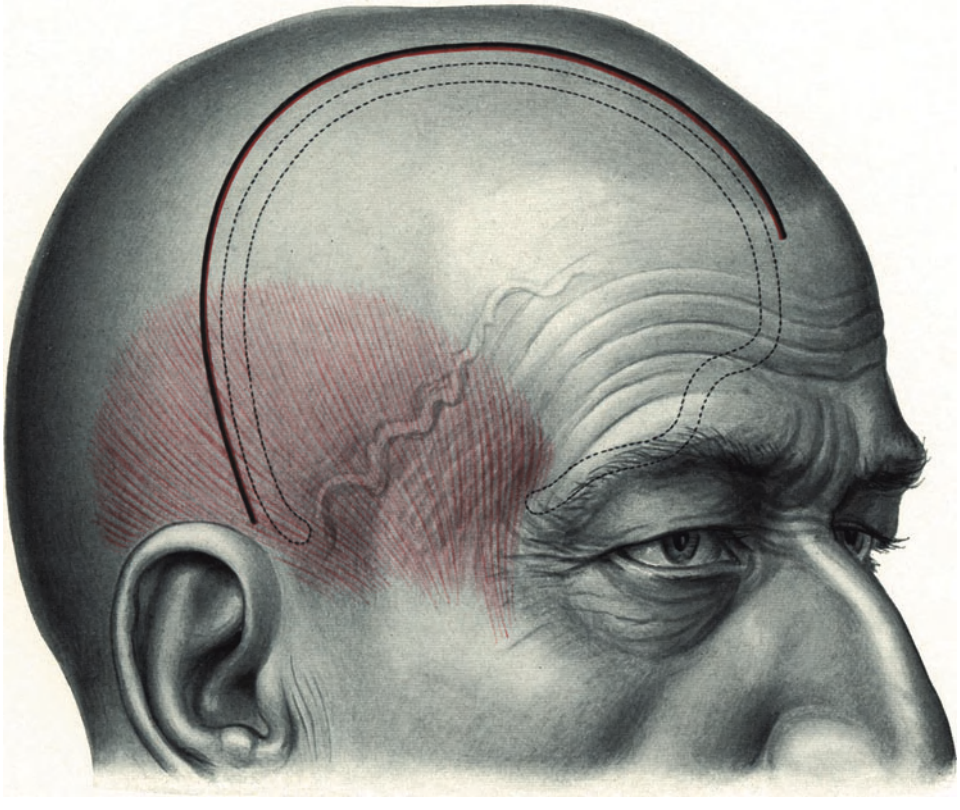


Abb. 156. Bildung eines getrennten Haut- und Knochenmuskellappens nach FRAZIER. Der Hautlappen wird für sich abgehoben, ebenso der am Schläfenmuskel hängende Knochenlappen.

Die Bildung eines doppelten Lappens (s. Abb. 156) hat FRAZIER empfohlen; er klappt die Haut für sich herunter und stielt den Knochenlappen am Schläfenmuskel, der den Knochen genügend ernährt (SOUTTAR). Um eine sichtbare Narbe an der Stirn zu vermeiden, wird der Hautschnitt nahe unterhalb der Haargrenze in der Mittellinie der Stirn begonnen, neben der Mittellinie aufwärts nach hinten bis in die Scheitelgegend und von hier im Bogen abwärts zum oberen Ohransatz geführt, so daß ein großer, halbmondförmiger Hautlappen entsteht, der von der Faszie abgelöst und bis zum oberen Augenhöhlenrand nach vorn unten abgehoben wird. Der Knochenlappen wird in der üblichen Ausdehnung umschnitten, aber am Schläfenmuskel gestielt und seitlich heruntergeklappt, so daß zwei gesonderte Lappen entstehen. Es empfiehlt sich dabei, den Knochen möglichst nahe der Schädelbasis umzuklappen, um einen genügenden Zugang zur Unterfläche des Gehirns zu bekommen.

Ich habe das Verfahren erprobt, kann aber keinen besonderen Vorteil in der doppelten Lappenbildung sehen. Die Vermeidung des Stirnschnittes scheint mir nicht sehr wichtig, da die danach zurückbleibenden Narben bei sorgfältiger Naht so unsichtbar werden, daß man sie nach einigen Monaten kaum mehr erkennt.

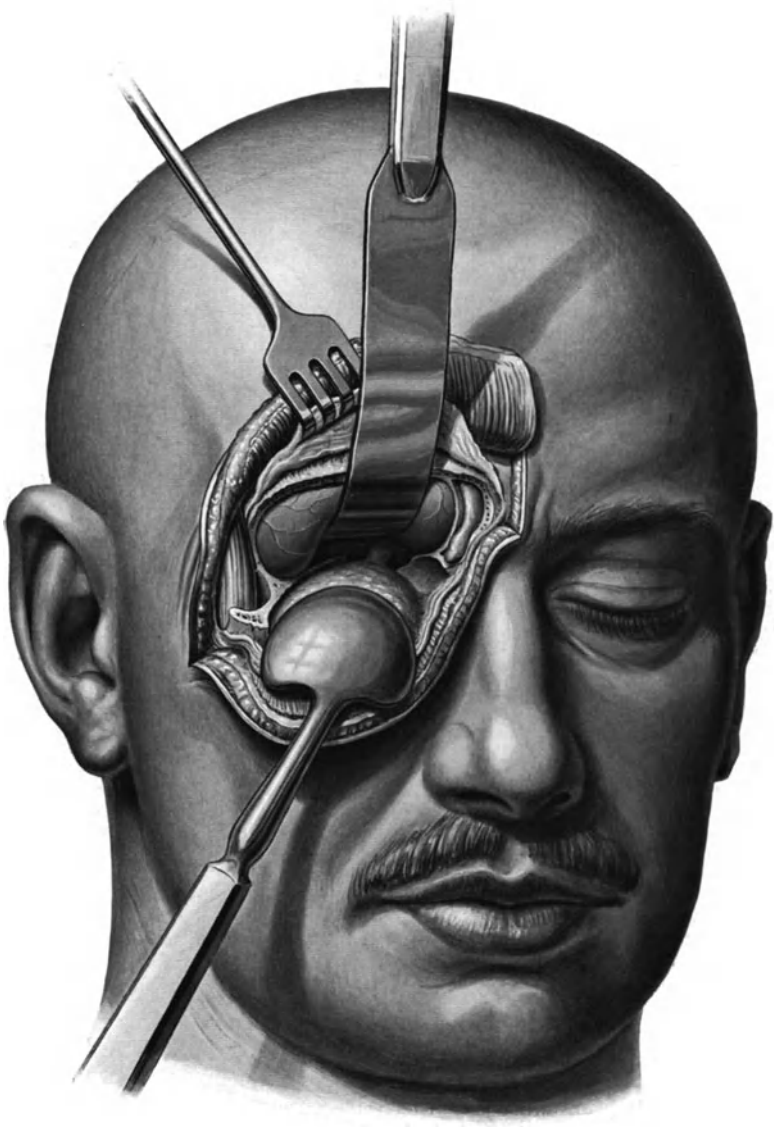


Abb. 157. Hypophysenfreilegung nach Pussepp. Opferung des Augenhöhlendaches und der angrenzenden Teile des Stirnbeins.

Nach dem Herunterklappen des Knochenlappens wird nun die Schädelbasis frei, und man kann die harte Hirnhaut geschlossen vom Augenhöhlendach stumpf abheben (mit dem Elevatorium oder mit Stieltupfern). Um das zu erleichtern, wird der Kranke von jetzt ab mit hängendem Kopf gelagert, damit das Gehirn durch sein Gewicht von selbst zurückfällt. Stark emporragende

Juga cerebralia können das Vordringen behindern; sie werden dann mit einem feinen geraden Meißel abgetragen. Das muß aber äußerst vorsichtig geschehen, damit der Meißel nicht durch die dünne Knochenplatte in die Periorbita eindringt, was sofort ein störendes Vorfallen des Augenhöhlenfettes zur Folge hat.

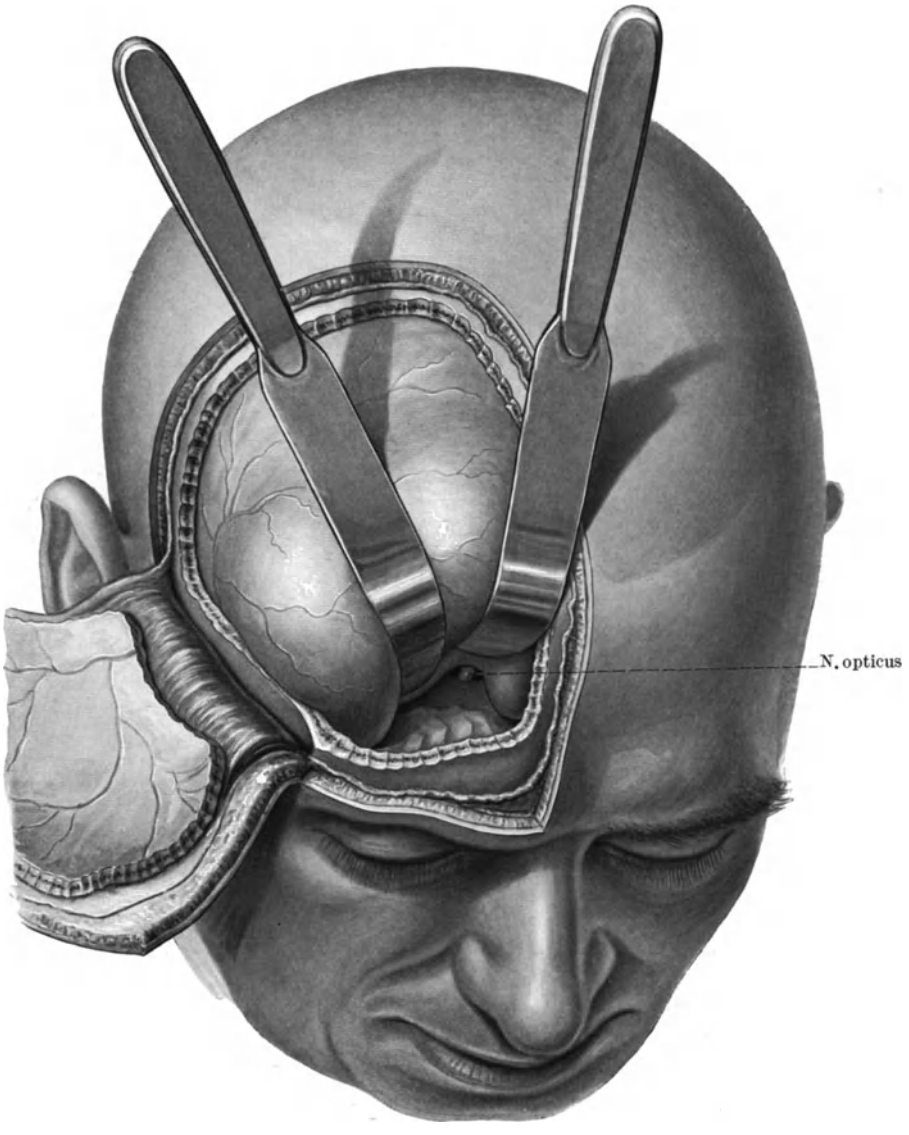


Abb. 158. Frontale Hypophysenoperation 2. Der Hautperiostknochenlappen ist aufgeklappt, der Knochenrand vorn bis an das Augenhöhlendach abgetragen, und das Stirnhirn mit der bedeckenden harten Hirnhaut emporgehoben, so daß im inneren hinteren Wundwinkel der N. opticus an seiner Eintrittsstelle in den Canalis opticus sichtbar wird.

Schafft die Abtragung der Juga cerebralia keinen genügenden Raum, so nimmt man das ganze Dach der Augenhöhle, gegebenenfalls bis zum Foramen opticum, fort und hält, wenn nötig, den Augenhöhleninhalt vorsichtig mit einem stumpfen Haken nach unten zurück. Dadurch wird der Zugang beträchtlich erweitert. Im

übrigen kann die dadurch entstehende Knochenlücke später als Entlastungsventil nützlich werden, wenn die Geschwulst nicht zu entfernen ist. RÖPKE hat auch noch das Dach der Keilbeinhöhle fortgenommen, um extradural operieren zu können, im allgemeinen ist das aber nicht erforderlich.

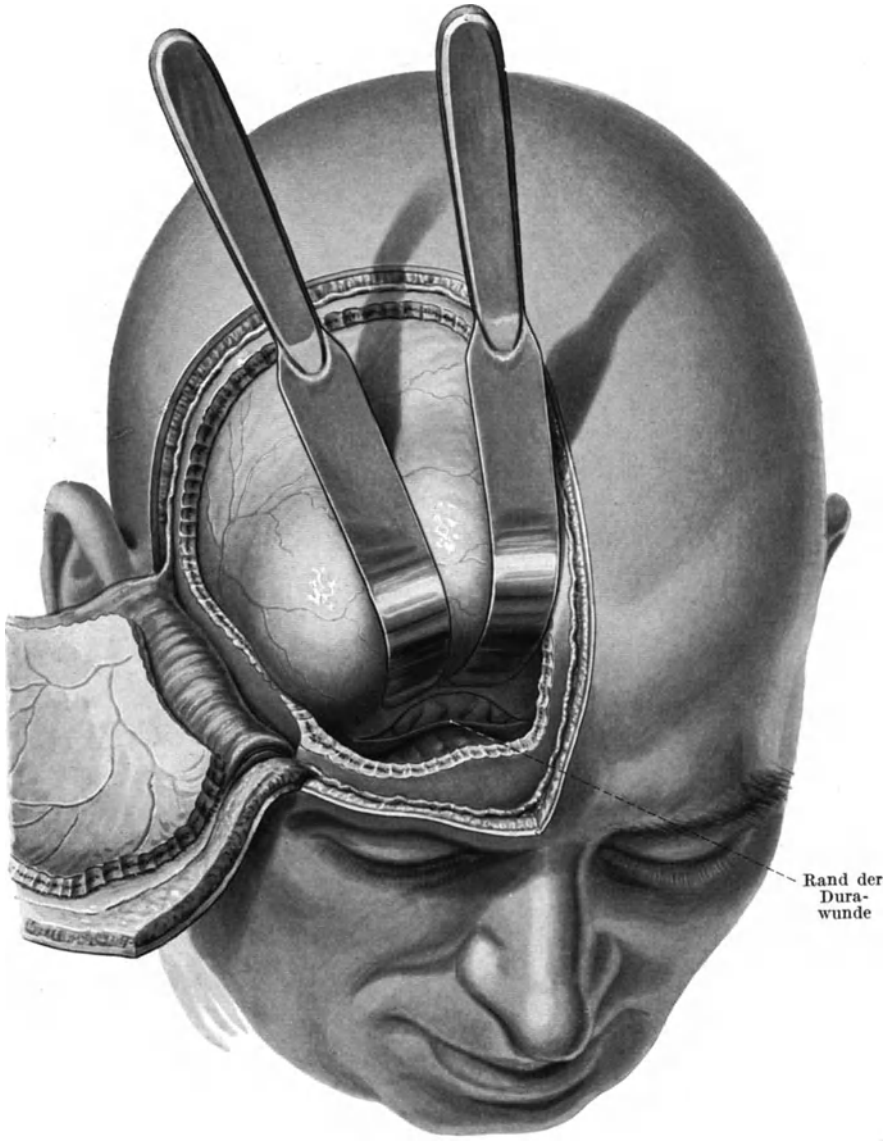


Abb. 159. Frontale Hypophysenoperation 3. Die harte Hirnhaut wird dicht vor dem Foramen opticum und vor dem Rande des Keilbeinflügels (man hüte sich vor Verletzung des an diesem verlaufenden Sinus!) quer gespalten; es wird nun intradural weiteroperiert.

Die weitere Ablösung der harten Hirnhaut wird unter vorsichtigem Anheben des Stirnhirnes mittels zweier biegsamer, mit Gummi überzogener Hirnspatel bis an den Rand des kleinen Keilbeinflügels fortgeführt, der als seitlich im Bogen vorspringende Knochenleiste leicht zu finden ist (Abb. 157). Wenn man dann

weiter nach der Mittellinie hin vordringt, kommt man an das Foramen opticum und dahinter an den in dieses eintretenden N. opticus.

Nach KRAUSES und CUSHINGS Vorgang eröffnet man erst jetzt die harte Hirnhaut durch einen queren Schnitt vor dem Rande des Keilbeinflügels,

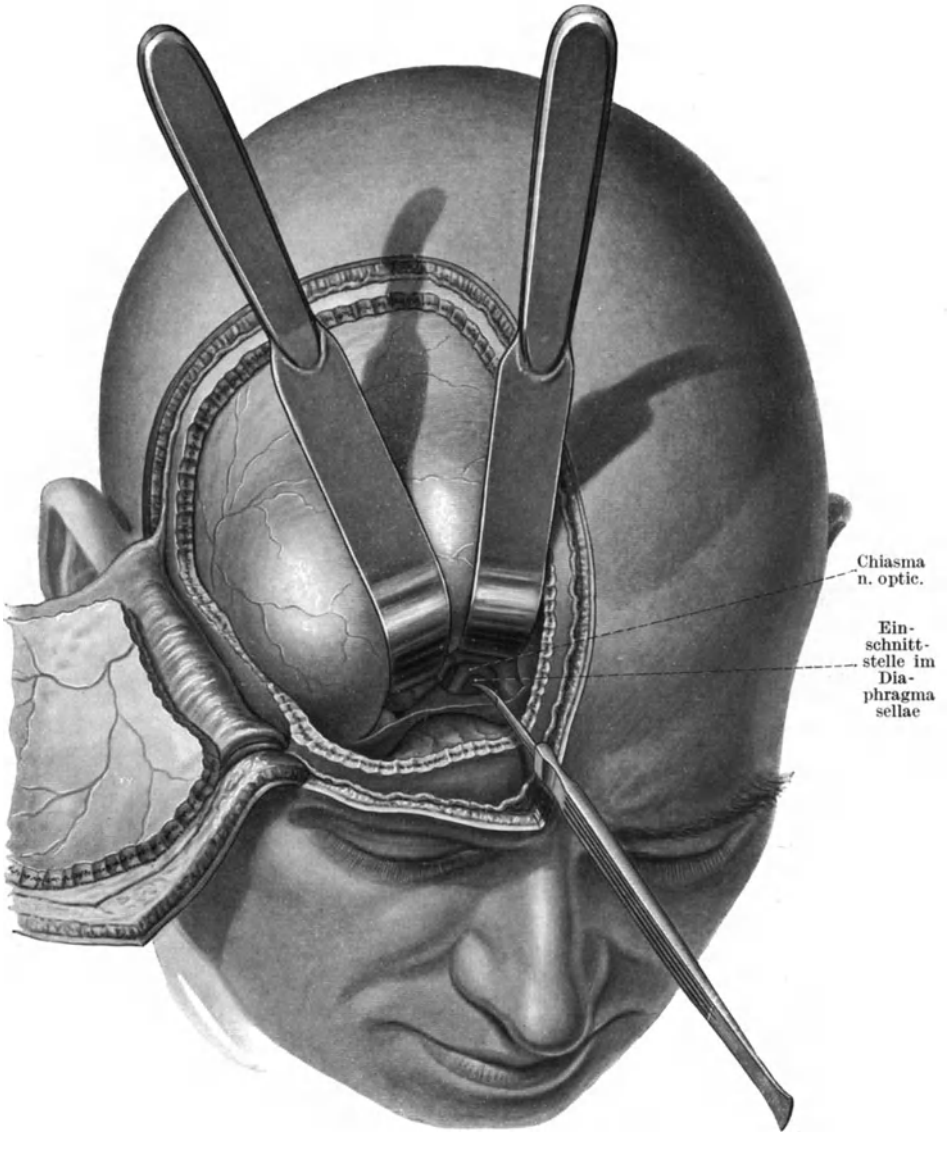


Abb. 160. Frontale Hypophysenoperation 4. Das Stirnhirn wird angehoben, der vordere Winkel des Chiasma sichtbar gemacht, und vor diesem das Diaphragma sellae in der Mittellinie durchtrennt.

dessen Randsinus nicht verletzt werden darf, dicht vor dem Foramen opticum (Abb. 159). Wie FRAZIER, DE MARTEL u. a. bin ich dazu übergegangen, die harte Hirnhaut gleich nach der Aufklappung des Knochenlappens etwas oberhalb des Augenhöhlenrandes in querer Richtung breit zu eröffnen und den Schnitt nach Bedarf im Bogen neben der Mittellinie nach aufwärts fortzuführen,

also innerhalb der harten Hirnhaut weiter zu operieren. Wenn das Arbeiten bei möglichst lange geschlossener Dura vielleicht auch schonender und sicherer ist, da der schützende Überzug der harten Hirnhaut das Gehirn vor der Austrocknung und durch gleichmäßigere Verteilung des Spateldruckes auch vor

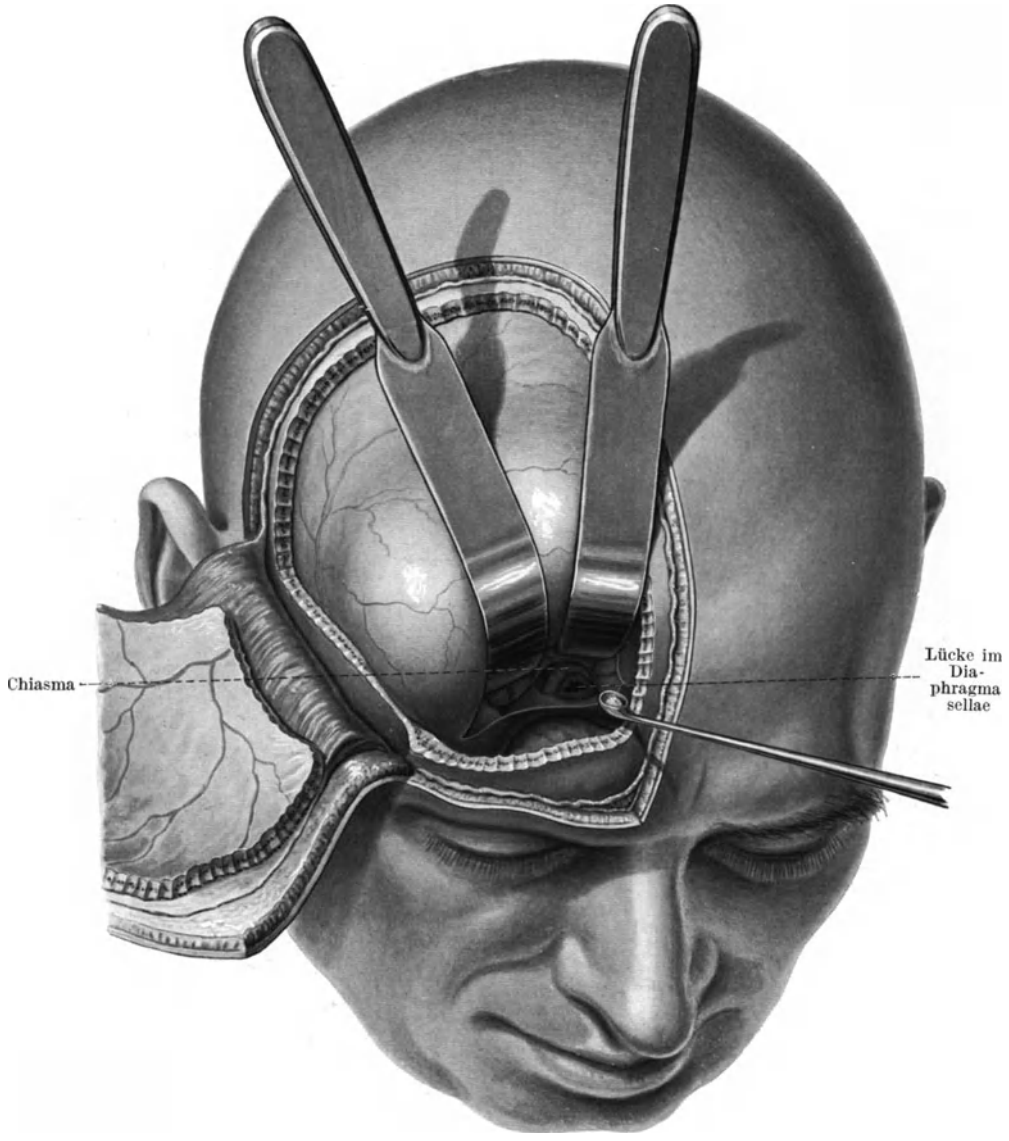


Abb. 161. Frontale Hypophysenoperation 5. Durch die im Diaphragma sellae gesetzte Lücke wird die Hypophysengeschwulst mit dem scharfen Löffel entfernt.

mechanischer Schädigung, schließlich auch vor der Gefahr einer Infektion besser schützt, so gelangt man doch viel leichter, schneller und übersichtlicher an die Gegend des Türkensattels heran, besonders wenn man dabei mehr von der Seite, entlang dem kleinen Keilbeinflügel, als von vorn her vorzudringen sucht. Bei der Eröffnung der harten Hirnhaut fließt in der Regel mehr oder weniger reichlich

Liquor ab, so daß der Druck nachläßt, und das Gehirn besser angehoben werden kann. Bei Rückenlage und besonders am hängenden Kopf sinkt das Stirnhirn oft von selbst so weit zurück, daß man eines stärkeren Anhebens des Stirnhirnes mit dem Hirnspatel kaum bedarf. Wo das nicht der Fall ist,



Abb. 162. Freilegung eines großen basalen über der Sella gelegenen Endothelioms auf frontalem Wege. Man sieht die körnige Oberfläche der Geschwulst unter dem überhängenden Stirnhirn in großer Ausdehnung frei liegen.

kann durch Punktion der Hirnkammer durch das Stirnhirn hindurch mehr Platz geschaffen werden.

Beim Vordringen auf das Chiasma zu stößt man in der Regel zunächst auf den Tractus olfactorius, der horizontal nach vorn verläuft. Er ist ein wichtiger Wegweiser, da er anzeigt, daß man sich nahe von der Mittellinie befindet und daß man nur an ihm entlang nach hinten vorzudringen braucht, um auf

den gleichseitigen N. opticus zu stoßen. Dann werden große, über der Sella gelegene Geschwülste mit ihrem vorderen Rande ohne weiteres sichtbar, sie drängen sich über den Bereich der Sella nach vorn; gewöhnlich reichen sie

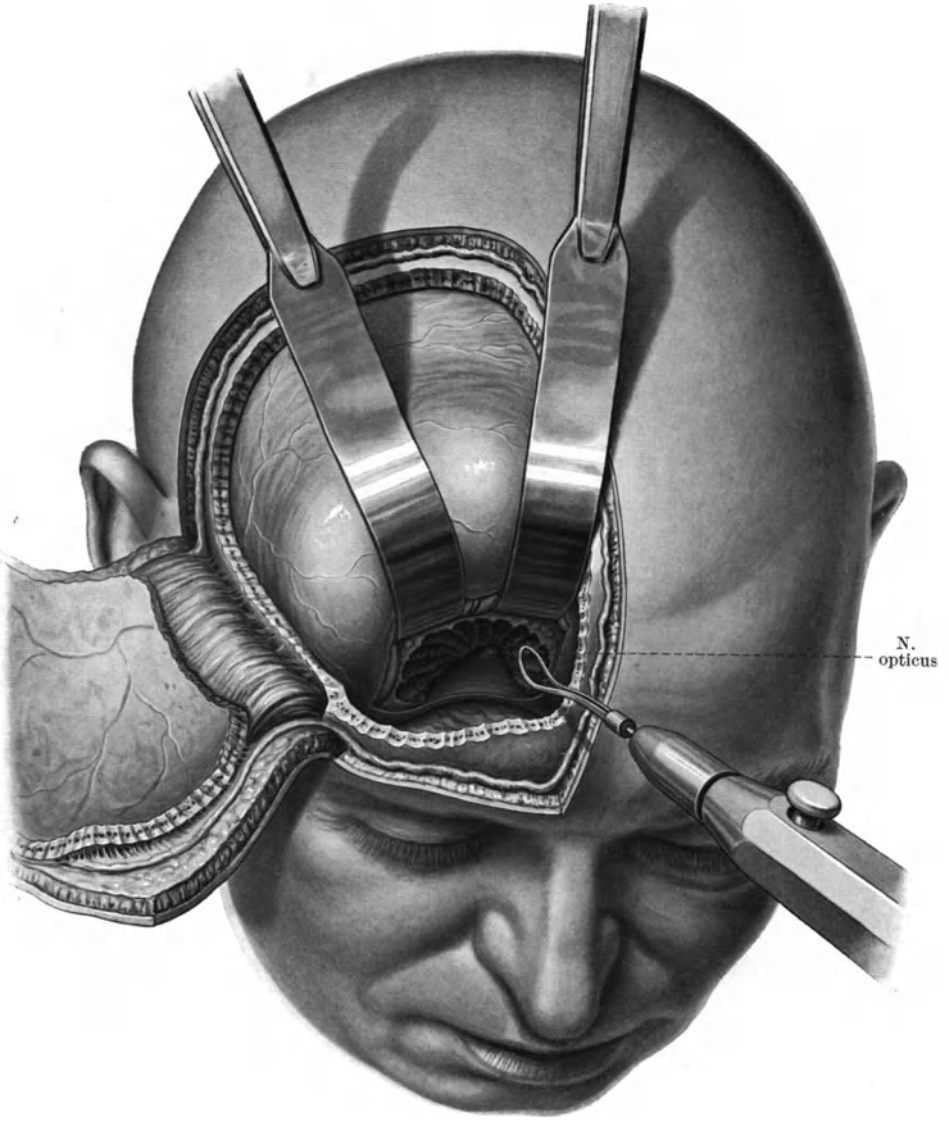


Abb. 163. Aushöhlung des suprasellaren Endothelioms mit der Hochfrequenzschlinge.

über die Mittellinie nach der anderen Seite hinüber. Bei mehr einseitiger Entwicklung und bei starkem Druck, der zunächst nur einen beschränkten Einblick gestattet, kann man manchmal zunächst im Zweifel sein, ob man es mit der Vorderfläche einer Geschwulst oder mit dem vorderen Pol des vorgedrängten Schläfenlappens zu tun hat. Liegt dagegen nur eine in der Sella entwickelte Neubildung vor, so sieht man zunächst lediglich das mehr oder weniger empor-

gehobene Chiasma opticum und davor das straff vorgewölbte Diaphragma sellae (Abb. 160), das durchtrennt werden muß, ehe die Geschwulst selbst zu Gesichte kommt. Ist die Cisterna chiasmatis stark gefüllt, so muß sie eröffnet und ihr Inhalt abgesaugt werden, wodurch oft viel Raum gewonnen wird.

Bei dem Operieren in dieser Gegend halte man sich unbedingt an die Mittellinie, und zwar an die Gegend zwischen den beiden vom Chiasma nach vorn außen ziehenden Sehnerven, und erinnere sich daran, daß dicht außen vom Chiasma die Art. carotis cerebralis verläuft, deren Verletzung zu schwer stillbaren lebensgefährlichen Blutungen führt. Wenn dabei die Karotis selbst auch durch die wachsende Hypophysengeschwulst nach außen verdrängt wird, wie das Chiasma mit den Sehnerven nach oben, so daß ihre Verletzung bei einigermaßen vorsichtigem Operieren gut vermieden werden kann, so kreuzen doch ihre vorderen Äste, die Art. cerebri ant. und die Art. communicans ant. das Operationsgebiet oft so, daß ihre Unterbindung unvermeidlich wird. Das läßt sich aber ohne große Schwierigkeiten durchführen. Auch der Riechnerv muß nicht selten geopfert werden; da er sehr weich und zerreißlich ist, wird seine Durchtrennung oft erst nach vollbrachter Tat bemerkt.

Die Entfernung der Geschwulst selbst geschieht in der gleichen Weise wie bei den übrigen Hirngeschwülsten. Große suprasellare oder auch von der basalen Dura ausgehende Geschwülste, vor allem basale Endotheliome, werden mit der Koagulationsschlinge ausgehöhlt, bis ihre Wandung nachgiebig wird, zusammenfällt und vorsichtig herausgezogen werden kann (Abb. 162 u. 163). Man hüte sich dabei vor einer Verletzung der zahlreich die Geschwulstwand bedeckenden Gefäße und der Sehnerven bzw. ihrer Kreuzung! Leider ist eine große Anzahl der in Betracht kommenden Neubildungen und Zysten aber nicht vollständig auslösbar, so daß nur ihre vorderen Abschnitte entfernt werden können. Der hintere Pol dieser Geschwülste grenzt nämlich unmittelbar an den Boden der 3. Hirnkammer an, deren Eröffnung, wie die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, fast immer zum Tode führt. Man tut also oft besser daran, den hinteren Teil der Geschwulst, besonders wenn er fester verwachsen ist, zurückzulassen, als sich in die Gefahr zu begeben, die 3. Hirnkammer aufzureißen. Bei gut abgrenzbaren, mit einer Kapsel versehenen Neubildungen kann der Versuch der vollständigen Auslösung eher gewagt werden. Die zystischen Geschwülste sind dadurch meist leichter angreifbar, daß bei ihnen die Entleerung des flüssigen Inhaltes gewöhnlich gründlich Raum schafft. Allerdings sind aber auch sie leider oft nur zum Teil entfernbar. Jedenfalls sei man im ganzen mit dem Erzwingenwollen vollständiger Geschwulstentfernungen bei größeren supraselläreu Neubildungen zurückhaltend, damit man die völlige Durchführung der Operation nicht mit dem Leben des Kranken während des Eingriffes selbst oder im Anschluß daran bezahlen muß. Wenn es nicht anders geht, mag der Eingriff in einer späteren Sitzung zu Ende geführt werden, gegebenenfalls durch nachträgliches Vorgehen von der anderen Seite her, wie ich es bei einem riesigen nach beiden Seiten hin entwickelten suprasellaren Endotheliom mit Erfolg ausführen konnte.

Günstiger sind in dieser Beziehung die Verhältnisse bei den auf die Sella beschränkten Gewächsen. Bei ihnen kann die Entfernung der Geschwulst nach Spaltung des Diaphragma sellae in beliebiger Ausdehnung durchgeführt werden, ohne daß bei vorsichtigem Operieren besondere Gefahren zu befürchten wären. Sehr weiche Geschwülste können nach KRAUSES Verfahren abgesaugt werden.

Der Schluß der Wunde und die Nachbehandlung vollzieht sich nach den auf S. 168 bereits geschilderten Regeln. Eine Drainage der Wunde soll unbedingt unterbleiben. Die Wunde muß deshalb vollkommen trocken und blutfrei sein. Bei unvollständigen Operationen ist die Röntgennachbestrahlung anzuraten.

3. Die transsphenoidalen Operationen der Hypophysengeschwülste.

Die Eröffnung der Hypophysengrube von unten her, durch die Keilbeinhöhle hindurch, ist ein Eingriff von beschränkter Wirkung. Denn dabei kann nur eine verhältnismäßig kleine Öffnung im Boden des Türkensattels angelegt und von dieser aus nur ein Teil der Hypophysengrube erreicht und dem Auge zugänglich gemacht werden. Wenn eine vollständige Beseitigung allen Hypophysengewebes wegen seiner lebensnotwendigen Bedeutung auch gar nicht anzustreben ist, so ist es doch oft erwünscht, auch oberhalb der Sella gelegene Geschwulstabschnitte zu erreichen, sich über ihre Art und Ausdehnung zu unterrichten und sie übersichtlich angreifen zu können. Das ist aber beim Vorgehen von unten her nicht möglich. Auch ist das durch die Öffnung im Grunde der Sella geschaffene Entlastungsfenster nur klein, und wenn es auch bei Geschwülsten, die nicht über die Hypophysengrube hinausreichen, oft für lange Zeit wirksam ist, so hat es für die weiter nach oben hin entwickelten Hypophysengeschwülste nur eine verhältnismäßig geringe Bedeutung. Es kommt hinzu, daß der Zugang durch die Keilbeinhöhle eine sichere Asepsis ausschließt. Wenn die Statistik auch zeigt, daß die Infektionsgefahr bei den hierhergehörigen Verfahren nicht groß ist, so ist der Ausgang in dieser Beziehung doch immer unsicher und geht manches Menschenleben auch noch nach Wochen an einer eitrigen Hirnhautentzündung zugrunde.

Unter diesen Umständen ist es durchaus berechtigt, die Frage aufzuwerfen, ob die transsphenoidalen Verfahren nicht am besten zugunsten der frontalen Operation aufzugeben sind. Ich persönlich bin dieser Ansicht. Da aber die Erfahrung zeigt, daß lange Zeit anhaltende Besserungen auch mit der unvollkommenen Hypophysenfreilegung von der Keilbeinhöhle aus zu erzielen sind, und da dieser Eingriff nach den bisherigen Erfahrungen als weniger gefährlich gilt, als die Operation unter breiter Eröffnung der Schädelhöhle, so wird die transsphenoidale Hypophysenoperation zur Zeit in Deutschland noch viel häufiger ausgeführt als die frontale Operation. Man sollte sich dabei aber wenigstens darauf beschränken, nur die sellaren Hypophysengeschwülste transsphenoidal anzugehen, die suprasellaren Geschwülste dagegen auf frontalem Wege zu operieren. Dadurch würde die Anzeige für ersteren Eingriff allerdings sehr erheblich eingeschränkt werden, da die meisten Hypophysengeschwülste, wie auch OLIVECRONA hervorhebt, über den Bereich der Sella hinausgewachsen sind, wenn sie Erscheinungen hervorrufen, die eine Operation erforderlich machen.

Die Zahl der Verfahren, die die Hypophyse von der Keilbeinhöhle aus angreifen, ist so groß, daß nur die wichtigsten hier angeführt werden sollen. Eine solche Beschränkung ist schon deshalb berechtigt, weil es sich bei vielen Vorschlägen nur um geringfügige Abänderungen der gleichen Grundverfahren handelt.

Alle Operationsverfahren stimmen darin überein, daß zunächst die Keilbeinhöhle freigelegt und von ihr aus, durch Fortnahme ihrer hinteren Wand, die Hypophysengrube eröffnet wird; dagegen wechseln die Zugangswege zur Keilbeinhöhle. Die meisten Verfahren benutzen die Nasenhöhle als Zugang; daneben ist aber auch der Weg durch die Augenhöhle, den Oberkiefer und den Rachen gewählt worden; man ist von der Mittellinie und von der Seite her auf die Keilbeinhöhle vorgedrungen; man hat äußere Schnitte gemacht und ist ohne äußerlich sichtbare Narben von der Nasen- und Mundhöhle aus vorgegangen. Die gebräuchlichsten Verfahren sind folgende:

1. Die Freilegung der Keilbeinhöhle nach Aufklappung der Nase (SCHLOFFER).

2. Die Freilegung der Keilbeinhöhle von der Augenhöhle her durch das Siebbein (CHIARI, OEHLECKER).

3. Die Freilegung der Keilbeinhöhle von der Oberlippenschleimhaut her (HALSTEAD, CUSHING).

4. Die submuköse Freilegung der Keilbeinhöhle von der Nasenscheidewand aus (HIRSCH).

Ihnen gegenüber hat sich das Vorgehen durch den harten Gaumen, das 1900 von FRITZ KÖNIG auf Grund von Leichenversuchen empfohlen worden ist, und den ersten Versuch darstellte, die Hypophyse auf dem Wege durch die Keilbeinhöhle zu erreichen, auch in der Form späterer Abänderungen durch LÖWE, FEIN u. a. nicht eingebürgert. Auch der Weg von unten durch den vom Halse her durch Pharyngotomie eröffneten Nasenrachenraum (LÖWE, BIEHL) hat keine weitere Verbreitung gefunden.

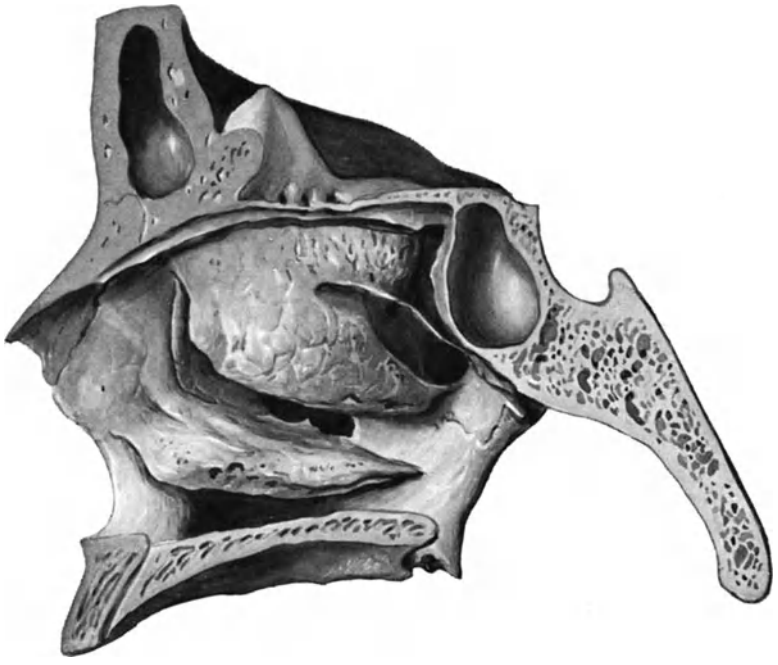


Abb. 164. Anatomische Variationen der Keilbeinhöhle. Keilbeinhöhle vor der Sella. (Nach TANDLER-RANZI.)

1. Der Weg zur Hypophyse mittels Aufklappung der Nase. Das von SCHLOFFER ausgearbeitete Verfahren wurde von ihm bei der ersten am Lebenden durchgeführten Hypophysenoperation angewandt. Es ist im Laufe der Jahre in mancher Beziehung abgeändert und verbessert worden, trägt aber SCHLOFFERS Namen mit Recht, da das Wesentliche des Operationsplanes schon in dem ersten Vorgehen SCHLOFFERS enthalten ist. Seine weite Verbreitung und seine Verfeinerung verdankt das Verfahren aber v. EISELSBERG, der dasselbe weitaus am häufigsten angewandt und vor allem dadurch verbessert hat, daß er auf die ursprünglich durchgeführte Eröffnung der Oberkiefer- und Stirnhöhle und der Siebbeinzellen, sowie auf die Aufklappung des unteren Augenhöhlenrandes und Jochbeines verzichtet und vom Nasenseptum und der Nasenschleimhaut möglichst viel erhält, um ein Einsinken der Nase und das spätere Auftreten einer Ozaena zu verhindern.

Vor der Operation muß das Bestehen eines Katarrhes der Nasen- oder Nebenhöhlenschleimhaut ausgeschlossen werden. Des weiteren muß selbstverständlich die Lage und Größe der Keilbeinhöhle und ihre Lagebeziehung zur

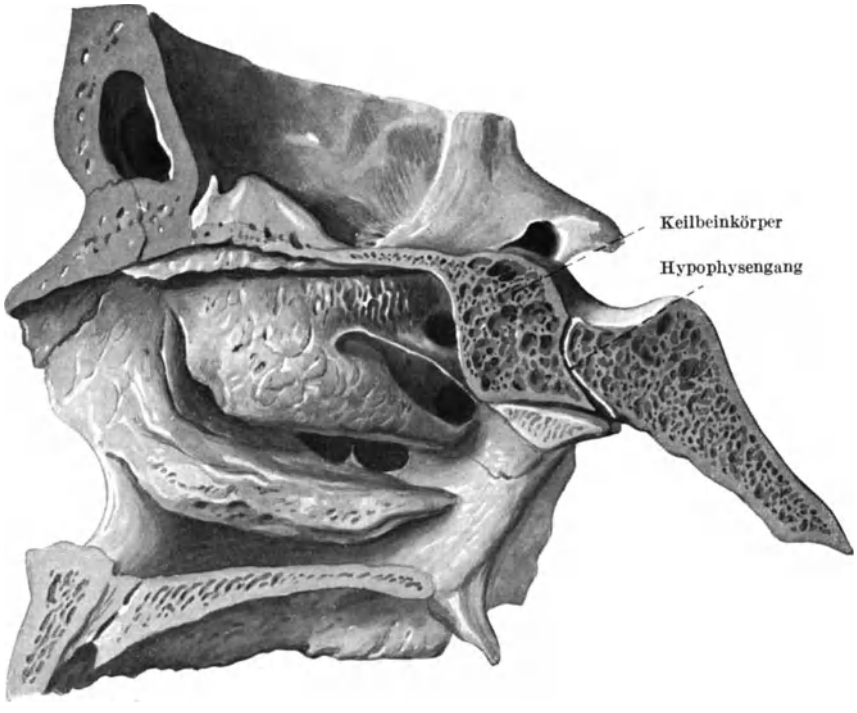


Abb. 165. Anatomische Variationen der Keilbeinhöhle. Keilbeinhöhle fehlt. Hypophysengang. (Nach TANDLER-RANZI.)

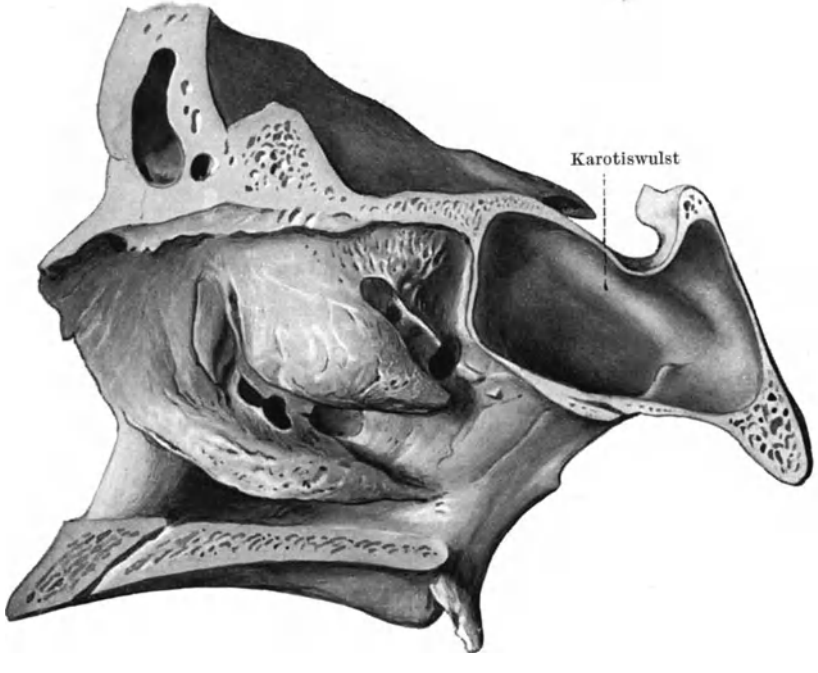


Abb. 166. Anatomische Variationen der Keilbeinhöhle. Abnorm große bis hinter die Sella reichende Keilbeinhöhle. Karotiswulst. (Nach TANDLER-RANZI.)

Hypophysengrube festgestellt werden. Die nebenstehenden, dem vorzüglichen Werk von TANDLER-RANZI entnommenen Abb. 164—167 zeigen, wie verschieden dieses Verhalten sein, und welchen Einfluß es auf die Durchführbarkeit der Operation haben kann.

Der Eingriff in der Ausführung nach v. EISELSBERG kann in örtlicher Betäubung, wenn nötig unter Zuhilfenahme der Kokainisierung der Nasenschleimhaut, gut durchgeführt werden. Durch das dem Novokain beigemischte Adrenalin wird die Blutung ganz beträchtlich herabgesetzt. Mißlingt die örtliche, so tritt die allgemeine Betäubung an ihre Stelle, doch empfiehlt sich auch hier die Umspritzung des Operationsgebietes zum Zweck der Blutsparung. Zur

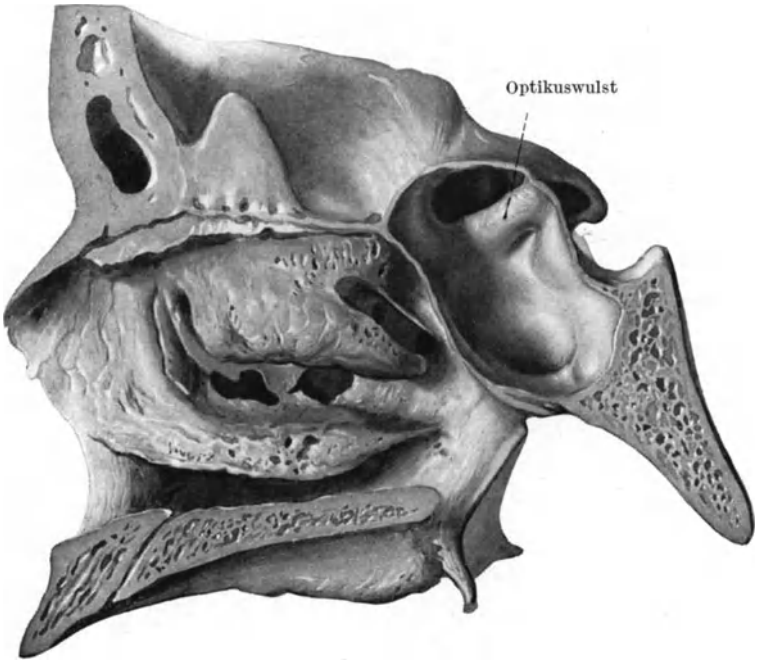


Abb. 167. Anatomische Variationen der Keilbeinhöhle. Keilbein groß, vor und unter der Sella. Optikuswulst. (Nach TANDLER-RANZI.)

Verhinderung des Hinabfließens von Blut und Schleim in den Rachen und Kehlkopf wird ein Tampon mit Hilfe des BELLOCQschen Röhrchens eingeführt und der Faden vor dem rechten Nasenloch befestigt. Der Kranke befindet sich in halbsitzender Stellung.

Die Nase kann von der Seite her (v. BRUNS), von oben nach unten (OLLIER) oder nach oben (KANAVEL) aufgeklappt werden; KOCHER benutzte einen nur die obere Nasenhälfte umfassenden Türflügelschnitt. In der Regel wird die Aufklappung nach v. BRUNS ausgeführt (Abb. 168), wobei die Nase vom inneren Winkel des rechten Augenlides bogenförmig über die Nasenwurzel zum linken inneren Augenlidwinkel, von da am Übergang von Nase und Wange nach abwärts, um den linken Nasenflügel herum und dicht unter dem linken Nasenloch vorbei unter Abtrennung der Nasenscheidewand von ihrem Ansatz an die Oberlippe bis in das rechte Nasenloch umschnitten wird. Die Nasenbeine werden im Verlauf des Schnittes mittels eines feinen Meißels oder einer Knorpelschere durchtrennt. Das Vomer wird vom Schnitt in der häutigen Nasenscheidewand aus von unten nach oben möglichst weit hinten durchschnitten, um ein späteres

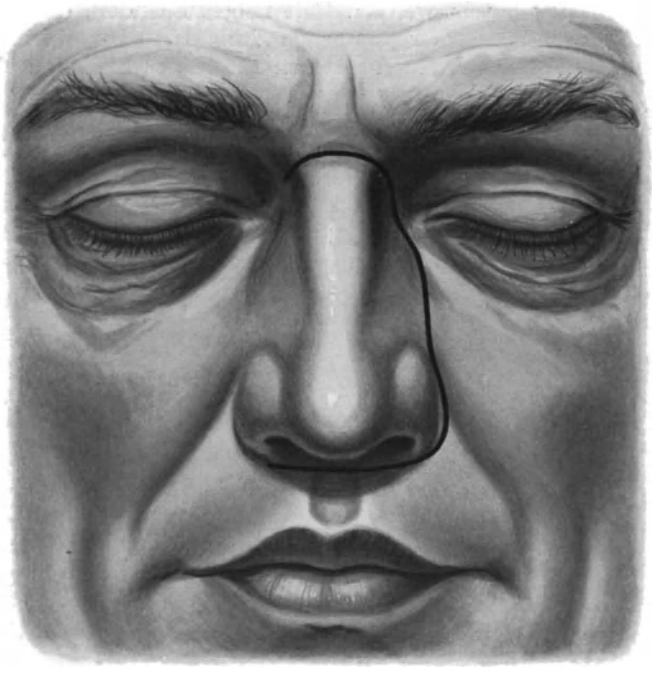


Abb. 168. Hypophysenoperation von der Nase aus nach SCHLOFFER 1. Nasenaufklappung nach v. BRUNS.

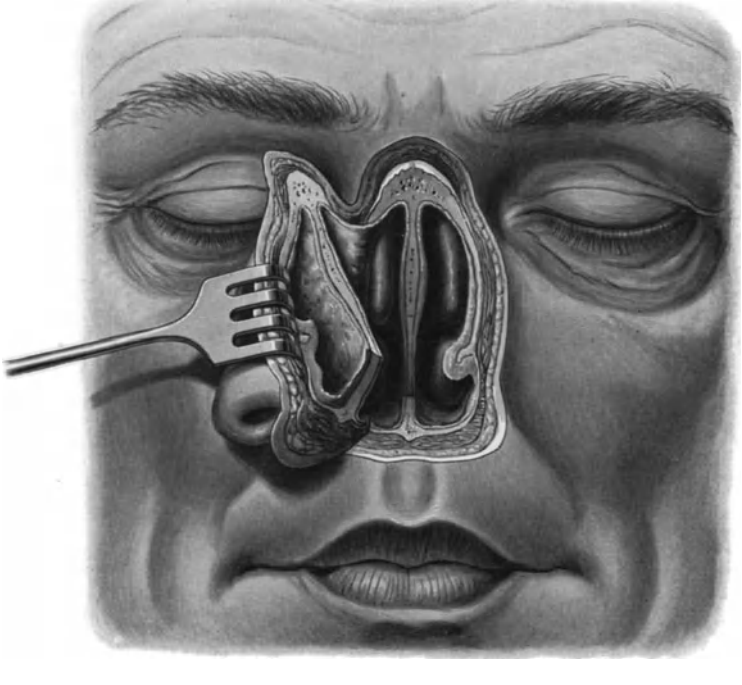


Abb. 169. Hypophysenoperation nach SCHLOFFER 2. Die Nase wird nach v. BRUNS zur Seite geklappt.

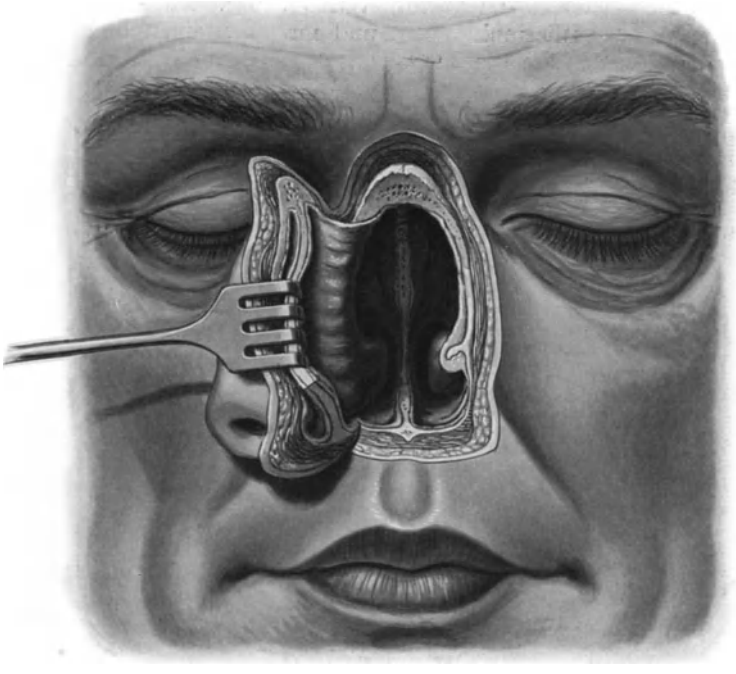


Abb. 170. SCHLOFFERsche Hypophysenoperation 3. Die Nase ist aufgeklappt, nachdem das Nasenseptum möglichst weit hinten durchtrennt ist.

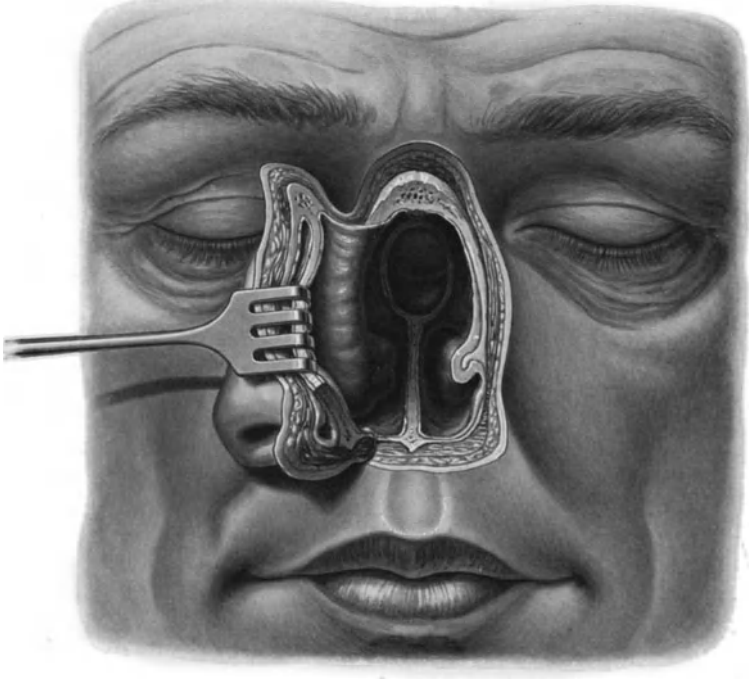


Abb. 171. SCHLOFFERsche Hypophysenoperation 4. Das Septum ist abgetragen, die Keilbeinhöhle eröffnet. Man sieht den von hinten oben in die Keilbeinhöhle vorragenden Hypophysenwulst.

Einsinken des Nasenrückens zu verhüten (Abb. 169). Danach läßt sich die ganze Nase nach rechts herumklappen, und man hat einen breiten Einblick in das Naseninnere. Es folgt die Abtragung des Restes der Nasenscheidewand (Pflugscharbein und Lamina perpendicularis des Siebbeins) mit der LUERschen Zange bis an ihren Ansatz an der Vorderwand des Keilbeines (Abb. 170). Um Platz zu gewinnen und die Gefahr einer späteren Infektion zu verringern, werden die oberen und mittleren Muscheln beiderseits und die ganze Schleimhaut im oberen Teil der Nasenhöhle entfernt; die unteren Muscheln sollen stehen bleiben, um einer zu starken Austrocknung der Nase entgegenzuwirken. Das in der Mittellinie vorspringende Rostrum sphenoidale, an das sich das Pflugscharbein

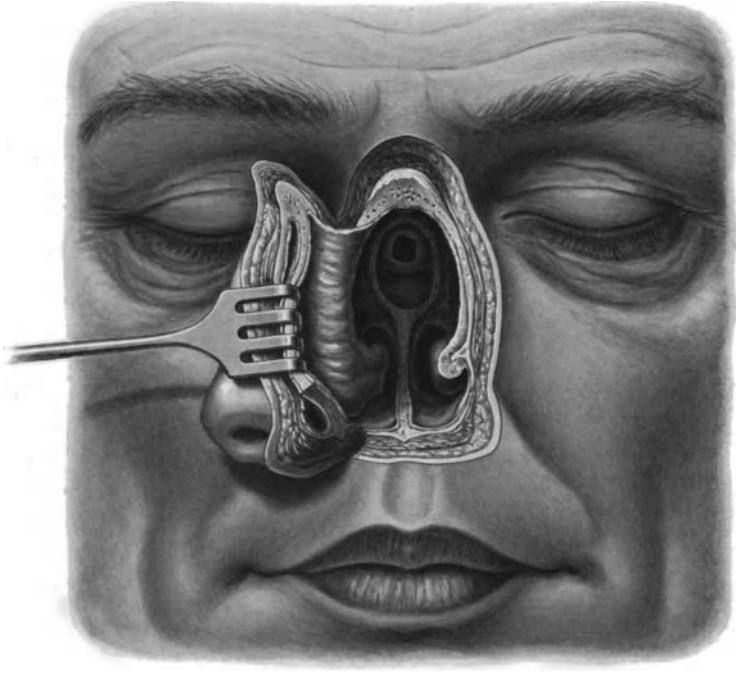


Abb. 172. SCHLOFFERsche Hypophysenoperation 5. Die Hypophysenwulst ist eröffnet.

ansetzt, läßt die vordere bzw. untere Wand des Keilbeinkörpers leicht auffinden, die neben dem Rostrum mit einem feinen Meißel durchschlagen wird (Abb. 171). Danach wird die Keilbeinhöhle in ganzer Breite eröffnet und ihre Schleimhaut, sowie die dünne Scheidewand zwischen rechter und linker Hälfte der Keilbeinhöhle mit einem scharfen Löffel entfernt.

Nun zeigt sich im oberen Teil der Hinterwand der Keilbeinhöhle der von der Hypophysengrube vorgebuchtete Hypophysenwulst (Abb. 171), dessen Größe bei Erweiterung des Türkensattels stark zunimmt, so daß er die ganze Hinterwand weit in die Keilbeinhöhle vorbuchten kann. Im Bereich dieser Vorbuchtung wird mit einem feinen Meißel ein Loch in die dünne Knochenschale geschlagen, das vorsichtig mit einer feinen Knochenzange oder der HAJEKschen Stanze erweitert wird (Abb. 172). Eine Verletzung der Seitenwände der Keilbeinhöhle ist auf das Sorgfältigste zu vermeiden, da dabei Verletzungen der Art. carotis cerebralis oder des Sehnerven entstehen können. In der Knochenöffnung, die dem Boden des Türkensattels entspricht, liegt zunächst die harte Hirnhaut vor, die scharf zu durchtrennen ist. Dann ist die Hypophysen-

geschwulst, gewöhnlich eine rötliche, weiche, pulsierende Masse, freigelegt und kann mit dem scharfen Löffel herausgekratzt oder mit dem Saugapparat nach KRAUSE angesaugt werden. Bei der Handhabung des Löffels ist Vorsicht am Platz; er soll in der Richtung auf den Hypophysenstiel nicht zu tief eingeführt



Abb. 173. Freilegung der Hypophyse von der Augenhöhle aus nach CHIARI 1. Die Augenlider sind vernäht, die knöcherne Innenwand der Augenhöhle (Tränenbein, Lamina papyracea des Siebbeins, oben das Stirnbein, unten der Stirnfortsatz des Oberkiefers) ist freigelegt.

werden, da er hier sonst in unberechenbare Tiefen gelangen und schwere Verletzungen setzen kann. Die Blutung pflegt nicht erheblich zu sein. Man braucht die Hypophysenbucht daher nur leicht zu tamponieren und leitet den dünnen Gazedocht, der schon am Tag nach der Operation entfernt wird, damit keine Sekretverhaltung auftritt, zum unverletzten Nasenloch heraus. Die Nase wird zurückgelagert und mit feinen Nähten genau wieder eingenäht. Wenn die Blutung nicht stark ist, wird der Rachentampon nach Beendigung der Operation

gleich entfernt; die Nase bleibt frei von Tamponade, um keine Sekretstauung hervorzurufen.

Wenn das Pflugscharbein weit genug hinten durchschnitten ist, so daß der Nasenrücken genügend gestützt wird, bleibt ein entstellendes Einsinken des



Abb. 174. Hypophysenoperation von der Augenhöhle aus nach CHIARI 2. Nach Abtragung der knöchernen Innenwand der Augenhöhle, Entfernung der mittleren Nasenmuschel, Ausräumung der Siebbeinzellen und Freilegung der Vorderwand der Keilbeinhöhle durch Entfernung des hintersten Teiles der knöchernen Nasenscheidenwand wird die Keilbeinhöhle und von ihr aus der Hypophysenwulst wie bei der SCHLOFFERschen Operation eröffnet.

Nasenrückens aus. Ebenso tritt keine Ozaena auf, wenn genügend große Schleimhautbezirke in der Nase erhalten bleiben. Die Sterblichkeit nach der Operation ist mäßig (von 14 Kranken v. EISELSBERGS starben 4). Die Hauptgefahr besteht in der gleich anfangs oder noch nach Wochen auftretenden eitrigen Hirnhautentzündung, deren Entstehung auch bei ausgiebiger Anwendung von Urotropin nicht mit Sicherheit verhütet werden kann.

2. Der Weg durch Augenhöhle und Siebbein (CHIARI). Gegenüber der SCHLOFFERschen Operation hat das Vorgehen nach CHIARI von der Innenwand der Augenhöhle her den Vorzug, daß der Zugang zur Hypophyse um etwa 3 cm kürzer ist, daß ausgedehntere Teile der inneren Nase unberührt bleiben, so daß ein späteres Austrocknen der Nasengänge nicht befürchtet zu werden braucht, und daß jede nachträgliche Entstellung ausbleibt, da die Narbe kaum sichtbar ist und ein Einsinken der Nase nicht in Frage kommt. Da die auf diesem Wege gewonnene Übersichtlichkeit des Operationsgebietes völlig ausreicht, wie ich bestätigen kann, wird das Verfahren, besonders von OEHLECKER, der es in sieben Fällen ohne Todesfall mit vollem Erfolg angewandt hat, sehr gelobt. Selbstverständlich muß der Operateur mit den anatomischen Verhältnissen auf das Genaueste vertraut und durch das vorher aufgenommene Röntgenbild über Lage, Größe und Form der Keilbeinhöhe und die Entfernung der Hypophysenbucht von der Oberfläche genau unterrichtet sein, wenn er sich in der immerhin engen Wunde zurechtfinden will. Beim Arbeiten in der Tiefe ist der Gebrauch einer Stirnlampe anzuraten.

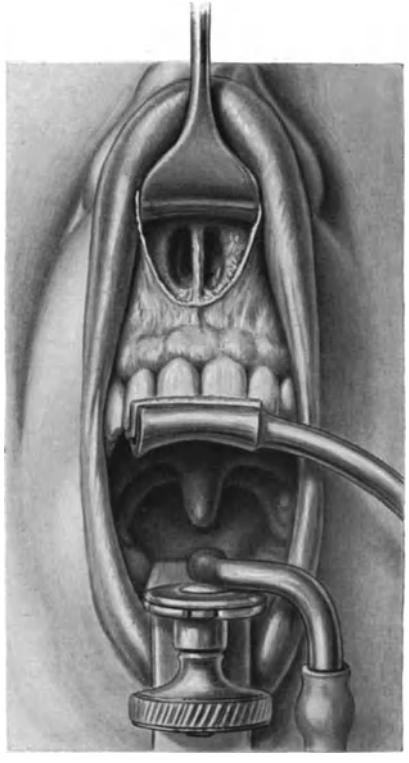


Abb. 175. Submuköse Hypophysenoperation von der Oberlippenschleimhaut aus nach CUSHING 1. Kiefersperrer nach SEWELL und Insufflationsrohr für die Narkose nach MELTZER sind angelegt. Die Oberlippenschleimhaut wird an ihrem Ansatz unter der Nasenscheidewand quer gespalten und von hier aus die Schleimhaut beiderseits der Nasenscheidewand stumpf zur Seite abgehebelt. (Originalabbildung von CUSHING.)

Die Operation kann in örtlicher Betäubung ausgeführt werden, wobei mit Kokainadrenalin getränkte Tupfer in die obersten Teile der Nasenhöhle eingeführt werden; ebenso kann die Allgemeinnarkose Anwendung finden (Rektalnarkose, perorale Intubation usw.). Der Kranke befindet sich in halbsitzender Stellung. Man operiert am bequemsten von der rechten Seite, im Falle einer einseitigen Erblindung von der Seite des erblindeten Auges her. Vor Beginn der Operation vernäht man die Augenlider nach OEHLECKER mit feinster Seide, um jede Schädigung des Auges zu verhüten.

Der erste Teil der Operation entspricht der KILLIANschen Nebenhöhlenoperation. Der Hautschnitt umkreist den inneren Teil der Augenhöhle (s. Abb. 173), indem er am äußeren Nasenbeinrand vorbei zum unteren Augenhöhlenrand verläuft. Er wird gleich bis auf den Knochen geführt, die Weichteile der Augenhöhle werden von der knöchernen Augenhöhlenwand zusammen mit der (unverletzten!) Knochenhaut vorsichtig abgeschoben und mittels eines löffelförmigen stumpfen Hakens nach außen gehalten. Die Trochlea soll unversehrt bleiben; ein Einreißen der Periorbita muß vermieden werden, damit das Augenhöhlenfett nicht vorfällt. Der Tränensack ist aus seiner Grube im Tränenbein herauszuheben. Nun liegt der äußere Rand des Nasenbeins, das Tränenbein, die Lamina papyracea des Siebbeines, oben ein Teil des Stirnbeines und unten der Stirnfortsatz des Oberkiefers frei zutage. Der obere Teil des

Stirnfortsatzes des Oberkiefers wird abgetragen, die Nasenschleimhaut eingeschnitten und die mittlere Muschel entfernt. Dann wird der größte Teil des Tränenbeines und der Lamina papyracea mit einer feinen LUERschen Zange fortgenommen und es werden die Siebbeinzellen ausgeräumt, bis man ohne Schwierigkeiten an die Vorderwand der Keilbeinhöhle herankommt, deren eine Hälfte dann freiliegt (Abb. 174). Die gegenüberliegende Hälfte wird durch

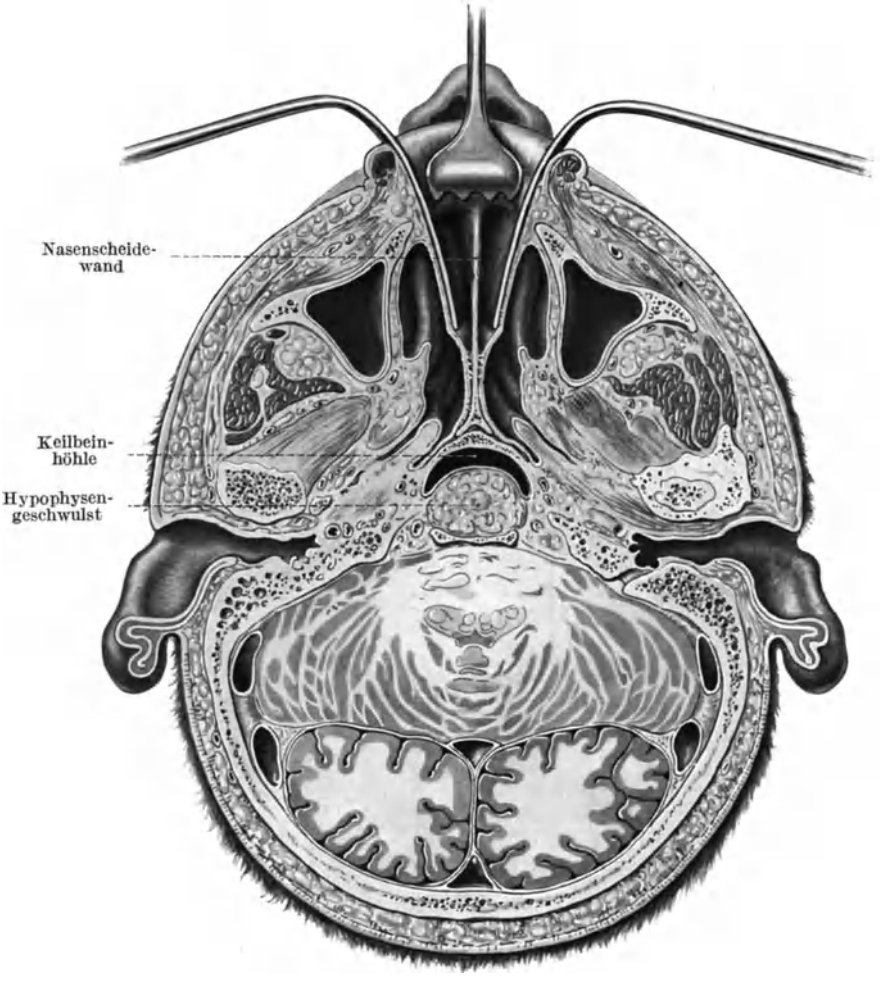


Abb. 176. Endonasale submuköse Hypophysenoperation nach CUSHING 2. Die Nasenscheidewand ist beiderseits unter Ablösung der Schleimhaut freigelegt, die Schleimhaut wird mittels Spatel auseinandergehalten. (Originalabbildung von CUSHING.)

Abtragung des hintersten Teiles der knöchernen Nasenscheidenwand auch noch zugänglich gemacht; dann folgt die Eröffnung der Keilbeinhöhle, die Ausräumung ihrer Scheidewand und die Eröffnung der Hypophysengrube vom Hypophysenwulst aus, wie bei der SCHLOFFERschen Operation. Das Sichzurechtfinden kann durch Einführung einer Sonde in die Nase sehr erleichtert werden.

3. Der Weg von der Oberlippenschleimhaut her (HALSTEAD, CUSHING). Das Verfahren vermeidet jede äußerlich sichtbare Narbe, und wird von einem Schleimhautschnitt an der Umschlagstelle der Oberlippe durchgeführt. Während

sich das Vorgehen HALSTEADS — abgesehen von der Eröffnung der Nasenhöhle von der Oberlippenschleimhaut her —, nicht wesentlich von der SCHLOFFERschen Operation nach Aufklappung der Nase unterscheidet, operiert CUSHING submukös,

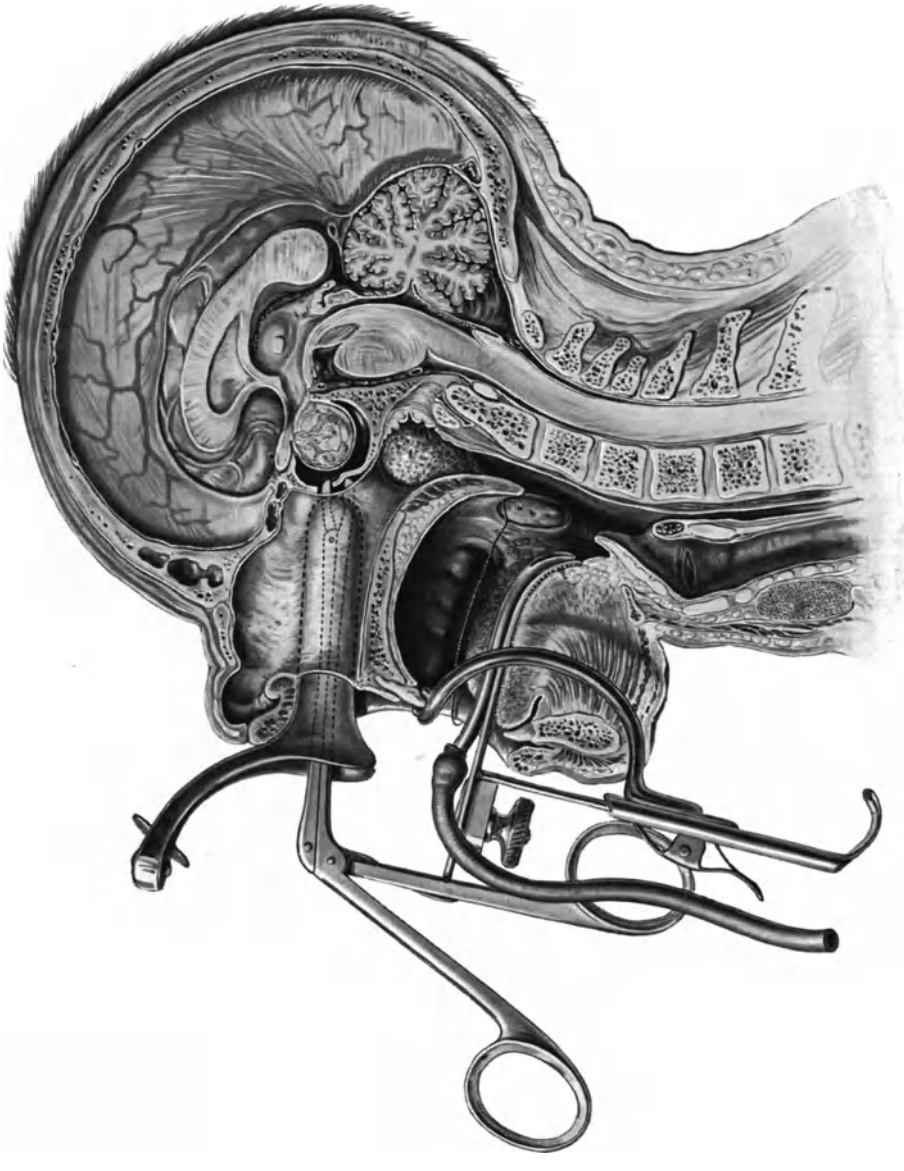


Abb. 177. Endonasale submuköse Hypophysenoperation nach CUSHING 3. Die Nasenscheidewand ist submukös abgetragen, der Schleimhauttrichter ist mit Bolzen so stark erweitert, daß ein Spekulum eingesetzt werden kann, durch das die Zange zur Abtragung der Vorderwand der Keilbeinhöhle eingeführt ist.

indem er die Schleimhaut beiderseits von der Nasenscheidewand im Zusammenhang abhebt und sich in dem Schleimhauttrichter unter Fortnahme der knorpligen und knöchernen Nasenscheidewand an die Keilbeinhöhle heranarbeitet.

Der Eingriff wird von CUSHING in Allgemeinbetäubung mit Hilfe der MELTZERschen Insufflation am hintenübergebeugten Kopf vorgenommen. Der Operateur steht über dem Kopfende und arbeitet mit einer Stirnlampe. Der Mund wird mit dem Mundsperrer und Zungenhalter von SEWELL offen gehalten.

Mittels Querschnittes am Ansatz der Oberlippe an den Oberkiefer wird die Nasenscheidewand ohne Verletzung ihrer Schleimhaut, also ohne Eröffnung der Nasenhöhle, aufgesucht (Abb. 175) und unter vorsichtigem beiderseitigem Abschieben der sie deckenden Schleimhaut, die nicht eingerissen werden darf, bis zu ihrem hinteren Ende, d. h. bis zu ihrem Ansatz an die Vorderwand der Keilbeinhöhle schrittweise freigelegt und mittels feiner Zangen abgetragen. Um mehr Raum zu gewinnen, werden die beiden Schleimhautlappen mit den Muscheln durch Erweiterungsbolzen auseinandergedrängt und wird der Zwischenraum zwischen ihnen so verbreitert, daß ein Spekulum (s. Abb. 176 u. 177) eingesetzt werden kann, durch dessen Lichtung hindurch weiteroperiert wird. Es folgt dann die Eröffnung der Keilbeinhöhle und von hier aus die Hypophysengrube, wie bei den vorhergehend beschriebenen Verfahren.

CUSHING hat schon bis zum Jahre 1914 175 Kranke in dieser Weise operiert und dabei nur 16 Todesfälle erlebt (= 9,1%). Das Arbeiten in der tiefen engen Wundhöhle ist aber so schwierig, daß auch der Geübte sich nicht immer sicher zurechtfinden kann; mitunter kann der Eingriff erst nach erneuter Röntgenkontrolle in einer zweiten Sitzung zu Ende geführt werden.

4. Der submuköse Zugang von der Nasenscheidewand aus (HIRSCH). Noch schwieriger ist das Arbeiten im Schleimhauttrichter bei dem Vorgehen nach HIRSCH, der den Schnitt wie bei der KILLIANschen submukösen Septumresektion entlang dem Vorderrand der Cartilago quadrangularis auf einer Seite durch die Schleimhaut der Nasenscheidewand bis auf den Knorpel führt, nach Durchtrennung des Knorpels von diesem Schnitt aus die Schleimhaut beiderseits von der Nasenscheidewand nach oben und hinten ablöst, zwischen beiden Blättern die knorplige und knöcherne Nasenscheidewand abträgt und auf die Keilbeinhöhle vordringt, wie CUSHING. Bei engem Nasengang wird die Entfernung der mittleren Muschel als Voroperation einige Tage vorausgeschickt, um Platz zu gewinnen.

Da es sich bei diesem Vorgehen um eine Operation handelt, die dem Nasenfacharzt zufällt, sei auf das Kap. III. Bd., 2. Tl., S. 145 verwiesen. Hier sei nur erwähnt, daß HIRSCH bei einem sehr großen Operationsmaterial eine Sterblichkeit von etwa 10% hat.

XXII. Das Ausschneiden und Unterschneiden der primär krampfenden Zentren.

Die bekannte Feststellung von HITZIG und FRITSCH, daß nach Zerstörung der motorischen Zentren der Hirnrinde durch elektrische Reizung in den zugehörigen Endorganen (Muskelgebieten) keine Zuckungen mehr ausgelöst werden können und Lähmungen auftreten, führte zu dem Versuch, durch **Ausschneiden** der primär krampfenden Zentren in der Hirnrinde die Krämpfe bei der Rindenepilepsie zu beseitigen (HORSLEY, 1886). In Deutschland hat sich besonders F. KRAUSE um die Einführung dieses Verfahrens verdient gemacht. Leider hat der Eingriff die darauf gesetzten Hoffnungen, besonders in bezug auf die Dauerheilung, nur unvollkommen erfüllt, wenn auch Besserungen und manche Heilungen damit erzielt worden sind.

Die Schwäche des Verfahrens besteht vor allem darin, daß nach dem Ausschneiden der in Frage kommenden Rindenzone eine Narbe zurückbleibt, die die Ursache erneuter Krämpfe werden kann. Ich kann der Auffassung F. KRAUSES von der gänzlichen Unschädlichkeit solcher Narben nicht beipflichten. Dazu kommt, daß durch das Ausschneiden bestimmter Zentren Lähmungen erzeugt werden, die zwar zurückgehen können, nicht selten aber bestehen bleiben und

sich keineswegs immer nur auf das Gebiet beschränken, dessen Hirnzentrum man hat entfernen wollen. So kann es zu schweren operativen Schädigungen kommen, ohne daß die Epilepsie geheilt wird, und der Kranke ist nach dem Eingriff unter Umständen schlechter daran als vorher. Auch FOERSTER, der in neuerer Zeit wiederholt für den Eingriff eingetreten ist, warnt vor ihm, wenn die Möglichkeit einer Schädigung der rechten Hand durch die Operation gegeben ist.

Der Versuch W. TRENDELENBURGS, den Eingriff dadurch zu vereinfachen und ungefährlicher zu gestalten, daß die fraglichen Rindenzentren statt durch Ausschneiden durch **Vereisung** mit dem Chloräthylspray zerstört werden, hat einen wesentlichen Fortschritt nicht gebracht. Die danach erzielten Besserungen sind unsicher und nur vorübergehend und Lähmungen kommen auch nach dieser Art des Vorgehens vor.

Günstigeres und Nachhaltigeres ließ sich dagegen von TRENDELENBURGS Vorschlag, die primär krampfenden Zentren zu **unterschneiden**, erwarten, da hierbei durch Unterbrechung der von diesen Zentren abhängigen Bahnen der gleiche Erfolg, wie durch Entfernung der Zentren eintreten muß, und gröbere Narben vermieden werden. Leider hat auch dieses Verfahren enttäuscht, wie vor allem die Mitteilungen KIRSCHNERS zeigen: Von 15 Operierten ist nur 1 geheilt, 5 sind gebessert, 4 sind gestorben, davon 2 in unmittelbarem Anschluß an die Operation, 1 ist ungebessert, von 4 ist das Ergebnis unbekannt. Nach KIRSCHNERS u. a. Erfahrungen ist das Unterschneiden der Zentren also nicht imstande, die chronische Rindenepilepsie auch nur mit einiger Sicherheit zu heilen. Eine Besserung kann noch nicht bei der Hälfte der Fälle erwartet werden. Dagegen kann bei lebensbedrohender Häufung der Anfälle im Status epilepticus nicht selten ein Aufhören der Anfälle oder doch eine Minderung derselben erzielt, und damit die unmittelbare Lebensgefahr abgewendet werden. Lähmungen treten aber beim Unterschneiden genau so auf, wie bei dem Ausschneiden der Zentren (achtmal bei KIRSCHNERS Fällen), und sie können dauernd bestehen bleiben, ohne daß die Krampfanfälle im gelähmten Bezirk im mindesten beeinflußt würden.

Der Entschluß zum Aus- oder Unterschneiden von Rindenbezirken ist daher reiflich zu überlegen, da operative Lähmungen besonders schwer wiegen, wenn nicht wenigstens das Grundleiden mit einiger Sicherheit beseitigt werden kann. Dazu kommt, daß Besserungen, in seltenen Fällen auch ein jahrelanges Ausbleiben der Krampfanfälle, auch durch die einfache Freilegung der Hirnrinde ohne jeden Eingriff an dieser selbst erzielt werden können. Auch der Status epilepticus kann schon dadurch allein beseitigt werden.

Man muß also weitere Erfahrungen abwarten, ehe ein abschließendes Urteil gefällt werden kann.

Für die Entfernung der fraglichen Zentren ist die genaue **Feststellung ihrer Lage während der Operation** erforderlich. Da die anatomische Orientierung dazu nicht ausreicht, muß das fragliche Zentrum mit Hilfe der einpoligen faradischen Reizung der Hirnrinde nach F. KRAUSE[1] aufgesucht werden, da die galvanische Reizung, die mitunter schwerste allgemeine epileptische Krampfanfälle auslöst, zu gefährlich ist. Allerdings können auch bei vorsichtiger Anwendung der faradischen Reizung bedrohlich schwere Krämpfe zustande kommen, wie F. KRAUSE, GULEKE u. a. erlebt haben, aber diese Gefahr ist dabei nicht so groß, wie bei Anwendung des galvanischen Stromes. Immerhin soll bei der elektrischen Reizung der Hirnzentren grundsätzlich mit möglichst

[1] KRAUSE, F. u. SCHUM: Die epileptischen Erkrankungen, Bd. II, 1. Stuttgart: Ferdinand Enke 1931.

geringer Stromstärke gearbeitet werden, damit schwere Krämpfe nach Möglichkeit vermieden werden. Nach F. KRAUSE, der ein einfaches Schlitteninduktorium mit einem Trockenelement und zur Reizung eine lange, mit einem isolierenden Handgriff und einem Platinknopf am Ende versehene nadelförmige Elektrode benutzt, ist eine Stromstärke, die bei Berührung der Zungenspitze mit der Elektrode ein leichtes Brennen oder Stechen mit säuerlichem Geschmack, aber keine Muskelzuckung, und an den angefeuchteten einander gegenüberliegenden Seiten des 4. und 5. Fingers kaum eine Empfindung hervorruft, völlig ausreichend. Mit der stiftförmigen Elektrode wird die freigelegte Hirnoberfläche so lange abgesucht, bis durch Reizung des gesuchten Zentrums eine Zuckung an dem in Frage kommenden Endorgan auftritt. Bei gründlicher Untersuchung läßt sich auf diese Weise die Anordnung der verschiedenen Zentren in der Hirnrinde genau feststellen. Wenn in den Maschen der Spinngewebshaut stärkere Liquoransammlungen vorhanden sind, die den elektrischen Widerstand des Gewebes erhöhen, soll die Flüssigkeit durch kleine Einschnitte in die Spinngewebshaut entfernt von der zu prüfenden Stelle vorher möglichst vollständig entleert werden. Sonst sollen die weichen Hirnhäute aber bei der Prüfung möglichst unverletzt sein. Damit die Untersuchung bequem erfolgen kann, ist es notwendig, daß eine genügend große Partie der Hirnoberfläche freigelegt ist; das empfiehlt sich auch schon deshalb, weil die Ursache der Rindenepilepsie vor dem Eingriff gar nicht immer sicher festgestellt und infolgedessen auch nicht vorausgesagt werden kann, welcher Eingriff am Gehirn im gegebenen Falle notwendig werden wird.

Sowohl für das Ausschneiden wie für das Unterschneiden muß daher eine genügend große Trepanationslücke von mindestens 6—7 cm Durchmesser angelegt werden. Nach lappenförmiger Zurückklappung der harten Hirnhaut und nach der Feststellung, daß erkennbare anatomische Veränderungen am Gehirn, deren Beseitigung die Krampfanfälle zum Verschwinden bringen könnte, fehlen, wird die Lage des gesuchten Zentrums genau bestimmt und dieses mit seiner nächsten Umgebung herausgeschnitten, nachdem alle herantretenden Piagefäße doppelt unterbunden und durchtrennt sind. Ob man die Pia dabei mit herausschneidet oder sie von der Oberfläche der Hirnrinde in Form von zwei Läppchen zurückschiebt und sie nachher wieder über die Lücke in der Hirnrinde ausbreitet, ist wohl gleichgültig, wenn dabei keine Blutungen hervorgerufen werden. Das Umschneiden des primär krampfenden Zentrums erfolgt mit dem Messer oder mit dem Hochfrequenzstift, und zwar durchschnittlich bis in $^1/_2$—1 cm Tiefe, um die graue Hirnrinde an dieser Stelle in ganzer Dicke zu entfernen, und in 2 cm Flächenausdehnung. Nach Beendigung des Eingriffes soll jedenfalls im Grunde der Wunde die weiße Marksubstanz freiliegen. Maßgebend für die Ausdehnung des zu entfernenden Hirnbezirkes ist im übrigen das Ergebnis der faradischen Reizung, die anzeigt, von welchen Stellen der Hirnrinde aus Zuckungen in dem fraglichen Endgebiet an der Peripherie ausgelöst werden.

Bei dem Unterschneiden wird ein der Fläche nach gebogenes doppelschneidiges Lanzenmesser, dessen abgerundetes Ende ebenfalls scharf geschliffen ist, von der Seite her unter die zu unterschneidende Rindenzone eingestochen und diese durch einen in gewünschter Ausdehnung und Tiefe tangential geführten Schnitt von der weißen Hirnsubstanz getrennt, ohne daß sie an ihren Rändern aus dem Zusammenhang mit der benachbarten Rindensubstanz gelöst würde. Sie bleibt also wie ein Deckel auf der Wunde liegen. Nach richtig ausgeführtem Unterschneiden läßt sich durch elektrische Reizung der unterschnittenen Hirnpartie eine Zuckung im Endorgan nicht mehr auslösen.

Nach F. KRAUSE ist damit allerdings der Beweis noch nicht erbracht, daß keine Reize mehr von dem unterschnittenen Rindenbezirk zur Peripherie

gelangen. Denn die Reize können sich der Fläche nach bis auf die Einstichstelle nach allen Seiten hin ausbreiten und über die Bahnen der benachbarten Rindenteile doch noch zum Krampfanfall führen.

Nach beendetem Eingriff folgt eine genaue Blutstillung, worauf der Knochen entfernt und die Weichteilwunde ohne jede Lücke geschlossen wird. Nach KIRSCHNER, F. KRAUSE u. a. sind die Ergebnisse des Eingriffes bei Zurückbleiben eines Knochenventils günstiger, als wenn die Schädellücke wieder geschlossen wird.

XXIII. Die Eingriffe am Ganglion GASSERI und an der sensiblen Trigeminuswurzel.

Die Entfernung oder Zerstörung des Ganglion GASSERI und die Durchtrennung der sensiblen Trigeminuswurzel ist in bezug auf die dauernde Beseitigung des neuralgischen Schmerzes im Ausbreitungsgebiet des Trigeminus allen peripheren Eingriffen so sehr überlegen, daß man versucht ist, sie an Stelle der peripheren Operationen bei allen schweren Neuralgien als Verfahren der Wahl anzuwenden. Bei diesen Eingriffen in der Schädelhöhle handelt es sich aber, wenn man zunächst von der elektrischen Zerstörung des Ganglion nach KIRSCHNER absieht, und die Alkoholeinspritzung, über die in Bd. 1, S. 164 genaue Angaben gemacht sind, hier außer Betracht läßt, um so große und schwierige Operationen, daß man, schon um der Einwilligung der Kranken willen, in vielen Fällen zunächst mit den viel einfacheren peripheren Verfahren an den einzelnen Nervenästen auszukommen suchen muß, auch wenn die Sterblichkeit bei der Herausnahme des Ganglion GASSERI dank der vervollkommneten Technik keine große ist (sie betrug z. B. bei 105 Fällen von F. KRAUSE **10,5%**; bei der Durchschneidung der sensiblen Wurzeln betrug sie in den Händen von CUSHING und FRAZIER sogar weniger als **1%**!). Es kommt hinzu, daß die Herausnahme des Ganglion nur bei Ausbreitung der Neuralgie auf zwei oder drei Äste gerechtfertigt erscheint, während bei Befallensein nur eines Astes zunächst doch der Versuch gemacht werden sollte, mit einem Eingriff an diesem Ast auszukommen.

Da die Durchschneidung der Trigeminusäste innerhalb der Schädelhöhle zwischen dem Ganglion und den Austrittsstellen der Nerven an der Schädelbasis, dem Foramen ovale und rotundum, einen beinahe gleich schweren Eingriff, wie die Herausnahme des Ganglion nötig macht, dabei in bezug auf die Sicherheit des Erfolges der letzteren aber nicht entfernt gleichkommt, ist sie zugunsten der Ganglionoperation bzw. der Durchschneidung der sensiblen Trigeminuswurzel mit Recht völlig verlassen. Wenn man schon innerhalb der Schädelhöhle operiert, dann soll auch der für die Dauerheilung sicherste Weg beschritten und die Entfernung des Ganglion oder die Durchtrennung des Trigeminusstammes bzw. seines sensiblen Anteiles ausgeführt werden.

Grundbedingung für die Erzielung guter Ergebnisse ist selbstverständlich eine richtige Anzeigenstellung für den Eingriff, der nur dann einen Erfolg bringt, wenn es sich um eine echte Trigeminusneuralgie und nicht um ähnliche, von anderen Krankheitsherden in der Nachbarschaft ausgehende Neuralgien handelt. In dieser Beziehung sei nur auf die vom Ganglion sphenopalatinum ausgehende, von SLUDER beschriebene, und auf die im Ganglion geniculi nervi facialis entstehende Neuralgie (HUNT), ebenso auf die Glossopharyngeusneuralgie verwiesen (s. die entsprechenden Kapitel). Die Unterscheidung dieser verschiedenen Erkrankungen kann große Schwierigkeiten machen, auch ihre Behandlung ist vorläufig ein noch wenig befriedigendes Gebiet.

Anatomische Vorbemerkungen. Wer sich an die technisch nicht leichte Aufgabe wagt, das in schwer zugänglicher Tiefe unter dem Schläfenlappen des Gehirnes nahe der Mittellinie an der Vorderfläche der Schläfenbeinpyramide liegende Ganglion Gasseri und den an dieses herantretenden Trigeminusstamm in nächster Nähe des Sinus cavernosus und der Art. carotis cerebralis, sowie der Augenmuskelnerven aufzusuchen, deren Verletzung schwere Störungen nach sich zieht, der muß mit der topographischen Anatomie im Bereich des Operationsgebietes auf das Genaueste vertraut sein, wenn er nicht Schiffbruch erleiden will. Das Sichzurechtfinden an der Schädelbasis bis zur Eröffnung des Foramen ovale und bis zur Freilegung des 3. Astes macht, abgesehen von der Gefahr einer Blutung aus der Art. meningea media, in der Regel keine Schwierigkeiten. Diese beginnen erst bei der Präparation des Ganglion selbst, besonders bei stärkerer Verwachsung desselben mit der harten Hirnhaut, wie sie nach vergeblichen Alkoholeinspritzungen oder nach vorhergegangener Röntgenbestrahlung häufig zurückbleibt, und zu einer völligen Verwischung aller Formen und Grenzen in dem schwieligen Narbengebiet führt. Mitunter finden sich aber ähnlich schwierige Verhältnisse bei der Operation auch ohne jede Vorbehandlung. Es sei daher an folgendes erinnert:

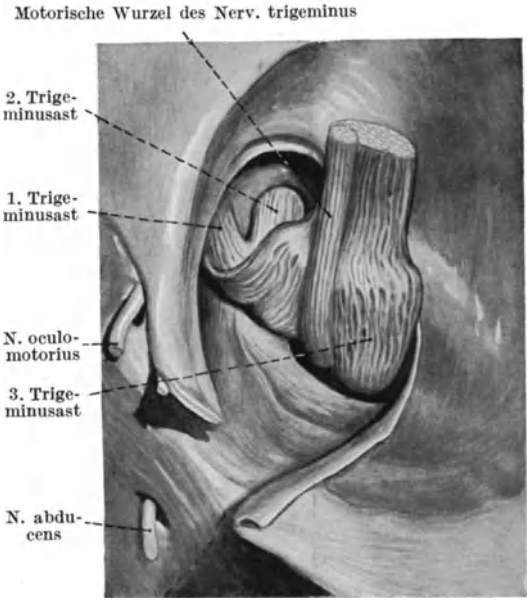


Abb. 178. Ganglion Gasseri, Trigeminusstamm durchschnitten und nach vorn geschlagen. (Nach Tandler-Ranzi.)

Der Stamm des N. trigeminus (vgl. Abb. 151 u. 195) verläßt die Vorderfläche der Brücke mit zwei Wurzeln, einer dickeren sensiblen, der Portio major, und einer dünneren motorischen, der Portio minor, die auch weiterhin getrennt nebeneinander verlaufen, indem die motorische Wurzel sich leicht spiralig um den medialen Rand der sensiblen Wurzel an deren untere Fläche begibt und unter dem Ganglion semilunare vorbei, ohne mit diesem in Verbindung zu treten (Abb. 178), zum 3. Trigeminusast zieht, mit dem sie sich vereinigt, um die Schädelhöhle gemeinsam mit ihm durch das Foramen ovale zu verlassen. Der motorische Anteil des Trigeminusstammes kann also zentral vom Ganglion semilunare vom sensiblen getrennt und bei der Durchschneidung des letzteren geschont werden, wie das bei der Durchschneidung der sensiblen Wurzel nach Adson geschieht.

Die beiden Wurzeln verlaufen nun von der Brücke in der Richtung nach vorn und außen etwas aufwärts zur oberen Kante der Schläfenbeinpyramide, über die sie oberhalb des Cavum Meckelii hinwegziehen (vgl. Abb. 179). Dabei treten sie unterhalb des Tentorium cerebelli und des Sinus petrosus superior unter die harte Hirnhaut des Schädelgrundes und erhalten von ihr eine blindsackartige Umhüllung bis zum Ganglion, das also in eine Ausstülpung der Dura eingebettet ist, die bis zum Abgang der drei Äste reicht, und sich von der Außen- und Innenfläche des Ganglion teils stumpf, teils scharf ablösen läßt. Der Stamm des

Trigeminus liegt im Gegensatz dazu vollkommen frei in der Schädelhöhle und nur sein distales Ende ist mehr oder weniger weit von der harten Hirnhaut eingehüllt.

Das Ganglion semilunare (vgl. Abb. 151, 178 u. 179) stellt einen flachen, sichelförmigen Körper dar, der in einer Vertiefung des vorderen Endes der Seitenfläche der Felsenbeinpyramide, Cavum Meckelii oder Impressio trigemini, ruht. Nach innen und oben grenzt das Ganglion an den Sinus cavernosus an, der von ihm durch das mediale Blatt der das Ganglion überziehenden Duraausstülpung getrennt wird. Ein schmaler Fortsatz dieser Durafalte zieht zum Processus clinoideus anterior und scheidet den Anfangsteil des 1. Trigeminusastes ein, wodurch ein Anreißen des Sinus bei der Herausdrehung des 1. Astes begünstigt wird. Der 2. und 3. Ast liegt dagegen völlig außerhalb des Duraüberzuges.



Abb. 179. Lagebeziehung des Ganglion Gasseri zu den benachbarten Augenmuskelnerven (N. oculomotorius, trochlearis, abducens). Der äußere Teil ihrer Durascheide ist fortgenommen. (Nach Tandler-Ranzi.)

Da die Art. carotis int. innerhalb des Sinus cavernosus verläuft, kann sie nur nach vorheriger Eröffnung des Sinus verletzt werden; bei einigermaßen vorsichtigem Vorgehen wird daher eine aus der gefährlichen Gegend erfolgende venöse Blutung immer als Warnungssignal dienen und vom weiteren Vordringen in der Richtung auf die Arterie hin abhalten. Die nahe Nachbarschaft der Augenmuskelnerven, nämlich des Nervus oculomotorius, trochlearis und abducens, stellt gleichfalls eine nicht unerhebliche Gefahrenquelle dar (Abb. 179), da die genannten Nerven sämtlich in der Wand des Sinus dicht medial bzw. oberhalb des Ganglion nach vorn verlaufen und neben dem 1. Trigeminusast in die obere Augenhöhlenspalte eintreten.

Der N. oculomotorius verläuft von der ventralen Fläche des Großhirnschenkels zwischen Art. cerebelli sup. und Art. cerebri post. nach außen vorn, und nach seinem Durchtritt durch die harte Hirnhaut seitlich vom Proc. clinoideus post. in die äußere Wand des Sinus cavernosus; von diesem aus tritt er zusammen mit den außen von ihm verlaufenden N. trochlearis und 1. Trigeminusast, die anfangs unter ihm, später über ihm liegen, in die obere Augenhöhlenspalte über. Der das Gehirn in der Gegend der Vierhügel verlassende zarte N. trochlearis zieht bogenförmig um den Großhirnstiel, durchbohrt die harte Hirnhaut dicht über der Durchtrittsstelle des Trigeminusstammes und verläuft dann in der äußeren Wand des Sinus cavernosus dicht über dem 1. Trigeminusast zur oberen Augenhöhlenspalte. Der N. abducens endlich kommt vom unteren hinteren Rande der Brücke, zieht schräg aufwärts nach außen vorn und tritt medial und nach unten vom Trigeminusstamm durch die harte Hirnhaut in den Sinus cavernosus, durch den er medial vom 1. Trigeminusast hindurchzieht, um dann in die obere Augenhöhlenspalte zu gelangen.

Am meisten gefährdet sind demnach der N. abducens und trochlearis, die zum Teil in engster Nachbarschaft mit dem 1. Trigeminusaste dahinziehen und infolgedessen mit diesem leicht gequetscht oder bei unvorsichtigem Fassen durchrissen werden können. Bei der Freilegung des Trigeminusstammes dicht

hinter dem Ganglion befindet man sich in gefährlicher Nähe des N. abducens. Verwechslungen desselben mit der motorischen Trigeminuswurzel lassen sich vermeiden, wenn man berücksichtigt, daß der N. abducens hier unter dem inneren Durablatt liegt, und wenn man den Verlauf der motorischen Trigeminuswurzel zum Foramen ovale hin verfolgt.

1. Die Herausnahme des Ganglion Gasseri.

Die erste vollständige und erfolgreiche Entfernung des Ganglion ist im Jahre 1893 von Fedor Krause ausgeführt worden, nachdem W. Rose bereits drei Jahre vorher Stücke des Ganglion nach Resektion des Oberkiefers und Eröffnung der Schädelbasis um das Foramen ovale herum, also auf sphenoidalem Wege, entfernt und Horsley das gleiche ohne Erfolg von einer Trepanationsöffnung in der Schläfengegend her nach breiter Eröffnung der harten Hirnhaut versucht hatte. Fast gleichzeitig mit Krause glückte auch F. Hartley ein derartiger Eingriff; beide Chirurgen führten die Operation von einer Trepanationsöffnung in der Schläfengegend und ohne Eröffnung der harten Hirnhaut durch. Ihr Vorgehen wird als temporale Methode der im gleichen Jahre von Doyen erstmalig benutzten sphenotemporalen Methode gegenübergestellt, bei der man, ähnlich wie bei dem Vorgehen von Lücke, Braun und Lossen zur Freilegung des 3. und 2. Trigeminusastes an der Schädelbasis, den Jochbogen abwärts klappt und sich den Zugang zum Ganglion von unten her durch die Schädelbasis bahnt. Das letztere Verfahren hat besonders in der Ausführung von Lexer weite Verbreitung gefunden, zumal dabei die immerhin zeitraubende Aufklappung eines Knochenlappens fortfällt und sich eine schwerere Quetschung des emporgehobenen Schläfenlappens leichter vermeiden läßt als bei dem temporalen Verfahren. Da aber so erfahrene Hirnchirurgen, wie F. Krause und Hutchinson, auf Grund ihrer guten Ergebnisse dem temporalen Verfahren treu geblieben sind, sei dieses neben dem Verfahren von Lexer beschrieben:

1. Das **temporale Vorgehen** nach Krause gestaltet sich folgendermaßen:

Der Kranke befindet sich in halbsitzender Stellung, der Kopf wird von einem Assistenten etwas nach vorn und nach der kranken Seite geneigt gehalten, damit etwa sich ansammelndes Blut oder Hirnflüssigkeit aus der Wunde nach außen abfließen kann. Das Ohr wird mit steriler Gaze ausgestopft, das Auge am besten schon vor der Operation zum Schutz mit einem Uhrglasverband versehen. Nach Reinigung des Operationsgebietes wird durch Einspritzung von Novokain-Suprarenin an den 2. und 3. Trigeminusast an der Schädelbasis (s. dort) und durch Umspritzung der Schädelweichteile im Bereich des gleich zu beschreibenden Hautperiostknochenlappens die bei richtiger Technik völlig ausreichende örtliche Betäubung hergestellt, die lediglich beim Arbeiten am Ganglion selbst und am Trigeminusstamm durch eine Einspritzung von 2—3 ccm 2%iger Novokain-Suprareninlösung unmittelbar in das Ganglion oder durch 3 Minuten langes Aufdrücken eines mit 10%iger Novokainlösung getränkten Wattebausches auf das Ganglion (Peiper) ergänzt werden muß.

Es folgt die Bildung eines 6 cm hohen, an seiner breitesten Stelle 5 cm breiten Hautperiostknochenlappens in der Schläfengegend mit unterer Basis am unverletzt bleibenden Jochbogen; die Basis ist nur $3^1/_2$ cm breit (Abb. 180). Der Schnitt beginnt über dem Jochbogen dicht vor dem Tragus, steigt dann nach hinten ausladend im Bogen bis zu der bezeichneten Höhe, um vorn in gleicher Weise wieder zum oberen Rand des Jochbogens herabzusteigen. Sämtliche Weichteile werden bis auf den Knochen durchschnitten; dieser wird von einem Bohrloch aus in der angegebenen Schnittführung gleichfalls durchtrennt und dann im Zusammenhang mit den an ihm haftenden Weichteilen heruntergeklappt;

er bricht gewöhnlich etwa 1 cm oberhalb des Jochbogens quer durch. Vom unteren Bruchrand aus wird der Knochen mit der Luerschen Knochenzange

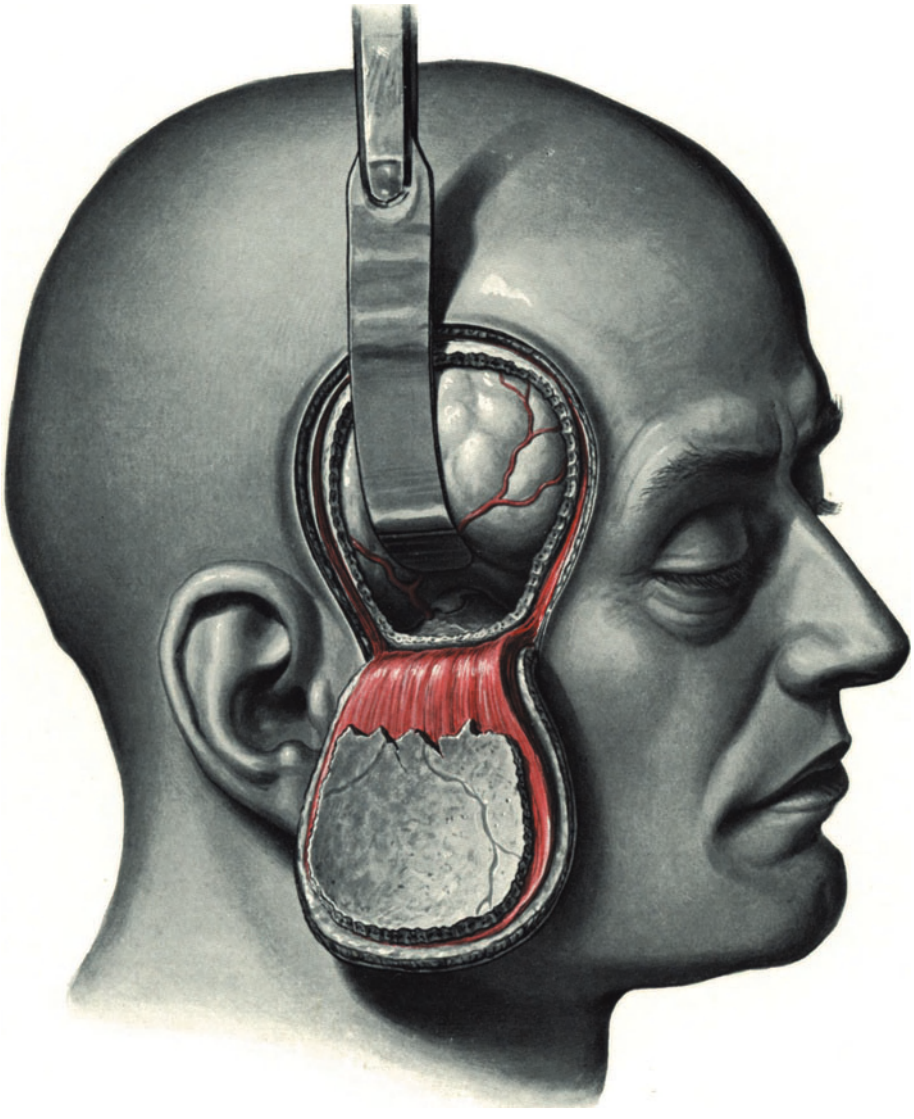


Abb. 180. Temporale Operation zur Freilegung des Ganglion Gasseri nach F. Krause 1. Nach Herunterklappen des Hautperiostknochenlappens und Anheben des Schläfenlappens wird die Eintrittsstelle der Art. meningea media und dahinter das Formaen ovale mit dem 3. Trigeminusast sichtbar.

noch weiter nach unten und innen bis zur Crista infratemporalis abgetragen, so daß die Schädelbasis erreicht wird. Der heruntergeklappte Hautmuskelperiostknochenlappen wird mit einer Hakenzange quer gefaßt, damit der Knochen sich nicht vom Periost löst und hängt während des weiteren Verlaufs der Operation, in eine Kompresse eingehüllt, seiner Schwere nach nach abwärts.

Die harte Hirnhaut ist mitunter so fest mit der Schläfenschuppe verwachsen und so dünn, daß sie beim Aufklappen des Knochens einreißt und in größerer Ausdehnung am Knochen hängen bleibt. Das muß durch vorsichtiges Operieren und vorhergehende möglichst schonende stumpfe Trennung der harten Hirnhaut vom Knochen unter allen Umständen vermieden werden, da der weitere Eingriff sonst bedeutend erschwert und die Gefahr von Hirnschädigungen sehr erhöht wird. Für das Vordringen zwischen Schädelbasis und harter Hirnhaut ist es von größter Bedeutung, daß die letztere unverletzt bleibt und als zusammenhängender Überzug des Gehirnes einen sicheren Abschluß nach oben bildet.

Beim weiteren Abdrängen der harten Hirnhaut vom Schädelgrunde nach der Mittellinie hin — das geschieht am besten mit kleinen Tupfern oder mit einem stumpfen Elevatorium — können stärker hervortretende Eminentiae capitatae der Schädelbasis die Übersicht stark beeinträchtigen; ist das der Fall, so werden sie mit einem flach aufgesetzten Meißel abgeschlagen, um einen bequemen Zugang zu sichern. Man kommt dann an die aus dem Foramen spinosum an der Außenfläche der harten Hirnhaut aufsteigende Art. meningea media, deren Verlauf sich an der Dura eine Strecke weit verfolgen läßt (Abb. 180). Drängt man die harte Hirnhaut um die Arterie herum noch weiter nach innen hin vom Knochen ab, bis der 3. und schließlich auch der 2. Trigeminusast oberhalb seiner Austrittsstelle aus dem Schädel sichtbar wird, so wird damit die Arterie mit ihren Begleitvenen zwischen dem Foramen spinosum und der harten Hirnhaut so weit bloßgelegt, daß man sie ohne große Schwierigkeit mit Hilfe einer kleinen Déchampschen Nadel am Foramen unterbinden und oberhalb durchschneiden kann (Abb. 181). Krause empfiehlt, nach dem Umlegen des Fadens, zunächst eine Gefäßklemme oberhalb des Fadens an die Arterie anzulegen und die Unterbindung erst danach auszuführen, um sich vor einem Abgleiten des Unterbindungsfadens nach Durchtrennung des Gefäßes zu sichern. Sollte die Arterie versehentlich zerrissen werden, ehe sie unterbunden ist, so macht ihre nachherige Unterbindung oft ziemliche Schwierigkeiten. Die Blutung kann dann dadurch zum Stehen gebracht werden, daß man ein stumpfes, gebogenes Häkchen in das Foramen spinosum einpreßt und so lange hin und her dreht, bis die Blutung aufhört.

Mit der Versorgung der Art. meningea ist zunächst die Hauptquelle für etwaige Blutungen verschlossen. Die venöse Blutung aus der harten Hirnhaut oder aus dem Knochen pflegt auf kurzdauernde Tamponade und auf Herabrückenlassen des Gehirnes meist bald zu stehen, und erst die Verletzung des Sinus cavernosus beim Ablösen der harten Hirnhaut vom oberen Rand des Ganglion führt wieder zu stärkerer Blutung, die aber bei dem geringen Druck im Sinus durch vorübergehende Tamponade und Herabsinkenlassen des Gehirnes oder durch Aufschwemmung des Ganglion mit physiologischer Kochsalzlösung (Coughlin) gewöhnlich gut beherrscht werden kann, wenn man sich nur genügend Zeit dazu nimmt. Wenn die Blutung nicht gestillt werden kann, muß die Wunde tamponiert und der Eingriff zunächst abgebrochen werden. Er kann dann erst nach einigen Tagen zu Ende geführt werden, was aber wegen der Gefahr einer Sekundärinfektion wenig empfehlenswert ist.

Bei dem stumpfen Vordringen zwischen harter Hirnhaut und Knochen an der Schädelbasis ist das Gehirn mittels eines biegsamen, möglichst breiten Spatels, der nicht einschneiden darf, von einem Assistenten vorsichtig in die Höhe zu halten, damit genügend Raum vorhanden ist. Der Duralsack liegt gewöhnlich dem Knochen anfangs prall gespannt an, gibt aber besonders beim sitzenden Kranken bald nach und läßt sich von der Schädelbasis weit genug abheben, ohne daß ein stärkerer Druck auf das Gehirn ausgeübt zu werden braucht. Peiper empfiehlt, vor Beginn der Operation etwa 30 ccm Liquor vorsichtig

durch Lumbalpunktion abzulassen, um den Druck in der Schädelhöhle herabzusetzen und die Gefahr des Spateldruckes beim Lüften des Gehirnes zu vermindern. Trotzdem ist größte Vorsicht am Platz, da die Statistik auch der besten

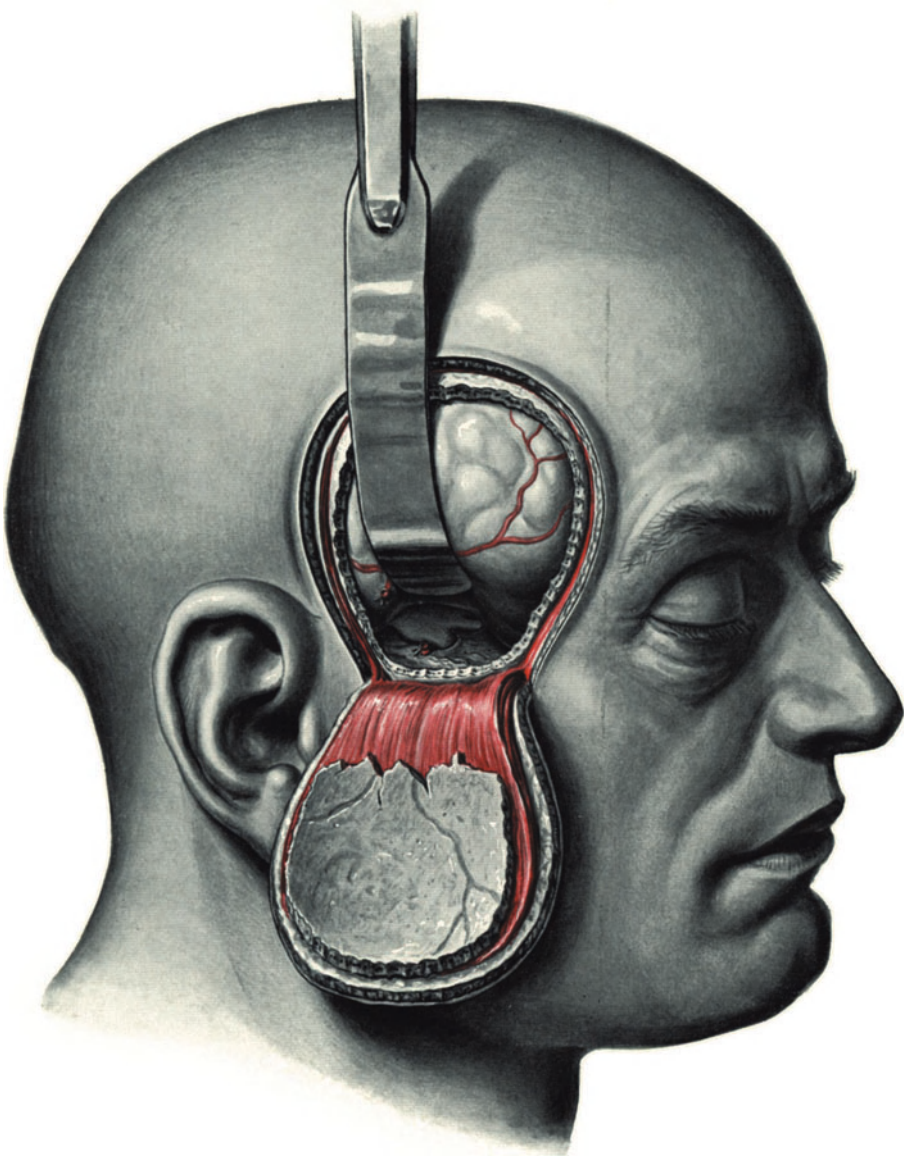


Abb. 181. Temporale Operation zur Freilegung des Ganglion Gasseri nach F. Krause 2. Die Art. meningea media ist durchtrennt, das Ganglion mit seinen 3 Ästen bis fast an die Eintrittsstelle des Trigeminusstammes freigelegt.

Hirnoperateure mit Todesfällen belastet ist, die auf eine postoperative Hirnerweichung im Schläfenlappen durch zu starken Spateldruck zurückzuführen sind. Der Spatel soll daher nur ganz leicht und schonend angreifen; er soll das Gehirn zart nach oben heben, nicht nach innen drängen. Ich benutze stets

biegsame Spatel, die zu jeder Lage passend gebogen werden können und wähle einen möglichst breiten Spatel, damit sich der Druck auf eine größere Fläche gleichmäßig verteilt. So läßt sich ohne Schädigung des Gehirnes schrittweise

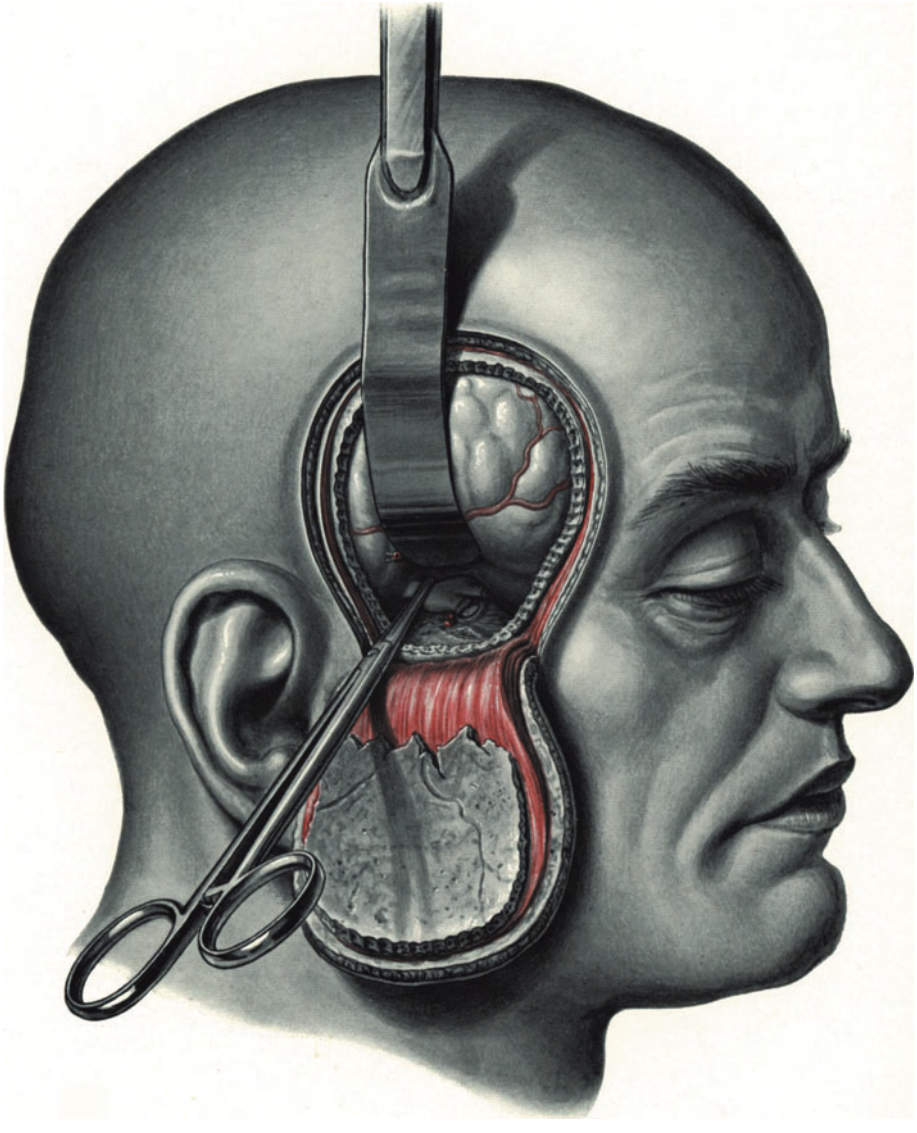


Abb. 182. Temporale Entfernung des Ganglion nach Krause 3. Der 2. und 3. Ast ist durchschnitten, das Ganglion am Eintritt des Stammes mit einer Klemme quer gefaßt, so daß es nun herausgedreht werden kann.

zuerst der N. mandibularis und dann weiter innen und etwas höher der N. maxillaris vom Ganglion bis zum Foramen ovale bzw. rotundum darstellen. Schwieriger ist es, das Ganglion selbst freizulegen, da die harte Hirnhaut an seiner, dem Operateur zugekehrten Außenfläche ziemlich fest haftet. Bei einiger Geduld und Vorsicht läßt sich die Dura aber auch hier zum großen Teil stumpf ablösen,

wenn man einige festere Verbindungen derselben mit dem Ganglion vorsichtig mit der Schere oder einem feinen Messer, dessen Schneide gegen das Ganglion gerichtet werden soll, durchtrennt. Bei ausgedehnteren festen Verwachsungen muß allerdings ausgiebigerer Gebrauch vom Messer gemacht werden, um voranzukommen. Dabei kommen unabsichtliche Verletzungen der Dura leicht vor. Sie führen zwar zum Abfluß von Liquor, haben aber bei aseptischem Verlauf der Wundheilung keine weitere Bedeutung.

Um nun das Ganglion in ganzer Ausdehnung freizulegen, tut man gut, die harte Hirnhaut zunächst außen und hinten vom Ganglion möglichst weit von der Schädelbasis und der Vorderfläche der Felsenpyramide abzuheben, und das Ganglion durch Zug am N. mandibularis, der vom Knochen abgelöst und mit einem Haken oder einer Fadenschlinge angeschlungen ist, anzuspannen. Dann gelangt man vom unteren Rand des Ganglion über seine Außenfläche allmählich bis zu seinem oberen Rand und hinten bis zur Eintrittsstelle des Trigeminusstammes in das Ganglion. Der Trigeminusstamm läßt sich meist noch $^1/_2$—$^3/_4$ cm weiter nach hinten bloßlegen. Unberührt bleibt dagegen die obere vordere Ecke des Ganglion, aus der der 1. Ast entspringt, da bei dessen Freilegung Verletzungen des Sinus cavernosus und der dicht hinter dem Nerven liegenden Augenmuskelnerven, besonders des N. abducens, außerordentlich leicht unterlaufen. Man vermeidet diese Nebenverletzungen, wenn man zunächst die Innenfläche des Ganglion von unten und hinten her vom Knochen ablöst, so daß dasselbe beweglich wird. Dann wird das Ganglion an der Eintrittsstelle des durch seine weiße Farbe vom graurötlichen Gewebe des Ganglion sich unterscheidenden Trigeminusstammes mit einer längsgerieften Nervenzange quer gefaßt, ohne daß benachbarte Teile in die Zange geraten dürfen (Abb. 182). Es folgt die scharfe Durchtrennung des 3. und 2. Astes unmittelbar am Foramen ovale bzw. rotundum, so daß das Ganglion nur noch am Trigeminusstamm und am 1. Ast hängt. Und nun wird die das Ganglion haltende Zange langsam um ihre Längsachse gedreht, wodurch der Trigeminusstamm zentralwärts in einiger Entfernung von der Zange und der 1. Ast meist dicht an seiner Abgangsstelle aus dem Ganglion abreißt. Damit ist das Ganglion in ganzer Ausdehnung entfernt; das Ausbleiben eines Rückfalles der Neuralgie beweist die Vollständigkeit der Operation. Um ein übriges zu tun, kann man noch die Stümpfe des 2. und 3. Astes durch ihre Foramina in die Tiefe versenken, und die letzteren mit Wachs verstopfen; nötig ist das aber nicht.

F. KRAUSE macht noch darauf aufmerksam, daß der Schädelgrund dicht hinter dem Foramen ovale manchmal nicht von Knochen, sondern von fibrösem, faserknorpligem Gewebe gebildet wird, das den hier dicht angrenzenden Canalis caroticus deckt und somit die ganze Abgrenzung zwischen der unteren Fläche des Ganglion und der Art. carotis bildet — sicherlich ein wichtiger Hinweis darauf, daß das Ganglion nur mit großer Vorsicht und ohne Benutzung von scharfen Instrumenten vom Knochen abgelöst werden darf.

Nach der Entfernung des Ganglion wird die Blutstillung sorgfältig überprüft, damit die Wunde ganz trocken daliegt, und eine Drainage überflüssig ist. Wo das nicht zu erreichen ist, wird ein dünnes Drain in den hinteren Wundwinkel zwischen harter Hirnhaut und Knochen eingelegt und durch eine Lücke am hinteren Rande des Knochenlappens nach außen geleitet. (Das Drain soll am ersten oder zweiten Tage nach der Operation wieder entfernt werden.) Dann wird der Hautperiostknochenlappen wieder in seine Lage gebracht und mittels mehrschichtiger Naht befestigt. Eines längeren Liegens im Bett bedarf es nicht; je nach dem Wundverlauf und seinem Allgemeinbefinden kann der Kranke schon am Tage nach der Operation wieder aufgesetzt werden.

2. Die **sphenotemporale Operation nach LEXER** nimmt folgenden Verlauf: Der Hautschnitt wird so angelegt, daß die den Lidschluß besorgenden Äste des N. facialis, die über den Jochbogen hinweg zum M. orbicularis oculi ziehen,

keinesfalls verletzt werden. Bei der Wichtigkeit eines normalen Lidschlusses zur Vermeidung der postoperativen Keratitis ist hierauf besonderes Gewicht zu legen. Der Schnitt darf also über eine das äußere Ende der Augenbraue mit dem Ohrläppchenansatz verbindende Linie nicht nach abwärts geführt werden. Der Weichteillappen wird daher nach Lexers Vorschrift so umschnitten (Abb. 183), daß der Schnitt von etwas oberhalb des oberen Jochbeinwinkels hinter dem Proc. frontalis des Jochbeins beginnt, bogenförmig bis zu einer den oberen Augenhöhlenrand mit dem oberen Rand der Ohrmuschel verbindenden Linie ansteigt, und dann im Bogen fingerbreit vor dem Ohr bis zur Verbindungslinie zwischen Augenbrauenende und Ohrläppchenansatz herabsteigt.

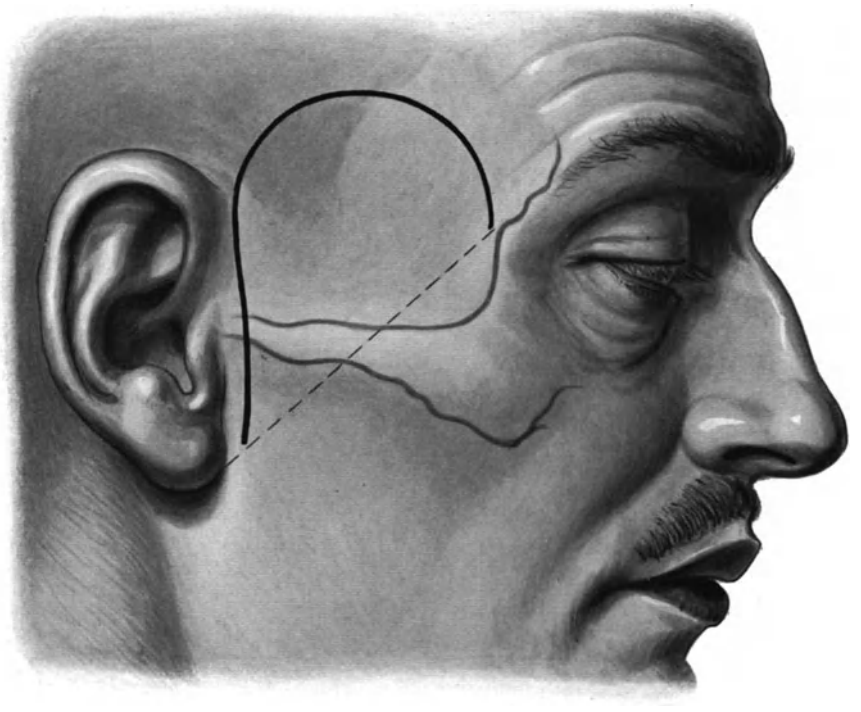


Abb. 183. Sphenotemporale Ganglionoperation nach Lexer 1. Schnittführung.

Der Schnitt wird durch Faszie und Muskel bis auf den Knochen geführt. Sodann wird der Jochbogen entsprechend dem Weichteilschnitt dicht vor dem Kiefergelenk mit der Gigli-Säge (wegen Splitterung in das Gelenk nicht mit dem Meißel!) durchtrennt und an seinem vorderen Ende dicht hinter dem Stirnfortsatz des Jochbeins mit einem schmalen Meißel von seiner oberen Kante nach unten so durchgemeißelt, daß die darüber liegenden Weichteile nicht mitverletzt werden. Der Weichteillappen wird nun unter Mitnahme der Knochenhaut stumpf mit dem Elevatorium vom Knochen bis an die Crista infratemporalis abgehoben und die Ablösung der Knochenhaut mitsamt dem Ursprung des M. pterygoideus externus auch an der Schädelbasis so weit fortgesetzt, bis das Foramen ovale erreicht ist (Abb. 184). Bei richtiger Ausführung der Periostablösung von der Schädelbasis kommt es — besonders nach Novokain-Adrenalineinspritzung — nur zu einer geringen venösen Blutung, die auf Tampon- bzw. Hakendruck leicht steht, während der unterhalb der Schädelbasis liegende

gefürchtete Plexus venosus pterygoideus mit der abgehobenen Knochenhaut nach abwärts geschoben wird, so daß sich die sehr unangenehmen Blutungen aus demselben sicher vermeiden lassen. Zudem wird ein breiter stumpfer Haken in die Periosttasche gesetzt und der ganze Weichteillappen mitsamt dem beweglich gemachten Jochbogen nach abwärts und vorn gezogen, so daß dadurch jede Blutung aus dem Lappen zum Stehen kommt. Der Zug an dem Haken darf allerdings nicht zu energisch ausgeübt werden, da sonst Drucklähmungen im

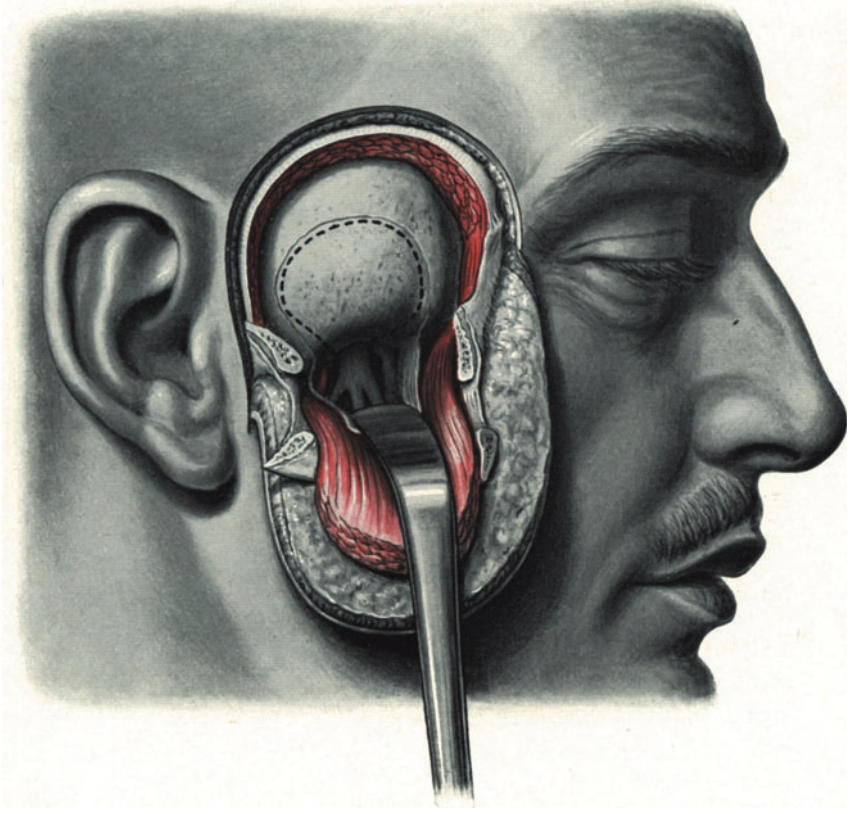


Abb. 184. Sphenotemporale Freilegung des Ganglion Gasseri nach Lexer 2. Die Art. meningea media, der 3. Trigeminusast und das Foramen ovale sind freigelegt. Das Knochenfenster wird der punktierten Linie entsprechend angelegt.

N. facialis auftreten können. Wenn diese sich auch meist wieder zurückbilden, kommt es doch vor, daß dauernde Fazialislähmungen danach zurückbleiben. Wenn nun die Periostablösung genügend weit an der Schädelbasis nach der Mittellinie hin erfolgt ist, kommt in der Wunde unterhalb seiner Austrittsstelle aus dem Foramen ovale der kräftige N. mandibularis und etwas oberflächlicher, aber weiter nach hinten gelegen die Art. meningea media zum Vorschein.

Nun wird der Schädel eröffnet und im Bereich der Schläfenfläche, wie auch an der basalen Fläche bis an das Foramen ovale und spinosum in 3 cm Breite abgetragen (Abb. 185). Während Lexer zur Eröffnung des Schädels den Meißel benutzt, ziehe ich den Bohrer und zur Erweiterung des Loches die Luersche Zange vor. Wenn das Foramen spinosum erreicht und die harte Hirnhaut am Schädelgrunde emporgehoben wird, macht die Unterbindung der Art. meningea

media oberhalb des Foramen ovale nach Krause (s. oben) oder, wenn sie hier nicht gelingen sollte, auch unterhalb des Foramen ovale außerhalb der Schädelhöhle, wie sie Lexer für solche Fälle empfohlen hat, in der Regel keine Schwierigkeiten. (Die Arterie nach Dollinger und Cushing zu erhalten, ist zwar durchführbar, erschwert den Zugang zum Ganglion aber ganz unnötig.)



Abb. 185. Sphenotemporale Ganglionoperation nach Lexer 3. Das Knochenfenster ist angelegt und bis in das Foramen ovale vertieft. Die Art. meningea media ist durchtrennt. Der Schläfenlappen mit der deckenden Dura wird durch den Hirnspatel nach oben gehalten. Darunter liegt das Ganglion, von dem die 3 deutlich sichtbaren Äste des N. trigeminus abgehen.

Nach der Durchtrennung der Arterie kann die harte Hirnhaut weiter nach innen und hinten vom Knochen abgehoben und der 3. Trigeminusast oberhalb des Foramen ovale bis zum Ganglion hin sichtbar gemacht werden. Nachdem der Knochen bis in das Foramen ovale fortgenommen ist, wird der N. mandibularis aus dem Foramen herausgehoben und mit einem Fadenzügel angeschlungen. Aus einer Begleitvene des Nerven etwa auftretende Blutungen werden durch Unterbindung gestillt.

Das weitere Vordringen auf das Ganglion zu wird dadurch erleichtert, daß der Knochen über das Foramen ovale hinaus in der Richtung auf das Foramen rotundum zu noch etwas weiter nach innen abgetragen wird, vor allem aber dadurch, daß man den Kranken nach dem Vorschlag von E. v. Bergmann steil aufsetzt,

wodurch der Liquor nach dem Rückenmarkskanal abfließt, und Gehirn und Duralsack zurücksinken. Eine vorhergeschickte Lumbalpunktion kann diese Wirkung noch verstärken. Es bedarf nun nur eines zarten Emporhaltens der harten Hirnhaut mittels eines Hirnspatels, um genügend Einblick in die Tiefe der Wunde zu bekommen. Lexer benutzt dazu einen flach gebogenen Spatel

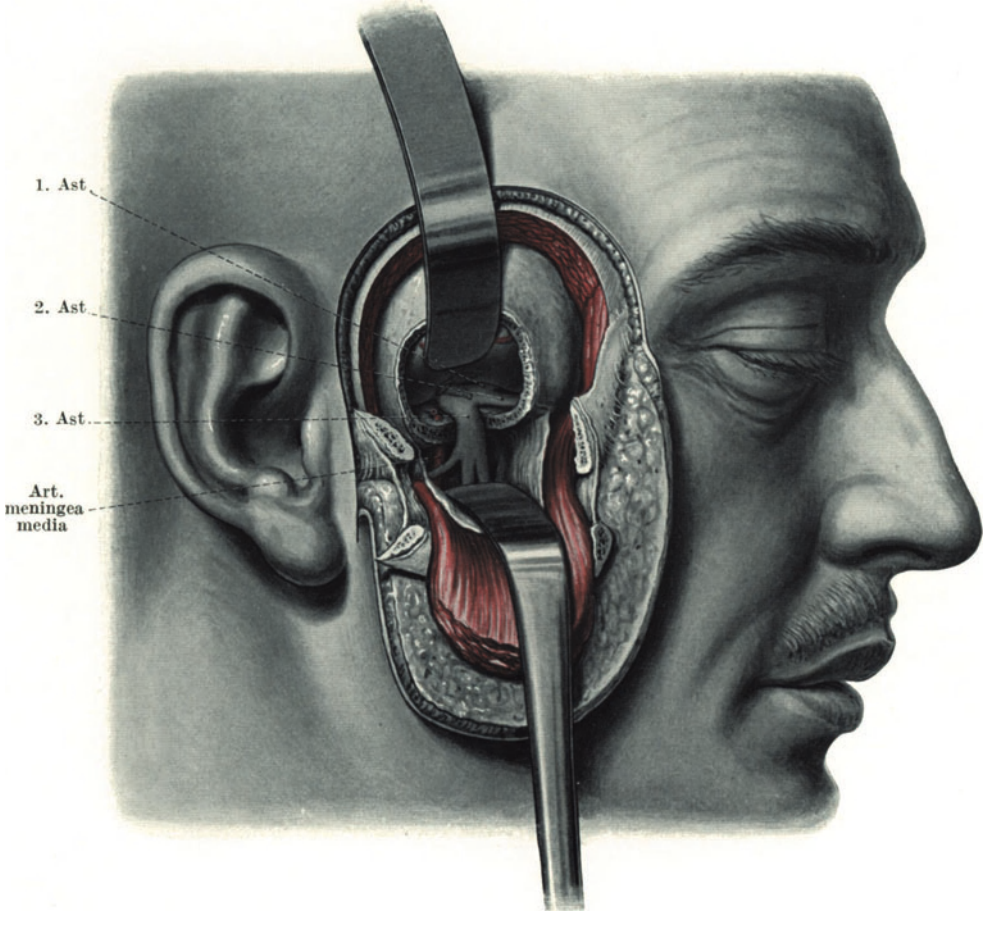


Abb. 186. Sphenotemporale Ganglionoperation nach Lexer 4. Durch teils stumpfes, teils scharfes Zurückpräparieren der harten Hirnhaut von der Oberfläche des Ganglion wird dieser bis zum Eintritt des Stammes des N. trigeminus in das Ganglion, ebenso der Anfangsteil des 1. Trigeminusastes freigelegt.

mit Querriefen an der Hohlseite, um ein Abrutschen zu verhindern; mir hat sich ein weicher, biegsamer, gummierter Spatel, dem man die jeweils gewünschte Biegung geben kann, besonders gut bewährt. Der Spatel soll auf den temporalen Knochenwundrand aufgesetzt und um diesen als Achse gedreht werden, damit er das Gehirn nur emporhebt und es nicht nach der Mittellinie hin zusammendrückt; deshalb soll der Knochen an der Schläfenseite auch nicht zu weit nach oben hin fortgenommen werden.

Bei der Freilegung des Ganglion selbst und beim Ablösen der harten Hirnhaut von demselben verfährt man nach Lexer genau in derselben Weise, wie das oben schon für das Vorgehen nach Krause beschrieben ist. Die harte Hirnhaut

wird teils stumpf, teils scharf von der äußeren Ganglionfläche abgelöst, bis die Eintrittsstelle des Trigeminusstammes in das Ganglion und damit der obere Rand des Ganglion erreicht und freigelegt ist (Abb. 186); ein Zug am 3. Ast spannt das Ganglion an und erleichtert die Ablösung der Dura vom Ganglion. Die Freilegung des oberen Randes des Ganglion soll auf die nächste Umgebung der Eintrittsstelle des Trigeminusstammes in das Ganglion beschränkt und nicht bis zum oberen Rand des 1. Astes ausgedehnt werden, da sonst ein Anreißen des Sinus cavernosus kaum vermeidbar wäre, und außerdem dicht über dem 1. Ast der N. trochlearis und hinter ihm der N. abducens verläuft, die dabei gleichfalls leicht geschädigt werden können. (Der N. abducens tritt schon hinter der Eintrittsstelle des Trigeminusstammes in das Ganglion zutage, wenn man den oberen Rand des Ganglion mit einem Häkchen nach abwärts zieht: er verläuft von hinten oben nach vorn unten hinter dem Ganglion vorbei.) Schließlich wird das Ganglion von seiner knöchernen Unterlage abgehoben und entfernt, indem zuerst der 2. Ast und möglichst weit hinten der gespannte Trigeminusstamm durchtrennt wird; das Ganglion wird dann nach vorne gewälzt, so daß der 1. Ast von der Sinuswand abgezogen und an seinem Ursprung durchschnitten werden kann; schließlich wird noch der 3. Ast am Foramen ovale durchtrennt.

Je vollkommener die Blutstillung ist, um so ruhiger kann man auf eine Drainage oder Tamponade der Wunde verzichten. Bei stärkerem Liquorabfluß ist besonderes Gewicht auf eine genaue mehrschichtige Naht zu legen, damit das Auftreten einer Liquorfistel verhindert und die Gefahr einer nachträglichen Infektion vermieden wird. Der Jochbogen wird mit einigen Periostnähten in seiner normalen Lage befestigt.

Der Heilungsverlauf vollzieht sich in der Regel glatt und schnell. Bei Ausführung der Operation in örtlicher Betäubung kann der Kranke das Bett meist schon am Nachmittag des Operationstages verlassen.

In ähnlicher Weise wie Lexer gehen Cushing, Kocher u. a. vor, ohne daß sich dabei, abgesehen von den Hautschnitten, wesentliche Unterschiede ergäben. In der Hauptsache hat man also zwischen dem temporalen und dem sphenotemporalen Verfahren zu wählen. Meines Erachtens verdient das letztere nach Lexers Vorschriften aus folgenden Gründen den Vorzug:

Zunächst fällt die Bildung eines Knochenlappens fort, die immerhin mehr Zeit kostet, als die Entfernung des Knochens. Auf die Erhaltung des Knochens kann um so eher verzichtet werden, als der über dem Operationsgebiet wieder vernähte Schläfenmuskel dem Gehirn einen hinreichenden Schutz gewährt, besonders wenn der Eingriff, wie beim sphenotemporalen Vorgehen, im wesentlichen von der Schädelbasis aus durchgeführt wird. Bei letzterem Vorgehen kann das Gehirn besser geschont werden, als bei der temporalen Operation; denn nach Wegnahme des Knochens von der Schädelbasis wird der Zugang zum Ganglion durch Zug an den außerhalb des Schädels gelegenen Weichteilen nach abwärts verbreitert, wodurch Schädigungen (abgesehen allenfalls von einer vorübergehenden Druckschädigung von Fazialisästen) im allgemeinen nicht zu erwarten sind, während beim temporalen Vorgehen eine Erweiterung des Zuganges dadurch gewonnen werden muß, daß das Gehirn von der Schädelbasis ziemlich stark nach oben hin abgedrängt wird, wodurch die Möglichkeit einer örtlichen Hirnschädigung, besonders bei unvorsichtiger Handhabung des Hirnspatels immer gegeben ist. Auch die Unterbindung der Art. meningea media gelingt leichter beim sphenotemporalen Operieren und kann dabei auch außerhalb des Schädels ausgeführt werden, wenn sie oberhalb des Foramen spinosum mißglückt ist.

Bei völliger Entfernung des Ganglion ist der Erfolg der Operation ein durchschlagender und prompter: Die vorher vorhandenen Schmerzen hören in der

Regel sofort vollständig auf und machen völliger Gefühllosigkeit im Ausbreitungsgebiet des Trigeminus Platz. Ein Wiederauftreten des Schmerzes kommt praktisch nur beim Zurücklassen von Teilen des Ganglion in Frage, wie das beim Operieren in narbig veränderten Geweben, besonders nach vorhergegangener Alkoholeinspritzung, vorkommen kann. Mit der Fortnahme des ganzen Ganglion ohne Schonung der motorischen Wurzel ist allerdings eine Lähmung der Kaumuskeln auf der erkrankten Seite unvermeidlich verbunden; so lange diese nun einseitig vorhanden ist, fällt sie nicht allzu sehr ins Gewicht, da die Kranken wegen der Gefühllosigkeit auf der operierten Seite ohnehin vorwiegend auf der gesunden Seite kauen und der Kauakt durch die gesunden Kaumuskeln in ausreichender Weise bewerkstelligt wird. Anders liegen die Verhältnisse bei der seltenen doppelseitigen Trigeminusneuralgie, auf die OLIVECRONA neuerdings die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Eine doppelseitige Kaumuskellähmung muß unter allen Umständen vermieden werden, und infolgedessen muß bei diesen Kranken die motorische Wurzel zum mindesten auf einer Seite unbedingt erhalten bleiben. Das wird aber sicherer, als bei der temporalen Operation am Ganglion oder an seiner Wurzel durch das Vorgehen nach DANDY von der hinteren Schädelgrube aus erreicht. Bei der manchmal vorkommenden Schrumpfung der Schläfenmuskel mit dadurch bedingter teilweiser Kiefersperre genügt die Durchtrennung der Sehne des Temporalis oder die Entfernung des Proc. coronoideus des Unterkiefers, wie sie von F. KRAUSE empfohlen wird, um die Kiefersperre wieder aufzuheben.

Einer besonderen Berücksichtigung bedarf die Pflege des Auges nach der Ganglionentfernung und insbesondere nach der Ausschaltung des 1. Trigeminusastes wegen der Gefahr des Auftretens einer Keratitis neuroparalytica, die unter Umständen zum Verlust des Auges führen kann. Die Entstehung der Keratitis ist nicht völlig geklärt: während meist angenommen wird, daß die ihrer Sensibilität beraubte Kornea durch Austrocknung und mechanische Einflüsse geschädigt werde, besonders wenn infolge vorhergegangener peripherer Einspritzungen oder operativer Eingriffe schon vor dem Eingriff eine Lidlähmung bestand, werden von anderen trophische, auf die Durchtrennung des 1. Trigeminusastes zurückgeführte Störungen beschuldigt (trotzdem trophische Bahnen im Trigeminus nicht bekannt sind). Wie dem auch sei, muß jedenfalls alles geschehen, um der unempfindlichen Hornhaut des Auges alle Schädigungen fernzuhalten. Dazu ist die Anwendung des Uhrglasschutzverbandes das beste und sicherste Mittel, das die früher gebräuchliche Vernähung der Lidspalte verdrängt hat[1]. Bei schon im Bindehautsack bestehender Entzündung sollte diese erst ausgeheilt werden, ehe die Operation ausgeführt wird. Bei jeder Störung von seiten der Hornhaut ist der Augenfacharzt zu Rate zu ziehen.

Am sichersten lassen sich die Gefahren der Keratitis natürlich vermeiden, wenn der 1. Ast des Trigeminus bei der Operation ganz geschont wird. Über die Möglichkeit eines derartigen Vorgehens s. Kap. XXIII, 3 u. 4.

2. Die Zerstörung des Ganglion GASSERI auf elektrischem Wege (KIRSCHNER).

An Stelle der operativen Entfernung des Ganglion zur Beseitigung schwerer Trigeminusneuralgien hat neuestens KIRSCHNER die Elektrokoagulation des Ganglion empfohlen und an einer ganzen Anzahl von Kranken mit gutem Erfolge durchgeführt. Er benutzt dazu eine lange Stahlnadel von 1,3 mm Durchmesser,

[1] HÄRTEL empfiehlt täglich folgende Salbe einzustreichen: Acid. boric. 0,3, Vaselin. americ. puriss. alb. ad 10,0.

die bis auf die in 1 cm Ausdehnung freigelassene Spitze mit einem elektrisch isolierenden feuerbeständigem Lack überzogen ist, und sticht dieselbe in der

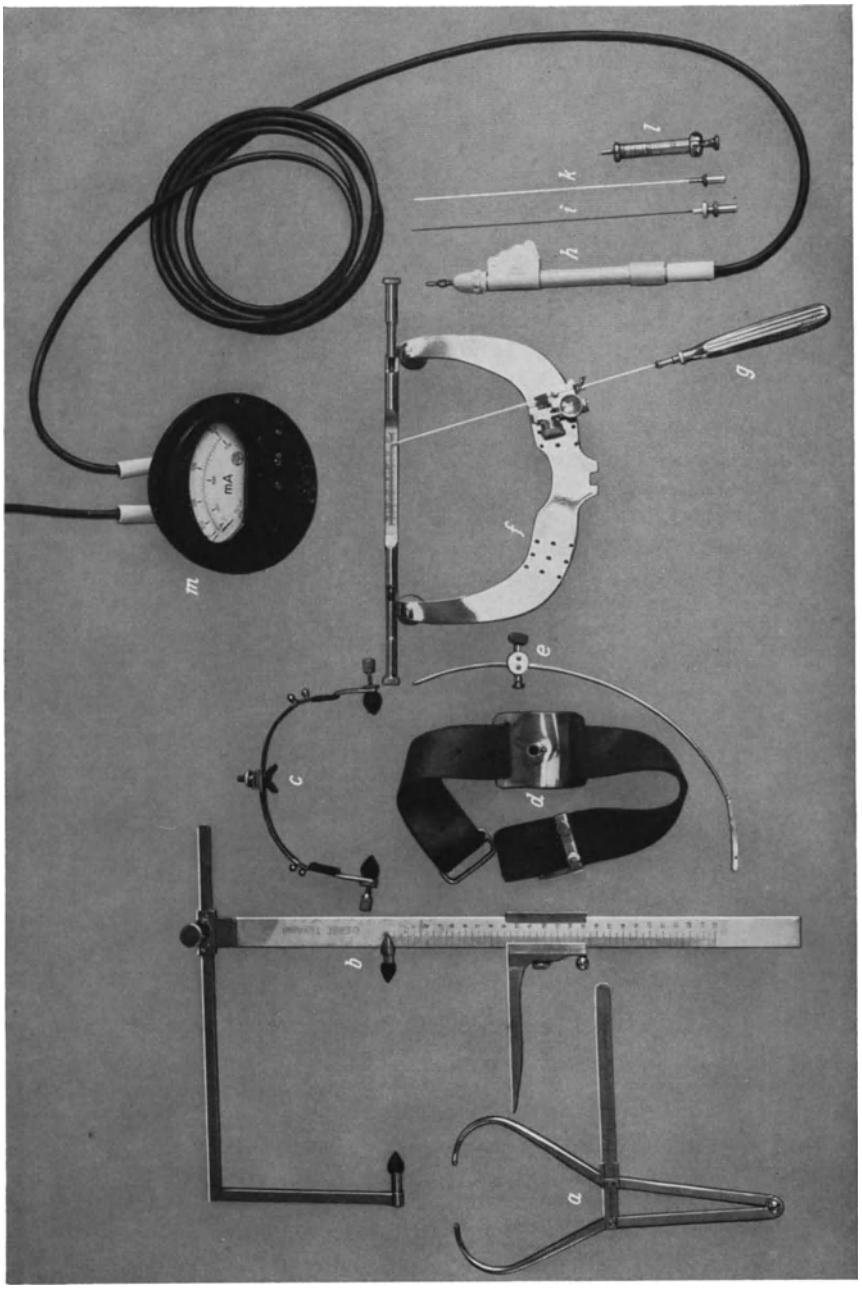


Abb. 187. Das gesamte für die Punktion und die Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri benötigte Instrumentarium.
a Tasterzirkel zur Messung des größten Abstandes der beiden Jochbögen; b Schublehre zur Messung des Abstandes der Verbindungslinie der beiden äußeren Gehörgangseingänge von der Nasenwurzel; c Halftebügel; d Stirnband; e Feststellbügel des Zielbügels; f Zielbügel; g Punktionsspieß; h Elektrokoagulationsgriff; i isolierte Elektrokoagulationssonde; k Injektionskanüle; l Injektionsspritze; m Milliamperemeter.

für die Alkoholeinspritzungen in das Ganglion beschriebenen Weise (s. dort) in das letztere ein. Um die Stärke der elektrischen Wirkung in der Umgebung der Nadelspitze festzustellen, wird die Nadel unmittelbar vor der Punktion

geaicht, d. h. sie wird in ein Stück Fleisch eingestochen und nach Einschaltung des Hochfrequenzstromes wird die Koagulationsbreite an ihrer Spitze nach Stärke und Zeit geprüft.

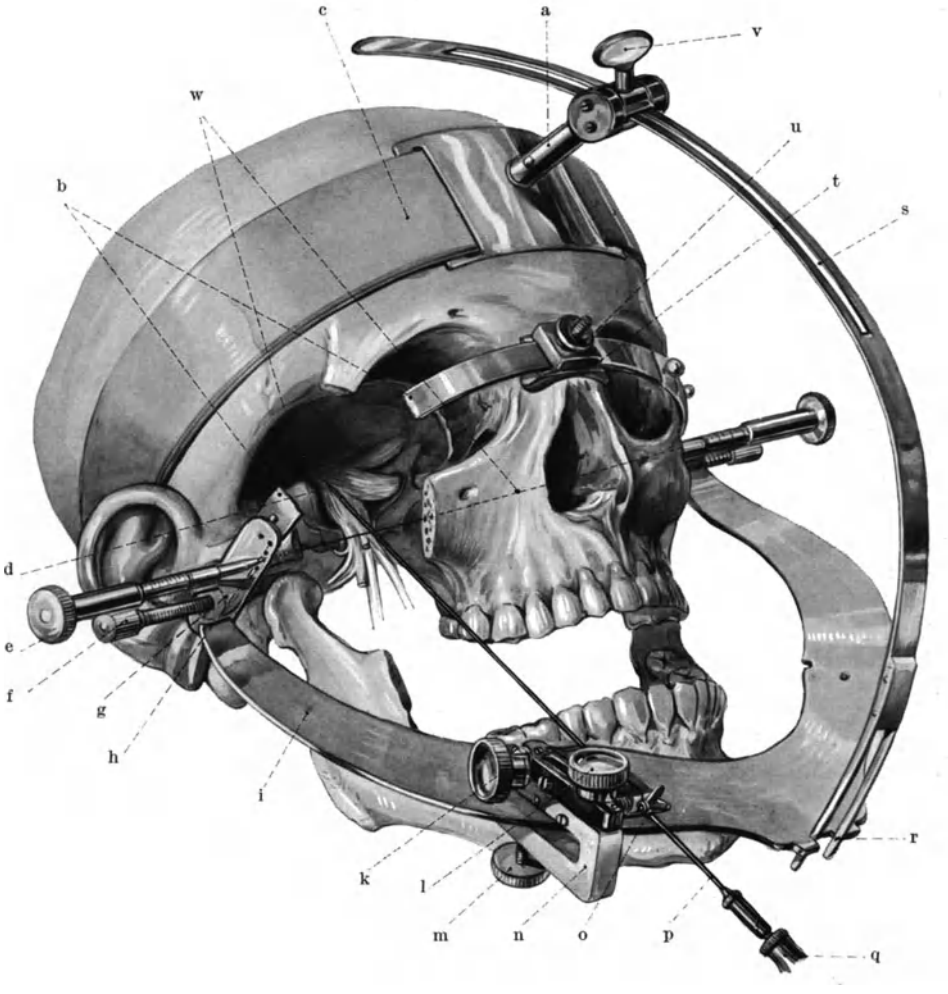


Abb. 188. Der am Kopfskelett befestigte Zielapparat. a Säule der Feststellvorrichtung des Zielbügels; b Haltebügel; c Stirnband für die Befestigung der Feststellvorrichtung des Haltebügels; d Mandrin des Punktionsspießes; e Feststellschraube des Zielbügels; f Feststellschraube des Haltebügels; g Ohrzapfen des Haltebügels; h Löcher des Haltebügels für die Spitze der Feststellschraube des Zielbügels; i Zielbügel; k Mikrometerschraube zur Horizontalverschiebung des Punktionsspießes; l Mikrometerschraube zur Vertikalverschiebung des Punktionsspießes; m Feststellschraube des Zielschlittens; n Zielschlitten; o Arretierreiter des Punktionsspießes; p Troikarthülle des Punktionsspießes; q Handgriff des Punktionsspießes; r Einhängezapfen für den Feststellbügel des Zielbügels; s Feststellbügel des Zielbügels; t Nasensteg des Haltebügels; u Feststellschraube des Haltebügels; v Stellschraube des Feststellbügels; w Verbindungslinie der Spitzen der Feststellschrauben des Zielbügels, die durch die Foramina oval. geht.

Die Stromstärke soll nicht über 350 Milliampere betragen. Sinkt das während der Laufzeit des Stromes fortdauernd zu beobachtende Milliamperemeter ab, und ist ein Ansteigen zu der früheren Höhe nicht mehr zu erzielen, so kann die Koagulation als beendet angesehen werden (meist nach 2—10 Stromeinschaltungen). Bleibt die Stromstärke dagegen gleich hoch, so liegt die Nadel-

spitze in einer Flüssigkeit (Liquor oder Blut) und muß $^1/_4$ oder $^1/_2$ cm zurückgezogen oder vorgeschoben werden. Ein ausreichender Erfolg kann natürlich nur dann erzielt werden, wenn das Ganglion richtig getroffen und völlig zerstört wird. Dazu muß die Nadelspitze genau in das Ganglion eingeführt werden — und darin liegt die Hauptschwierigkeit des Verfahrens; denn das richtige Treffen des Ganglion mit der Nadel gelingt keineswegs immer so sicher und leicht, wie es z. B. von Härtel beschrieben wird. Daher hat Kirschner auf Grund eingehender anatomischer Untersuchungen über die Lagebeziehung der Foramina ovalia zueinander und zu leicht auffindbaren Knochenpunkten am Gesichtsschädel einen Zielapparat gebaut (Abb. 188), mit dessen Hilfe das Auffinden des Ganglion trotz der Verschiedenartigkeit der Schädelform im Einzelfall in hinreichend sicherer Weise „zwangsläufig" gelingt.

Der Zielapparat besteht im wesentlichen aus einem halbkreisförmigen, von einem Ohr zum anderen reichenden Metallbügel, auf dem ein Führungsapparat für den Punktionsspieß angebracht ist (s. Abb. 188). Messungen Kirschners und Zenkers hatten an mehr als 60 Schädeln gezeigt, daß die Foramina ovalia immer auf einer Linie liegen, die die unmittelbar vor dem Kiefergelenk deutlich am stärksten hervortretenden Knochenbuckel des Jochbogens miteinander verbindet; so geht die Verbindungslinie der beiden Enden des Bügels, wenn dieser auf die genannten Knochenpunkte aufgesetzt wird, stets durch die Foramina ovalia hindurch, ganz gleich, welche Lage der drehbare Bügel dabei einnimmt.

Da ein volles Verständnis des Apparates für seine richtige Anwendung unerläßlich ist, lasse ich die klaren und erschöpfenden Ausführungen Kirschners[1] darüber wörtlich folgen:

„Steckt man in den äußeren Gehörgang des Kranken auf jeder Seite einen Gummizapfen (Abb. 188, g) und verbindet man diese beiden Zapfen durch eine über die Nasenwurzel gehende und hier eine Auflage findende verstellbare Feder (Abb. 188, b), so läßt sich dieser Haltebügel am Kopfe des Kranken unverrückbar festlegen, und seine Anfangsteile gehen stets über die als Drehpunkte des Zielbügels bestimmten, hervortretenden Knochenpunkte des Jochbogens hinweg. Die diesen Knochenpunkten entsprechenden Stellen liegen auf dem Haltebügel wenige Millimeter vor dem äußeren Gehörgang.

Messungen an vielen Schädeln haben ergeben, daß der Abstand dieses Punktes, oder was das gleiche ist, das Foramen ovale, von der Mitte des äußeren Gehörganges am Lebenden (a) zwischen 12 und 22 mm schwankt, meist aber zwischen 16 und 21 mm liegt. Bei allen Köpfen steht dieser Abstand in einem festen Verhältnis zu dem Abstand der Nasenwurzel von der Verbindungslinie der beiden äußeren Gehörgänge (b). Dieses Verhältnis von a zu b für die einzelnen Kopfgrößen ist folgendes:

b = 106 mm	a = 21,5 mm	Loch	1	des	Haltebügels
b = 99 ,,	a = 19,0 ,,	,,	2	,,	,,
b = 92 ,,	a = 16,5 ,,	,,	3	,,	,,
b = 85 ,,	a = 14,0 ,,	,,	4	,,	,,
b = 78 ,,	a = 11,5 ,,	,,	5	,,	,,

Da der Abstand Nasenwurzel—äußerer Gehörgang (b) bei jedem Kranken durch ein besonderes Instrument (Abb. 187, b) gemessen werden kann, so läßt sich der gesuchte Abstand a ohne weiteres ermitteln. Seine Größe besagt uns, in welches der an dem Haltebügel befindlichen Löcher (Abb. 188, h) wir die Spitzen des Zielbügels einsetzen müssen, damit die Verbindungslinie seiner Spitzen durch die beiden Foramina ovalia hindurchgeht,

[1] Kirschner: Arch. klin. Chir. **176**, 581 (1933).

und damit die in den Zielschlitten eingeschobene und vor der Anlegung des Apparates auf die Verbindungslinie eingestellte Nadelspitze auch nach dem Anlegen des Zielbügels die Verbindungslinie der beiden Foramina ovalia trifft. Das vorderste Loch entspricht dem Werte a = 21,5 mm, das 2. Loch a = 19, das 3. Loch a = 16,5, das 4. Loch a = 14 und das 5. Loch a = 11,5 mm.

Nun muß aber noch bestimmt werden, an welcher Stelle der Verbindungslinie die beiden Spitzen des Zielbügels sich das gesuchte Foramen ovale befindet. Nach unseren Messungen schwankt der Abstand der beiden Foramina ovalia voneinander zwischen 46 und 59 mm. Der Abstand des einzelnen Foramen ovale vom Mittelpunkt ihrer Verbindungslinie (c) (von der Medianebene) und daher auch vom Mittelpunkt der Verbindungslinie der beiden Spitzen des Zielbügels liegt also zwischen 23 und 29,5 mm, besitzt somit eine Variationsbreite von 6,5 mm. Das ist so wenig, daß man in Anbetracht der Größe des Foramen ovale bei der Einstellung auf den Mittelwert = 26,25 mm noch in seine Öffnung hineinkommen müßte. Man wird aber doch das Bedürfnis haben, genauer vorzugehen. Es hat sich gezeigt, daß zwischen dem größten Abstand der beiden Jochbögen voneinander (d) und dem Abstand der beiden Foramina ovalia von der Mitte ihrer Verbindungslinie (c) ein bestimmtes Verhältnis besteht, dessen Werte aus der Tabelle der Abb. 189 hervorgehen. Da d in jedem Falle mit dem Tastzirkel (Abb. 187, a) gemessen werden kann, so läßt sich c aus der Tabelle der Abb. 189 leicht feststellen. Noch genauer für den Einzelfall kann der Abstand der Foramina ovalia dadurch ermittelt werden, daß man eine Röntgenaufnahme mit bekannten Abständen der Antikathode von der Platte und vom Schädel macht, woraus dann der Abstand der Foramina ovalia voneinander und daher ihre Lage auf der genannten Verbindungslinie bis auf den Bruchteil eines Millimeters errechnet werden können. Nötig ist diese zusätzliche Röntgenbestimmung jedoch nicht. Zwischen dem durch den Tasterzirkel und dem durch das Röntgenmeßverfahren bestimmten Werte haben wir niemals größere Unterschiede als 1 mm gefunden, ein Zeichen, wie außerordentlich genau beide Verfahren arbeiten.

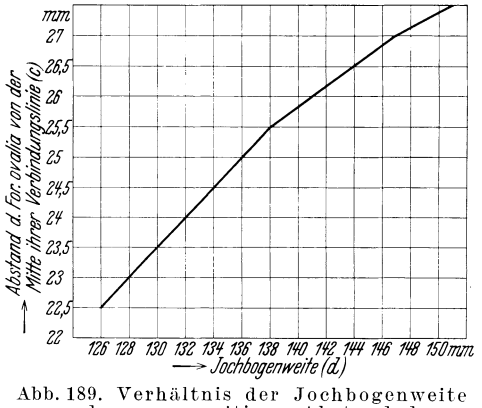


Abb. 189. Verhältnis der Jochbogenweite zu dem gegenseitigen Abstand der Foramina ovalia.

Kennen wir nun den Abstand des gesuchten Foramen ovale vom Mittelpunkt der Verbindungslinie beider Foramina ovalia oder, was das gleiche ist, von der Verbindungslinie der beiden Spitzen des Zielbügels, so haben wir es, um unseren Zielapparat für den Einzelfall einzustellen, nur nötig, zwischen seine beiden Spitzen einen Millimeterstab symmetrisch einzuspannen (Abb. 190) und die Spitze des eingeführten Punktionsspießes auf den errechneten Punkt einzustellen. Wir sind dann sicher, daß die Nadelspitze bei am Kopfe des Kranken richtig angelegtem Zielbügel in die Mitte des gesuchten Foramen ovale gelangt.

Zur sachgemäßen Handhabung und Befestigung des Punktionsspießes wird er auf dem Zielbügel in das Zielrohr eines Zielschlittens eingeführt (Abb. 188, n), so daß er sich in der Längsrichtung vor- und rückwärts bewegen läßt, ohne daß er in der Querrichtung seitlich abweichen kann. Zur Erleichterung des

Vorschiebens werden das Führungsrohr des Zielschlittens und der Troikart vor dem Gebrauch geölt.

Der Zielschlitten kann auf dem Zielbügel auf jeder Seite an zwei verschiedenen Stellen befestigt werden, wobei an ihm befindliche Zapfen in Löcher eingreifen (Abb. 190) und die Befestigung durch eine Schraube (Abb. 188, m) gesichert wird. In jeder der beiden Stellen sind die Lage und die Richtung des Zielschlittens ein für allemal festgelegt. Für die supramandibuläre Punktion

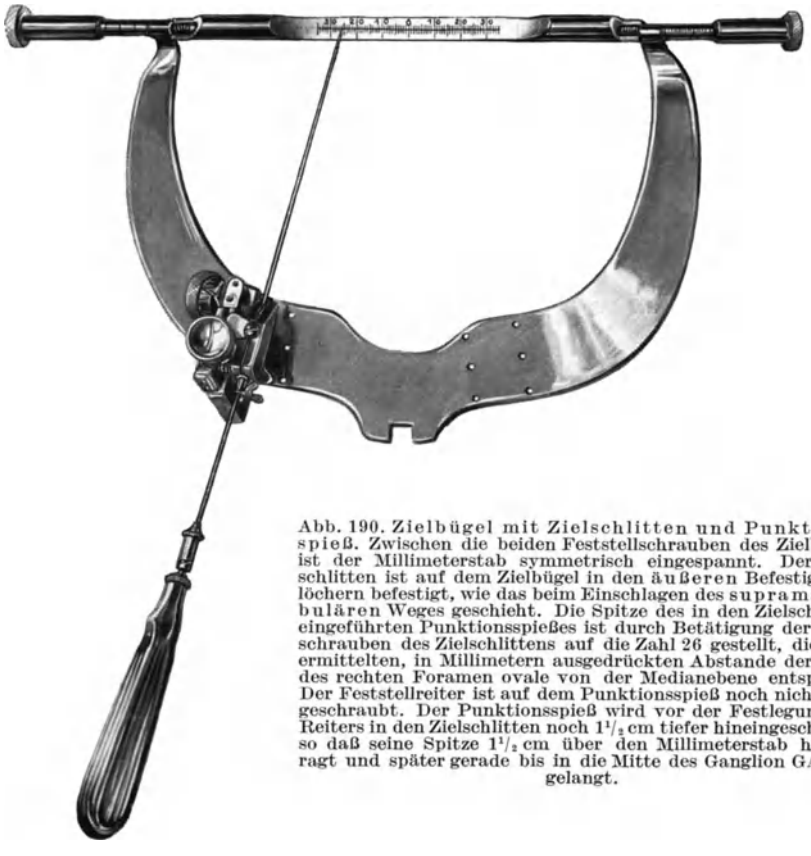


Abb. 190. Zielbügel mit Zielschlitten und Punktionsspieß. Zwischen die beiden Feststellschrauben des Zielbügels ist der Millimeterstab symmetrisch eingespannt. Der Zielschlitten ist auf dem Zielbügel in den äußeren Befestigungslöchern befestigt, wie das beim Einschlagen des supramandibulären Weges geschieht. Die Spitze des in den Zielschlitten eingeführten Punktionsspießes ist durch Betätigung der Stellschrauben des Zielschlittens auf die Zahl 26 gestellt, die dem ermittelten, in Millimetern ausgedrückten Abstande der Mitte des rechten Foramen ovale von der Medianebene entspricht. Der Feststellreiter ist auf dem Punktionsspieß noch nicht festgeschraubt. Der Punktionsspieß wird vor der Festlegung des Reiters in den Zielschlitten noch $1^1/_2$ cm tiefer hineingeschoben, so daß seine Spitze $1^1/_2$ cm über den Millimeterstab hinausragt und später gerade bis in die Mitte des Ganglion Gasseri gelangt.

wählt man in der Regel die äußere Befestigung, wo der Spieß und die Verbindungslinie der Spitzen des Zielbügels einen Winkel von etwa 75° für die inframandibuläre Punktion die innere Befestigung, wo sie einen Winkel von etwa 85° bilden. Das Führungsrohr des Zielschlittens und mit ihm der eingeschobene Troikart können durch je eine Mikrometerschraube in der horizontalen (Abb. 188, k) und in der vertikalen Richtung (Abb. 188, e) zum Zielbügel bewegt werden. Außerdem befindet sich an dem Zielschlitten eine Einrichtung, durch deren Betätigung der eingeführte Spieß jederzeit seitlich freigegeben werden kann, ohne daß er zurückgezogen werden müßte. Hierdurch wird nach Wegklappen des Zielbügels ermöglicht, daß der Operateur Lageveränderungen mit der Spitze des Spießes vornehmen kann, ohne den Spieß vorher zurückzuziehen."

Um die Nadel nicht zu tief in den Schädel eintreten zu lassen, wird „vor der Anlegung des Zielbügels am Kopfe nach der Einstellung der Spitze des

Punktionsspießes auf den dem Foramen ovale entsprechenden Punkt der Millimeterskale (Abb. 190) der Spieß noch $1^1/_2$ cm weiter vorgeschoben, und die Stelle seines Eintrittes in das Zielrohr wird durch das Festschrauben eines Bremsreiters auf dem Troikart festgelegt" (Abb. 188, o u. 190). Der am Kopf des Kranken lediglich durch seine beiden Spitzen befestigte Zielbügel läßt sich um diese beiden Spitzen drehen. Unter den unendlich vielen, durch diese Drehung ermöglichten supra- und inframandibulären Stellungen ist nun eine auszuwählen, in der der Pfeil eingestoßen wird. Für den supramandibulären Weg wähle ich in der Regel zunächst diejenige Stellung, bei der der Punktionspfeil dicht oberhalb der Mandibel vorbeigleitet. Für die Wahl dieser Stellung ist einmal maßgebend, daß das Foramen ovale beim Visieren in dieser Richtung den größten Flächeninhalt zeigt, also am leichtesten zu durchdringen ist. Das andere Mal geht der Spieß in der Fortsetzung dieser Richtung quer durch das ganze Ganglion Gasseri und sticht alle 3 Äste ab. Für den inframandibulären Weg wird der Punktionspfeil etwa parallel zum aufsteigenden Unterkieferast eingeführt.

Für die Festlegung des Zielbügels in der für das Einführen des Spießes gewählten Stellung ist eine besondere Haltevorrichtung vorhanden. Auf der Mitte der Stirn des Kranken wird ein Metallzapfen (Abb. 188, a) durch ein um den Kopf gelegtes Gummiband befestigt (Abb. 188, c). An dem Ende dieses Metallzapfens läßt sich in einem Kugelgelenk eine bogenförmige Metallschiene (Abb. 188, s) einsetzen und durch eine Schraube (Abb. 188, v) feststellen, an deren anderem Ende der Zielbügel eingehängt wird (Abb. 188, i).

Die Einstellung und Befestigung des Zielapparates. Die Punktion und die Elektrokoagulation des Ganglion Gasseri. In der Praxis spielen sich die Anwendung des Zielapparates und die Elektrokoagulation folgendermaßen ab:

Die Einstellung des Zielapparates. Am Kopf des Kranken wird — zumeist am Tage vor dem Eingriff — der Abstand des Ohrpunktes von der Nasenwurzel gemessen (Wert b). Der ermittelte Wert ergibt nach der oben wiedergegebenen Tabelle den Wert a und hiermit zugleich das Loch des Haltebügels, in das auf jeder Seite die zugehörige Spitze des Zielbügels später einzusetzen ist. Weiter wird der größte Abstand der beiden Jochbogen voneinander gemessen (Wert d). Der ermittelte Wert ergibt nach der Tabelle der Abb. 189 die Größe des Abstandes der Foramina ovalia voneinander und von der Mitte ihrer Verbindungslinie (Wert c). Der Abstand der beiden Foramina ovalia voneinander kann außerdem noch durch eine Röntgenbildmessung festgestellt werden, was unter gewöhnlichen Verhältnissen aber unnötig ist. Der Wert c ergibt die Zahl des Millimeterstabes, auf die die Spitze des Punktionsspießes einzustellen ist.

Der Zielschlitten wird auf dem Zielbügel befestigt, und zwar in den weiter nach innen gelegenen Löchern bei beabsichtigter infra-, in den weiter nach außen gelegenen Löchern bei beabsichtigter supramandibulärer Punktion. Die Millimeterskala wird zwischen die beiden Spitzen des Zielbügels fest eingespannt (Abb. 190), wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß die beiden Einspannschrauben gleich tief eingeschraubt sind. Die die Vertikalverschiebung regelnde Mikrometerschraube des Zielapparates wird auf 0 gestellt. Der eingeölte Troikart mit eingeöltem Spieß wird in den Zielapparat so weit eingeführt, daß die Spitze des Spießes genau auf der Meßlinie der Skala steht. Die Spitze wird durch Betätigung der die Horizontalverschiebung regelnden Mikrometerschraube auf die vorher ermittelte Zahl der Mikrometerskala gestellt Abb. 190). Der Spieß wird hierauf noch $1^1/_2$ cm weiter vorgeschoben, und die Tiefe seiner Einführung in den Zielapparat wird durch Festklemmen des

Stoppreiters festgelegt. Nunmehr wird der Troikart mit Spieß wieder aus dem Zielschlitten entfernt. Eine gewöhnliche Hohlnadel von dem gleichen äußeren Durchmesser des Troikarts wird 1 cm kürzer als der Spieß, ebenfalls mit einem Stoppreiter versehen.

Diese Vorbereitungen werden zeitlich unabhängig von dem operativen Eingriff, in der Regel also einen Tag vorher getroffen. Natürlich darf bis zur Verwendung des Zielapparates — am nächsten Tage — nun nichts mehr an der Einstellung geändert werden! Nachdem der Kranke auf den Operationstisch gelegt ist, wird der mittlere Stirnzapfen durch Umlegen seines Gummibandes um den Kopf genau in der Mitte der Stirn befestigt. Hierauf werden die beiden Gummizapfen des Haltebügels in die äußeren Gehörgänge eingesetzt, der Bügel wird so weit zusammengezogen, daß er am Nasenrücken fest anliegt, und in dieser Stellung festgeschraubt. Die beiden Spitzen des — am Tage vorher eingestellten — Zielbügels werden in die errechneten Löcher des Haltebügels eingesetzt und so weit zusammengeschraubt, daß sie den Haltebügel leicht zusammenpressen, und der Haltebügel auch bei Anwendung einer sanften Gewalt unverrückbar fest sitzt. Es ist genau darauf zu achten, daß die beiden Stellschrauben an den beiden Seiten des Zielbügels gleich tief in den Bügel hineingeschraubt werden, was durch Ablesen an der Millimetereinteilung festgestellt wird. Das ist sehr wichtig! Nach der festen Anlegung des Zielbügels wird die Schraube des Haltebügels noch einmal geöffnet, und der Haltebügel wird noch einmal leicht angezogen, so daß sein Nasensteg fest auf dem Nasenrücken sitzt.

Nunmehr läßt sich der Zielbügel um seine beiden Spitzen wie ein Visier von der Stirn über den Unterkiefer bis an den Hals bewegen. Die Wahl unter den unendlich vielen in diesem Ausmaß liegenden Richtungen für den Einstich des Spießes wird nach den oben dargelegten Gesichtspunkten getroffen.

Beim Beschreiten des supramandibulären Weges wähle ich die Stellung des Zielbügels zunächst derartig, daß der probeweise bis an die Backenhaut vorgeschobene Spieß beim weiteren Vorschieben unmittelbar oberhalb des Unterkiefers vorbeigleiten würde. Unter Umständen lasse ich hierbei den Mund des Kranken etwas öffnen — bei der rektalen Avertinnarkose steht er der Schwere folgend zumeist von selbst etwas offen. Um den Zielbügel in der einmal gewählten Stellung unverrückt festzuhalten, wird er in den medianen Haltekreisbogen (Abb. 188, s) eingehängt, der seinerseits durch den über der Mitte der Stirn befestigten Metallzapfen geführt wird und hier festgeschraubt werden kann. Trotz dieser Befestigung bedarf die Lage des Zielbügels einer dauernden Unterstützung und Überwachung durch einen Assistenten.

Nachdem die Hauteinstichstelle an der Backe mit einer anästhetischen Quaddel versehen ist, wird die eingeölte und in der oben geschilderten Weise mit einem Stoppreiter versehene gewöhnliche Hohlnadel mit scharfer Spitze in das Zielrohr eingeführt und unter ständigem Ausspritzen von 1%iger Novokainlösung durch die Haut und die Weichteile des Kopfes bis an den Stoppreiter langsam eingeschoben. Die Hohlnadel, deren Durchmesser etwas kleiner als das Kaliber des Zielrohres ist, erhält hierbei ein kleines, dieses Mißverhältnis ausgleichendes Führungsrohr. Die Hohlnadel und ihr Führungsrohr werden zurückgezogen. Nun wird der eingeölte Troikartspieß in das Zielrohr eingeführt. Der Spieß wird in der ihm durch den Zielapparat gegebenen Richtung geradlinig und mit einem sanften Ruck möglichst bis an die vorher eingestellte Stoppmarke vorwärtsgeschoben.

Findet er — in etwa 75% der Fälle! — vor dem Anschlagen des Stoppreiters keinen knöchernen Widerstand, so ist die Spitze durch das Foramen ovale in das Ganglion Gasseri eingedrungen. Man erkennt das auch daran, daß

der nichtbetäubte Kranke über meist rasende Schmerzen klagt, oder daß auch der ziemlich tief betäubte Kranke meist zu stöhnen beginnt. Gelegentlich tropft nach dem Herausziehen des Mandrins oder nach Neueinführung der langen Hohlnadel in den Troikart Liquor ab. Die Genauigkeit des Zielapparates einschließlich der Längeneinstellung des Spießes ist derartig groß, daß, wenn ein knöcherner Widerstand nicht vorliegt, Irrtümer über die Lage der Nadelspitze kaum möglich erscheinen. Der Anfänger und ausnahmsweise auch der Geübte werden aber vielleicht das Bedürfnis haben, die Lage der Nadelspitze zum Foramen ovale zunächst durch ein stereoskopisches Röntgenbild zu prüfen. Ich mache das jetzt nur noch dann, wenn irgendwelche Besonderheiten einen Zweifel an der ordnungsmäßigen Lage der Nadel aufkommen lassen. Sonst wird die Elektrokoagulation sofort vorgenommen.

Gelingt es jedoch nicht, den Spieß bis an die bezeichnete Stoppmarke ohne Knochenhemmung vorzuschieben — nur in etwa 25% der Fälle! —, so ist das Foramen ovale nicht durchstoßen. Der Spieß wird alsdann, ohne seine sonstige Lage zu ändern, mit Hilfe der obenerwähnten besonderen Vorrichtung aus dem Zielrohr seitlich herausgenommen, und es werden unter geringfügigem Zurückziehen und Wiedervorschieben kleine Richtungsänderungen vorgenommen. Kommt man hiermit nicht zum Ziel und hindert der Zielschlitten die freie Handhabung, so wird der Zielschlitten abgeschraubt und entfernt, unter Umständen auch der Zielbügel weggeklappt. Das Nachrichten des Spießes bis zum Eindringen in das Foramen ovale hat bisher noch niemals länger als 2 Minuten in Anspruch genommen. Sobald die Nadel durch das Foramen ovale eingedrungen, wird, nachdem unter Umständen der Zielschlitten wieder aufgesetzt und der Zielbügel wieder in die alte Lage zurückgeklappt ist, der Spieß wieder in das Zielrohr eingefügt, um die richtige Tiefeneinstellung nach dem Stoppreiter zu bewerkstelligen.

Sollte es einmal durch die erwähnten kleinen Richtungsänderungen nicht gelingen, den knöchernen Widerstand zu umgehen, so wird der Spieß wieder in den Zielapparat eingelegt, und es wird bei liegendem Spieß eine stereoskopische Röntgenaufnahme gemacht. Nachdem hierdurch die Lage und die Entfernung der Nadelspitze zum Foramen ovale einwandfrei ermittelt sind, wird der Spieß zurückgezogen. An der die horizontale und an der die vertikale Richtung regelnden Mikrometerschraube der Zielvorrichtung werden die entsprechenden Richtungsänderungen zahlenmäßig vorgenommen, so wie man den Zielansatz eines Geschützes nachrichtet. Man kann also durch entsprechende Betätigungen der beiden Schrauben die Spitze des später wieder eingeschobenen Spießes beispeilsweise genau um 1 mm nach rechts und um 3 mm nach vorn verlagern. Nachdem die Zielvorrichtung auf diese Weise neu eingestellt ist, wird der Spieß wieder in den Zielapparat eingeführt und erneut vorgestoßen. Jetzt wird er mit größter Wahrscheinlichkeit durch das Foramen ovale in den Schädel eindringen! Sollte er es einmal doch nicht tun, so wäre wie beim ersten mißlungenen Versuche zu verfahren.

Sollte es trotz alledem einmal nicht gelingen, den Spieß auf dem ursprünglich eingeschlagenen Wege in das Foramen ovale einzuführen, weil er etwa durch einen anormalen Knochenvorsprung aufgehalten wird, so müßte die Punktion in einer anderen der vielen verfügbaren Richtungen, die durch die Bewegungen des Zielbügels um seine beiden Drehpunkte im Sinne eines Visiers gegeben sind, versucht werden. In der Regel wird man zunächst zwischen dem supramandibulären und dem inframandibulären Weg wechseln.

Die Punktion des Ganglion Gasseri auf dem inframandibulären Wege verläuft sehr ähnlich. Der Kranke wird mit stark nach hinten gebeugtem Kopf gelagert. Der Eingriff wird dadurch erleichtert, daß man sich die

Richtung des aufsteigenden Unterkieferastes auf der Haut anzeichnet, indem man den Kieferwinkel und das Kiefergelenk durch eine Gerade verbindet. Die Einführung des Spießes erfolgt ungefähr in der Richtung dieser Linie. Im übrigen wird genau wie bei der supramandibulären Punktion verfahren. Auch bei etwaigen Schwierigkeiten in der Einführung des Spießes hilft man sich in gleicher Weise. Sobald man sicher ist, daß sich der Spieß im Foramen ovale und daß sich seine Spitze im Ganglion Gasseri befinden, wird der scharfe Mandrin des Troikarts zurückgezogen und nach einigen Augenblicken der Beobachtung durch die lange Hohlnadel ersetzt. Man achte darauf, ob aus dem leeren Troikart oder aus der Hohlnadel Liquor oder Blut abtropfen. Tropft Liquor ab, so wird der Troikart etwas zurückgezogen, tropft Blut ab, so hilft zumeist ein weiteres Vorschieben. Hierauf wird der elektrisch isolierte Mandrin eingeschoben. Stets ist darauf zu achten, daß der elektrisch isolierte Mandrin vollständig in den Troikart eingeschoben wird, so daß seine metallene Spitze genügend weit von dem metallenen Ende des Troikarts entfernt ist, und die Gefahr des unmittelbaren Überganges des elektrischen Stromes vermieden wird.

Die Elektrokoagulation wird alsdann in der oben beschriebenen Weise vorgenommen, indem ein Strom von 350 Milliampere wiederholt so lange eingeschaltet wird, bis der Ausschlag des Milliamperemeters diesen Wert erreicht hat und wieder bis nahe zum Nullpunkt abgesunken ist. Die Einzelelektrokoagulation wird an der gleichen Stelle bei unveränderter Lage des Troikarts etwa 5—10mal wiederholt, je nachdem bei erneutem Stromschluß noch ein Ausschlag des Amperemeters erfolgt. Die Koagulation ist beendet, wenn das Amperemeter bei erneuter Einschaltung des Stromes nicht mehr ausschlägt, wodurch angezeigt wird, daß das die Nadelspitze umgebende Gewebe koaguliert und leitunfähig geworden ist.

In Anbetracht des Umstandes, daß das Ganglion in schräger Richtung vom Foramen ovale bis zur oberen Grenze etwa 2 cm breit ist und möglichst in ganzer Ausdehnung geschädigt werden soll, wird der Troikart mit dem Koagulationsmandrin nach Abschluß der ersten Koagulationsserie um 1 cm zurückgezogen und die Koagulationsmaßnahmen an der neuen Stelle in gleicher Weise wiederholt. Zum Schluß wird der Troikart mit dem Mandrin während des Koagulierens auf einer Strecke von 1 cm so lange hin- und hergeschoben, bis auch hierbei kein nennenswerter Ausschlag am Amperemeter mehr erfolgt. Der Stoppreiter zeigt hierbei dem Operateur jederzeit genau die Tiefenlage der Nadelspitze an.

Man tut gut, während der Elektrokoagulation das gleichseitige Auge zu beobachten. Sollte sich seine Pupille ändern oder seine Stellung erheblich von der Ruhelage abweichen, so wird die Elektrokoagulation unterbrochen und erst nach geringem Zurückziehen des Troikarts wiederholt.

Anfänglich habe ich die Elektrokoagulation allein verwendet, und hierdurch in der Regel Schmerzfreiheit erzielt. Später bin ich dazu übergegangen, nach Abschluß der Elektrokoagulation noch im ganzen 0,2—0,5 ccm 70%igen Alkohol in die Elektrokoagulationshöhle zu spritzen. Auf der einen Seite ist die Vorstellung bestechend, daß die nervenvernichtende Wirkung dieser Doppelschädigung besonders zuverlässig und nachhaltig sein müsse. Auf der anderen Seite scheint die Einbringung von Alkohol in eine vorher geschaffene Koagulationshöhle nicht mit den Gefahren belastet zu sein, die das Einpressen von Alkohol in das unveränderte Gewebe besitzt. Das ganze Verfahren, die Ausmessung des Schädels, die Einstellung des Apparates, seine Anlegung und die Koagulation erscheinen in der Beschreibung schwierig und umständlich. In Wirklichkeit ist alles, sobald man die Technik beherrscht, einfach und schnell erledigt. Nach der Einstellung der Instrumente am Tage vorher,

die vielleicht 5 Minuten in Anspruch nimmt, dauern das Anlegen des Zielbügels und der eigentliche Eingriff 5—10 Minuten. Das Vorgehen ist so logisch, daß jeder Handgriff bald selbstverständlich wird.

Da der bei der Koagulation des Ganglion auftretende Schmerz außerordentlich stark ist, soll der Eingriff in tiefer Betäubung ausgeführt werden. KIRSCHNER geht bei noch widerstandsfähigen Kranken so vor, daß er ihnen vor dem Eingriff 0,02 g Morphium verabfolgt, den Eingriff in örtlicher Betäubung beginnt und beim Erreichen des Ganglion durch den Punktionsspieß einen intravenösen Avertinrausch einleitet. Erst nach Eintreten des Avertinrausches wird dann die Elektrokoagulation vorgenommen. Bei abgekämpften Kranken dagegen wird der ganze Eingriff in rektaler Avertinbasisnarkose ausgeführt und für die Koagulation des Ganglion ein intravenöser Avertinrausch hinzugefügt.

Die Erfolge des Verfahrens in KIRSCHNERS Hand sind ganz ausgezeichnet. Bei 62 Ganglionkoagulationen (die Zahl war zur Zeit der Veröffentlichung bereits auf 70 gestiegen) trat niemals ein tödlicher Ausgang ein. 56 der Kranken wurden völlig schmerzfrei, 3 fast völlig, und nur 3 Kranke blieben ungeheilt. Schädigungen basaler Hirnnerven traten 6mal auf, gingen aber bis auf zwei Male bald wieder vorüber, ebenso wie auch die bei mehreren Kranken beobachtete Verschleierung des Blickes, eine Entrundung der gleichseitigen Pupille und die nach dem Eingriff öfter auftretenden, übrigens mäßigen Kopfschmerzen sich sehr schnell wieder zurückbildeten.

Dieses günstige Ergebnis konnte allerdings vielfach nicht in einer Sitzung erreicht werden, sondern es waren des öfteren mehrere Sitzungen dazu erforderlich (durchschnittlich 1,6—1,3 pro Kopf). Mit Einführung des Zielbügels und Anwendung des intramandibulären Zuganges besserte sich das Ergebnis so, daß KIRSCHNER dabei einen „100%igen vorläufigen Erfolg ohne Nebenschädigung oder Rezidive" verzeichnen konnte (bei den letzten 15 Fällen). Auch BAUER berichtete über gute Erfolge.

Die Frage nach der Dauerheilung läßt sich vorläufig natürlich nicht beantworten, da das Verfahren erst seit 2 Jahren angewandt wurde. KIRSCHNER berichtet über 6 bei zunächst schmerzfrei gewordenen Kranken aufgetretene Rückfälle der Neuralgie, die durch erneute Elektrokoagulation vollständig beseitigt werden konnten. Selbst wenn solche Rückfälle auch bei dem inzwischen vervollkommneten Verfahren häufiger vorkämen, steht doch der erneuten Anwendung der Elektrokoagulation zu ihrer Beseitigung nichts im Wege, und behält das Verfahren, das durch einen kurzdauernden verhältnismäßig ungefährlichen, einfachen, und wenig Beschwerden verursachenden Eingriff die Neuralgie auf Jahre zum Verschwinden bringt, seinen Wert.

3. Die Durchschneidung der sensiblen Wurzel des Trigeminusstammes (Neurotomia retrogasseriana).

a) In der mittleren Schädelgrube (SPILLER und FRAZIER).

Der klassischen Exstirpation des Ganglion GASSERI mit ihrer Gefahr einer Keratitis neuroparalytica oder einer Verletzung der Augenmuskelnerven und des Sinus cavernosus bei der Herauslösung des Ganglion ist die von SPILLER und FRAZIER eingeführte Durchschneidung des Trigeminusstammes hinter dem Ganglion zweifellos überlegen. Die Neurotomia retrogasseriana erfuhr dadurch eine weitere Verbesserung, daß die motorische Wurzel dabei grundsätzlich geschont (ADSON u. a.) und daß schließlich überhaupt nur der Anteil des Trigeminusstammes durchtrennt wird, der dem von der Neuralgie befallenen Aste entspricht (FRAZIER). Da die Gefahr eines Wiederauftretens der Neuralgie auch

bei der nur teilweisen Durchtrennung der sensiblen Trigeminuswurzel nach den Erfahrungen amerikanischer Chirurgen, die die Anzeige zu dem Eingriff offenbar sehr weit stellen und zum Teil über mehrere Hunderte derartig Operierter verfügen (FRAZIER, ADSON, CUSHING) gering ist — FRAZIER hatte unter 511 Wurzeldurchschneidungen nur zwei Rückfälle! — und da die Durchtrennung des Stammes ungefährlicher und leichter auszuführen ist, als die Auslösung des Ganglion selbst, so **verdient sie unbedingt den Vorzug vor der Ganglionexstirpation.**

Die Voraussetzung für das Gelingen der Operation und für die Erzielung eines Heilerfolges beruht in der Möglichkeit, die verschiedenen Teile des Trigeminusstammes mit hinreichender Sicherheit voneinander zu trennen. Die Erkennung der motorischen Wurzel macht meist keine besonderen Schwierigkeiten: Man braucht nach der Freilegung der Eintrittsstelle des Trigeminusstammes in das Ganglion und nach Längsschlitzung seines Duraüberzuges den oberen Teil des Stammes nur vorsichtig mit einem Häkchen nach außen und abwärts zu ziehen, um dahinter, wie ADSON gezeigt hat, die an ihrer weißen Farbe und an ihrem festeren Gefüge kenntliche motorische Wurzel zum Vorschein kommen zu lassen. Sie ist auch daran zu erkennen (vgl. Abb. 178), daß sie in der Richtung von hinten oben schräg nach abwärts und außen hinter dem Ganglion, **in das sie nicht eintritt,** vorbei zum 3. Ast zieht, dessen Anfangsteil sie leicht spiralig von unten und außen umfaßt, ehe sie sich mit dessen sensiblen Fasern am Foramen ovale vereinigt. Mitunter bestehen statt einer auch zwei motorische Wurzeln, was man wissen muß, um nicht fälschlich einen Teil derselben zu durchtrennen.

Die Unterscheidung der den einzelnen Trigeminusästen entsprechenden Anteile der sensiblen Wurzel ist dagegen nicht ohne weiteres möglich, da sie nicht deutlich sichtbar voneinander getrennt sind. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß das innerste Drittel des Trigeminusstammes die zum N. ophthalmicus gehörenden Fasern enthält; schont man also diesen Teil des Stammes, so bleibt die Funktion des 1. Astes, der ja nur selten von der Neuralgie befallen wird [1], erhalten und eine Schädigung des Auges bleibt danach gewöhnlich aus. Nach FRAZIER entspricht das unterste Drittel des Stammes dem 3., das mittlere dem 2. Ast. Dementsprechend sollen nur die dem Ausbreitungsgebiet der Neuralgie entsprechenden Teile des Trigeminusstammes durchschnitten werden. Indessen scheint mir eine zu weit getriebene Unterteilung nicht am Platz zu sein, da man sonst leicht dazu kommt, am Krankheitsprozeß beteiligte Fasern undurchtrennt zurückzulassen, und damit den Erfolg des Eingriffes in Frage zu stellen. Außerdem ist die Sicherheit, mit der die Schonung der dem 1. Aste entsprechenden Stammanteile eine Keratitis verhüten soll, auch noch umstritten.

Wie schwierig die ganze Frage ist, geht auch daraus hervor, daß selbst nach vollständiger Durchschneidung des ganzen Stammes Rückfälle der Neuralgie beobachtet worden sind (ZAAIJER, PEIPER), so daß ZAAIJER außer der Stammdurchtrennung auch noch die Entfernung des Ganglion unter Schonung der motorischen Wurzel durchgeführt hat.

Den Zugang zum Stamm des Trigeminus gewinnt man in der gleichen Weise, wie zum Ganglion GASSERI (s. dort) auf temporalem Wege nach KRAUSE oder auf sphenotemporalem Wege nach LEXER. Ist das Ganglion erreicht, so läßt man dieses ruhig in seiner Lage liegen, während die Eintrittsstelle des Trige-

[1] Der Anschauung KULENKAMPFFS, daß der 1. Ast nie Sitz der Neuralgie ist, kann ich auf Grund eigener Erfahrung nicht beipflichten; auch bei dem großen Material ADSONS aus der MAYO-Klinik betraf die Neuralgie den 1. Ast allein oder in Verbindung mit dem 2. oder 3. Ast in 30%!

minusstammes freigelegt, die Durahülle desselben gespalten und die sensible Wurzel nach Trennung von der motorischen vollständig oder teilweise durchtrennt oder herausgedreht wird. v. SEEMEN empfiehlt die elektrische Durchtrennung des Nervenstammes mit dem Hochfrequenzapparat, um durch die danach entstehende besonders feste Narbe ein Wiederauswachsen der Nervenfasern sicher zu verhüten. Ein Grund für derartige Befürchtungen dürfte aber kaum vorliegen.

Nach FRAZIER gestaltet sich der Eingriff folgendermaßen:

Der Kranke befindet sich in sitzender Stellung; die Schläfengegend ist rasiert. Man umschneidet einen Hautlappen mit vorderer Basis, dessen unterer Rand in

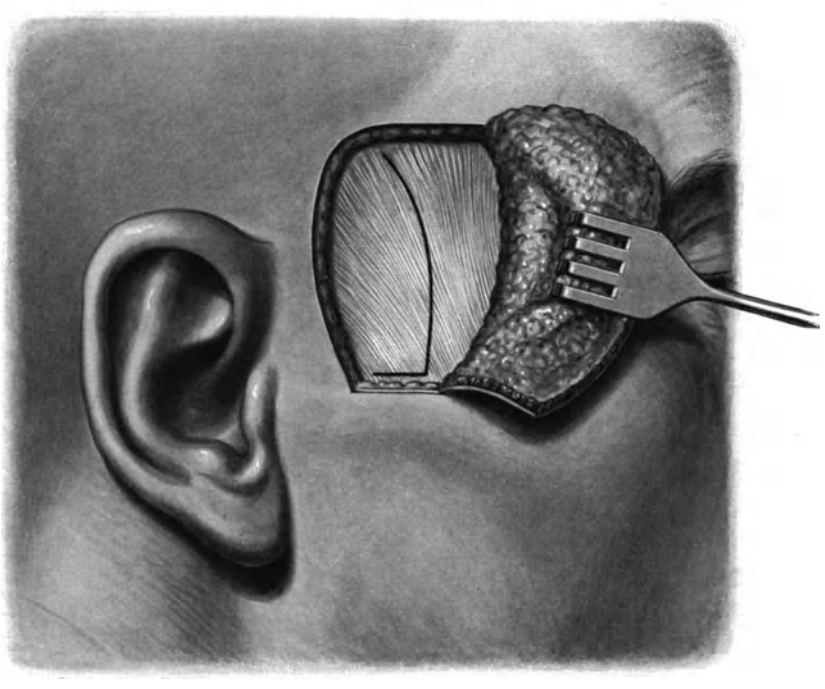


Abb. 191. Schnittführung für die Durchschneidung der sensiblen Trigeminuswurzel nach FRAZIER 1.

1 cm Länge an der oberen Kante des Jochbogens horizontal zum Ohr verläuft; $^1/_2$ cm vor dessen Tragus biegt er nach oben um (Abb. 191); er verläuft nun $4^1/_2$ cm aufwärts und biegt dann nach vorn um, um 2 cm weit horizontal nach vorn zu ziehen. Die Art. temporalis wird unterbunden, der Hautlappen abgelöst, nach vorn umgelegt und hier befestigt. Schläfenfaszie und -muskel werden in umgekehrter Richtung lappenförmig mit dem Periost umschnitten, nach hinten umgeklappt und an das Abdecktuch angenäht. Der Knochen wird im Umfang von 4 qcm abgetragen, der untere Rand der Lücke reicht bis zur Schädelbasis. Es folgt die vorsichtige Ablösung der oft sehr fest am Knochen haftenden dünnen Dura; die harte Hirnhaut wird dann mit dem Schläfenlappen ganz zart mittels eines mit einem Leuchtstab versehenen Spatels emporgehoben. Das Foramen spinosum wird fest mit Watte ausgestopft, darauf die Arteria meningea durchschnitten und etwas weiter nach innen und vorn das Foramen ovale aufgesucht. Von hier aus wird die harte Hirnhaut von der Außenfläche des Ganglion zurückgeschoben oder scharf abgelöst; vorn bis an den Abgang des

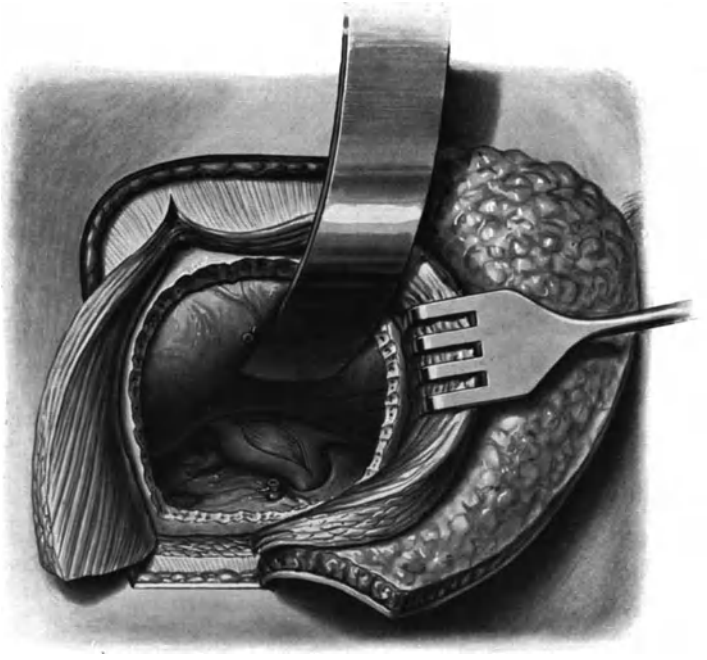


Abb. 192. Freilegung des Trigeminusstammes nach FRAZIER 2.

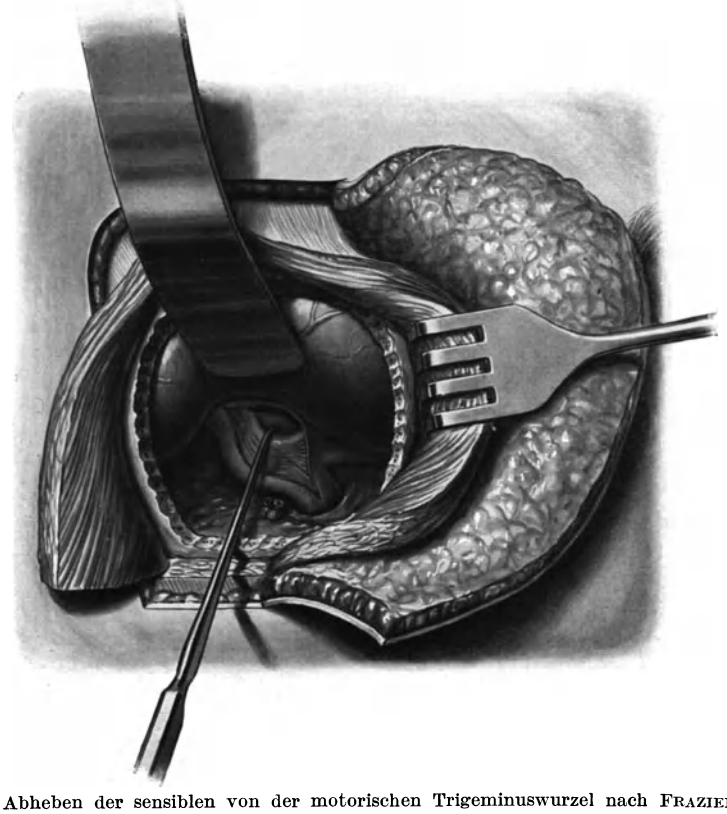


Abb. 193. Abheben der sensiblen von der motorischen Trigeminuswurzel nach FRAZIER 3.

N. maxillaris, hinten und innen so weit, daß der Arachnoidalüberzug der Trigeminuswurzel sichtbar wird (Abb. 192). Nun wird die harte Hirnhaut über dem äußeren Drittel des Ganglion durch einen schrägen, in der Verlaufsrichtung des 3. Astes nach oben hinten ziehenden Schnitt so weit scharf durchtrennt und nach innen und außen abgehoben, bis der Stamm des Trigeminus gut zu übersehen ist. Er soll in etwa 2 cm Ausdehnung freiliegen. Wenn man ihn nun nach ADSON mit einem Häkchen von oben her nach vorn und außen vorzieht (Abb. 193), bleibt die motorische Wurzel, die nicht in das Ganglion eintritt, sondern hinter demselben vorbeizieht, getrennt von der sensiblen Wurzel hinter ihr liegen; sie ist auf diese Weise oft leicht aufzufinden. Je nach dem Befallensein der einzelnen Trigeminusäste wird nun unter sorgfältiger Schonung

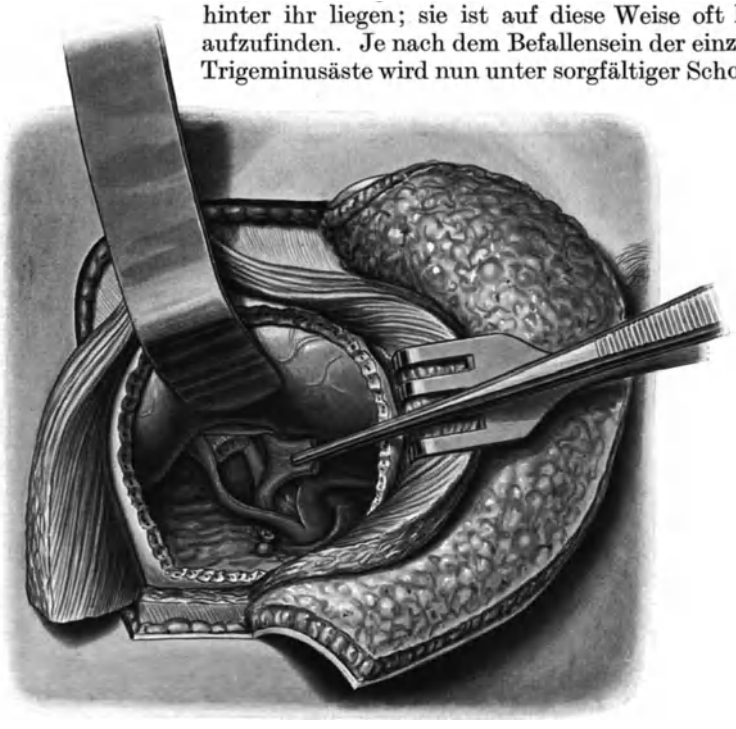


Abb. 194. Durchtrennung der sensiblen Trigeminuswurzel nach FRAZIER 4. Die motorische Wurzel bleibt undurchschnitten.

der motorischen Wurzel die ganze sensible Wurzel oder es werden nur Teile derselben, entsprechend der oben angegebenen Zugehörigkeit zu den einzelnen Ästen, durchtrennt (Abb. 194). Nach sorgfältiger Blutstillung werden die einzelnen Schichten der Wunde, harte Hirnhaut, Schläfenmuskel, Schläfenfaszie und Haut genäht.

Die Sterblichkeit der Operation ist in den Händen erfahrener Chirurgen gering; ADSON hatte z. B. unter 387 Durchschneidungen der sensiblen Trigeminuswurzel nur zwei Todesfälle, also etwa $^1/_2$%, FRAZIER bei seinen letzten 269 Durchschneidungen 0,37% Sterblichkeit, CUSHING bei 312 Operierten überhaupt keinen Todesfall! Trotzdem ist der Eingriff in den Händen weniger Geübter als technisch nicht einfach und auch als nicht ungefährlich anzusehen. Wie weit sich auch bei Erhaltung der dem 1. Ast entsprechenden Nervenfasern des Trigeminusstammes eine Keratitis vermeiden läßt, ist vorläufig noch nicht sicher entschieden. Sicher ist dagegen, daß trotz aller Vorsicht eine Schonung der motorischen Wurzel in der Praxis nicht selten mißlingt, und infolgedessen

doch eine Kaumuskellähmung auftritt. Besonders mißlich ist aber das Fehlen deutlicher Anhaltspunkte dafür, wie weit man bei der teilweisen Durchschneidung des Stammes in der Auswahl der zu durchtrennenden Fasern gehen muß, um den im Einzelfall erwünschten Erfolg zu erzielen. Die Fehlerquelle bei der Abschätzung kann groß sein und unerwünschte Ergebnisse im Sinne des zuviel, wie des zuwenig sind unvermeidbar. Die Stammdurchtrennung sollte daher nur bei wirklich schweren Neuralgien angewandt werden, nicht aber bei leichten Erkrankungen und schon im Frühstadium, wie das mitunter empfohlen worden ist. Für die letzteren Fälle soll man zunächst immer mit einfacheren Mitteln auszukommen suchen; reichen diese aber nicht aus, so soll man die Kranken sich nicht unnötig lange quälen lassen und die Stammdurchschneidung vornehmen, falls man nicht die elektrische Verkochung vorzieht. Die Kranken entschließen sich zur großen Operation gewöhnlich erst, wenn sie schon eine gewisse Leidenszeit hinter sich haben; sie finden sich dann mit den Folgen derselben auch leichter ab.

b) Die Durchschneidung der sensiblen Wurzel in der hinteren Schädelgrube (DANDY).

Gegenüber der Stammdurchschneidung von der mittleren Schädelgrube aus, die von der überwiegenden Mehrzahl der Chirurgen als Zugang zum Trigeminusstamm benutzt wird, wählt DANDY den Zugang durch die hintere Schädelgrube, den er bei 85 Kranken mit ausgezeichnetem Erfolg benutzt hat und den auch OLIVECRONA besonders bei doppelseitigem Auftreten der Neuralgie empfiehlt. DANDY geht dabei so vor, daß er zunächst die dem Sitz der Neuralgie entsprechende Kleinhirnhälfte in der üblichen Weise freilegt (Abb. 195). Nur wird der Knochen etwas weiter als sonst nach außen und oben weggenommen, damit der Schnitt durch die harte Hirnhaut dicht am Sinus sigmoideus und transversus geführt werden kann. Durch eine Subokzipitalpunktion und Entleerung der Cisterna magna kann viel Platz gewonnen werden; auch die Einspritzung von hypertonischen Lösungen ist zu empfehlen. Das Kleinhirn wird mit einem Spatel von außen nach innen vorsichtig so weit zur Seite gehalten, bis an der seitlichen Wand der hinteren Schädelgrube der Porus acusticus internus mit den in ihn eintretenden Nerven, dem N. acusticus und N. facialis sichtbar wird. Eine von der Außenfläche des Kleinhirnes zum Sinus petrosus sup. verlaufende Vene muß vorsichtig unterbunden und durchtrennt werden. Dann läßt sich das Kleinhirn weiter vorn mit dem Spatel von oben außen nach unten innen zur Mittellinie hin weghalten, und etwa $1^1/_2$ cm stirnwärts und oberhalb des N. acustico-facialis der Trigeminusstamm sichtbar machen, der durch seine Lage nahe der Spitze der Felsenbeinpyramide und durch seinen Eintritt in das Kleinhirnzelt kenntlich ist. Die Brücke und der Trigeminusstamm ist hier von einer gemeinsamen Arachnoideahülle, die sehr verschieden dick sein kann, umgeben; diese Hülle ist vorsichtig zu durchtrennen; eine Verletzung der den Nerven begleitenden, zum Sinus petrosus sup. ziehenden, ziemlich starken Vene muß sorgfältig vermieden werden. Nach der Freilegung des Trigeminusstammes kann die viel breitere sensible Wurzel gut von der zarten, weiter nach vorn hin austretenden motorischen Wurzel unterschieden werden. Die erstere wird mit einem Häkchen oder mit einer langstieligen feinen, am Ende der einen Branche in ein kleines stumpfes Häkchen auslaufenden Schere vorgezogen und in der gewünschten Ausdehnung durchschnitten. Die am inneren oberen Rand des Stammes verlaufende motorische Wurzel kann dabei ohne Schwierigkeit geschont werden.

Der Erfolg in bezug auf die Dauerheilung ist am sichersten, wenn die ganze sensible Wurzel quer durchtrennt wird. Eine vollkommene Sicherheit wird dadurch aber auch nicht gegeben, da mitunter, wie OLIVECRONA hervorhebt,

akzessorische Wurzelfäden vom Hauptstamm zur motorischen Wurzel hinüberziehen und neben dieser in die Brücke eintreten, so daß sie bei Schonung der motorischen Wurzel undurchschnitten bleiben. Aber selbst wenn die Sensibilität nicht erloschen ist, hören die Schmerzen trotzdem auf. Das ist regelmäßig der Fall, sofern nur die hintere Hälfte oder die hinteren Dreiviertel der sensiblen Wurzel in der Nähe der Brücke durchtrennt sind. Auf Grund dieser Feststellung nimmt DANDY an, daß die Schmerzleitung in der

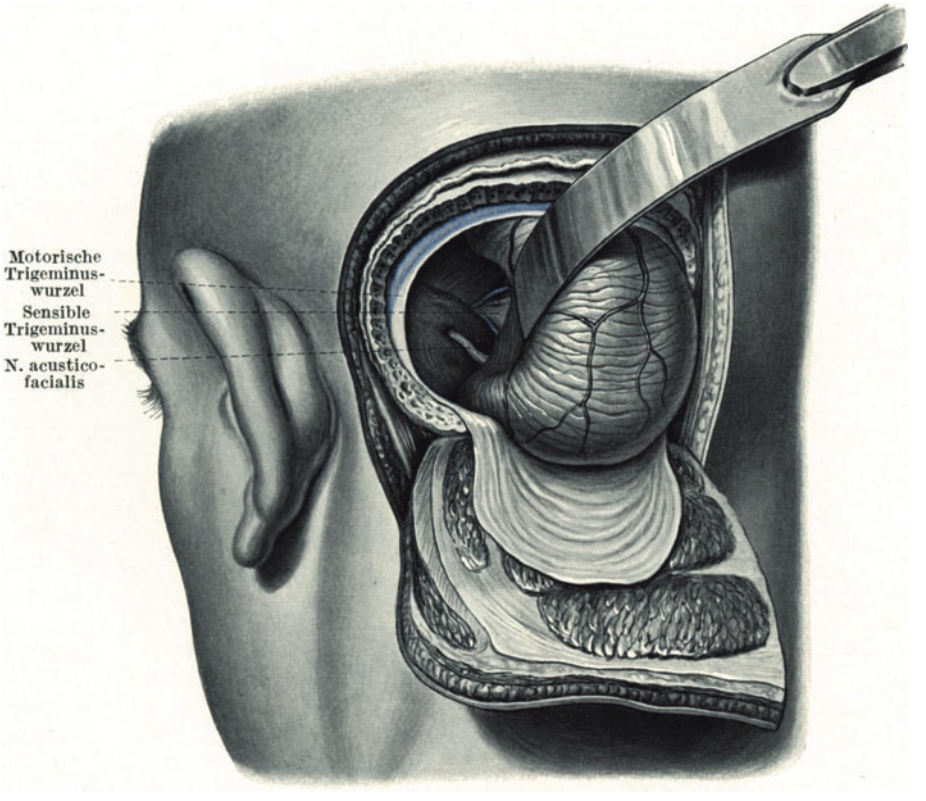


Abb. 195. Freilegung des N. trigeminus von der hinteren Schädelgrube aus (nach DANDY). Man sieht die motorische und sensible Wurzel getrennt voneinander, daneben die Begleitvenen.

sensiblen Trigeminuswurzel in der Nähe der Brücke durch ihre hinteren Bündel besorgt wird, während die vorderen Bündel der Übertragung der übrigen Empfindungen dienen, und empfiehlt daher, nur die hinteren Teile des Nervenstammes zu durchschneiden. Der gleichen Anschauung ist auch OLIVECRONA auf Grund seiner Beobachtungen.

Ich kann auf Grund eigener Erfahrungen bestätigen, daß die Freilegung des Trigeminusstammes von der hinteren Schädelgrube aus übersichtlicher und auf größere Ausdehnung hin durchgeführt werden kann, als auf dem gewöhnlichen Wege durch die mittlere Schädelgrube. Die Sicherheit, den Schmerzausfall genau in der beabsichtigten Ausdehnung und ohne unerwünschte Nebenverletzungen zu erzielen, ist bei diesem Vorgehen zweifellos auch größer. Wenn der Eingriff vielleicht auch etwas schwerer ist, zumal er sich zum größten Teil innerhalb der breit eröffneten Hirnhaut mitten in der Schädelhöhle abspielt, so besticht er doch durch seine Sicherheit, Übersichtlichkeit und Eleganz. Ich bin jedenfalls ganz zu diesem Verfahren übergegangen und glaube es jedem mit

der Chirurgie in der hinteren Schädelgrube Vertrauten wärmstens empfehlen zu können. Auf jeden Fall sollte es dann Anwendung finden, wenn ein Rückfall nach vorhergegangener erfolgloser Wurzeldurchtrennung in der mittleren Schädelgrube von neuem zur Operation zwingt oder wenn es sich um eine doppelseitige Trigeminusneuralgie handelt, bei der die Herbeiführung einer doppelseitigen Lähmung der Kaumuskeln mit größtmöglicher Sicherheit vermieden werden muß (OLIVECRONA).

XXIV. Die Freilegung des Ganglion geniculi nervi facialis.

Kurz erwähnt sei schließlich noch die operative Behandlung der auf eine Erkrankung des Ganglion geniculi zurückgeführten HUNT-Neuralgie. Es handelt

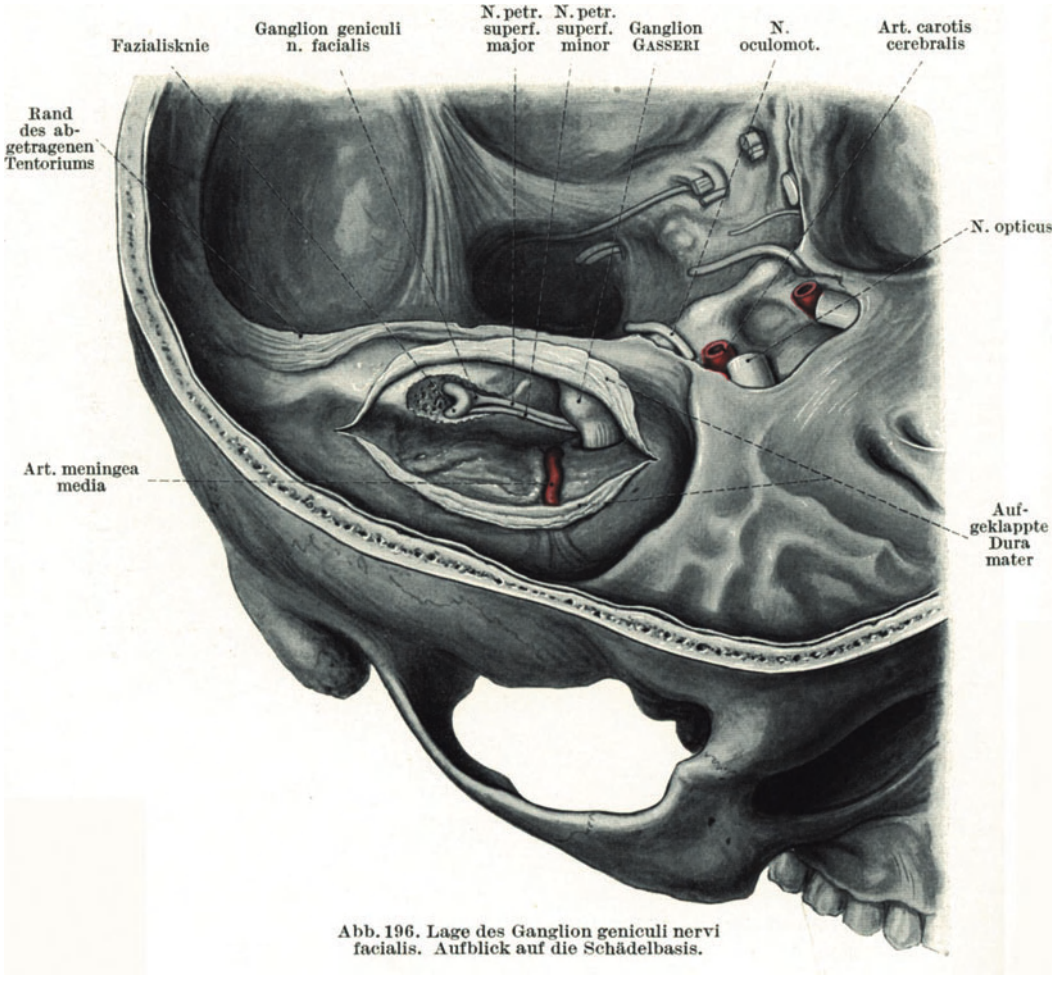


Abb. 196. Lage des Ganglion geniculi nervi facialis. Aufblick auf die Schädelbasis.

sich dabei um Schmerzzustände im Bereich der Ohren und von hier ausstrahlend in den Nacken und die Schultern, die im Gegensatz zu der Trigeminus-Neuralgie nicht ausgesprochen anfallsweise auftreten, sondern mehr oder weniger dauernd bestehen. Eine scharfe Abgrenzung des Krankheitsbildes gegenüber dem einer

Trigeminus-Neuralgie ist vorläufig nicht möglich; in den bisher beschriebenen Fällen wurde die Diagnose in der Regel erst gestellt, wenn die Eingriffe an den Trigeminusästen sich als erfolglos erwiesen hatten. Die zahlreichen anatomischen Beziehungen zu vielen Nervengebieten der naheren und weiteren Umgebung

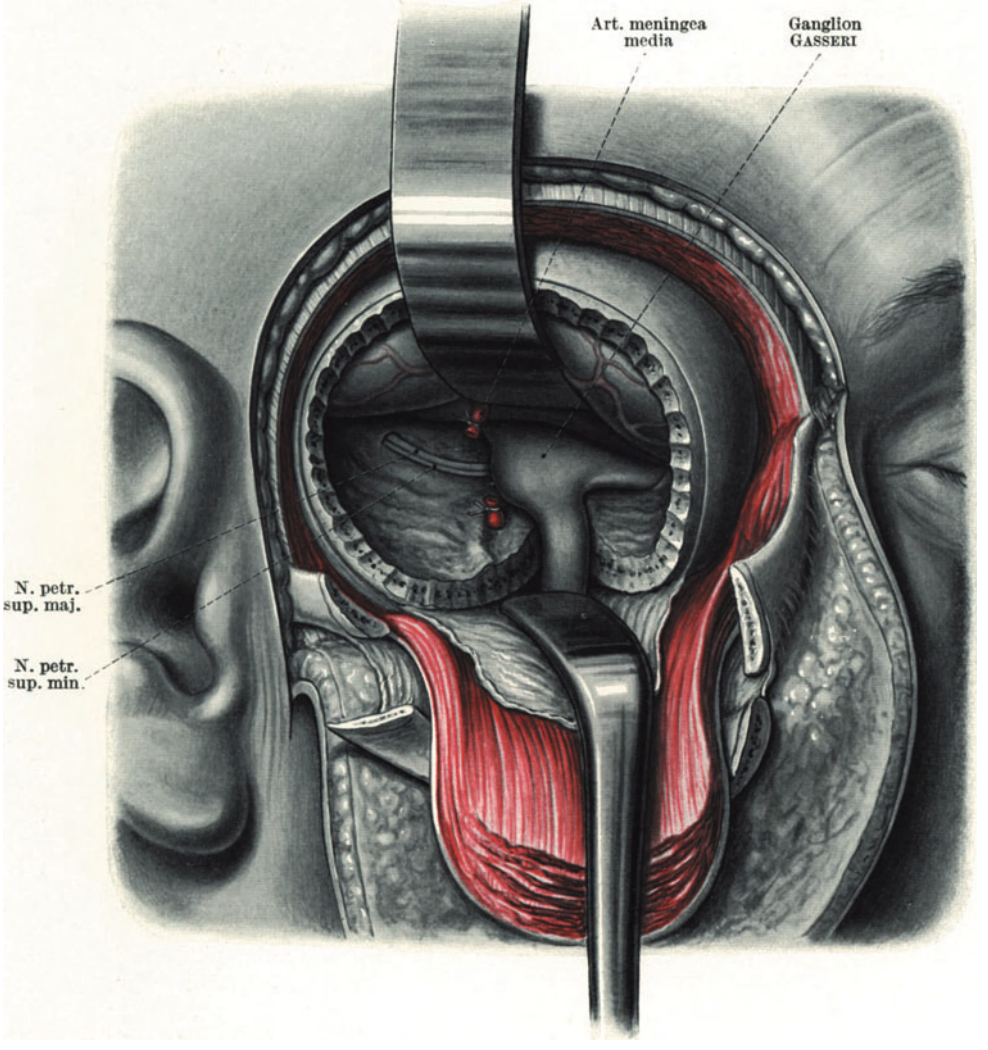


Abb. 197. Zugang zum Ganglion geniculi n. facialis. Am äußeren Rande des Ganglion GASSERI ist der N. petrosus superf. major freigelegt.

machen die Schwierigkeiten bei der Deutung und Behandlung der Erkrankung ohne weiteres verständlich.

Das Ganglion geniculi liegt am Knie des Fazialiskanales (Abb. 196) im Felsenbein verborgen. Es steht mit dem N. intermedius und mit dem N. petrosus superficialis major in Verbindung, und durch letzteren, der durch den Canalis pterygoideus (Vidii) zum Ganglion sphenopalatinum verläuft, mit diesem Ganglion und dem II. Trigeminusast. Durch den N. petrosus superficialis minor soll das Ganglion geniculi über das Ganglion oticum mit dem III. Trigeminusast

Verbindung haben. Im wesentlichen entspricht es einem Spinalganglion; seine Bedeutung und seine Verbindungen sind aber noch nicht völlig geklärt.

Den besten Wegweiser zum Ganglion geniculi bildet der N. petrosus superficialis major, der vom Canalis pterygoideus (an der Spitze der Felsenbeinpyramide) unter der Impressio trigemini vorbei zum Außenrand des Anfangsteiles des

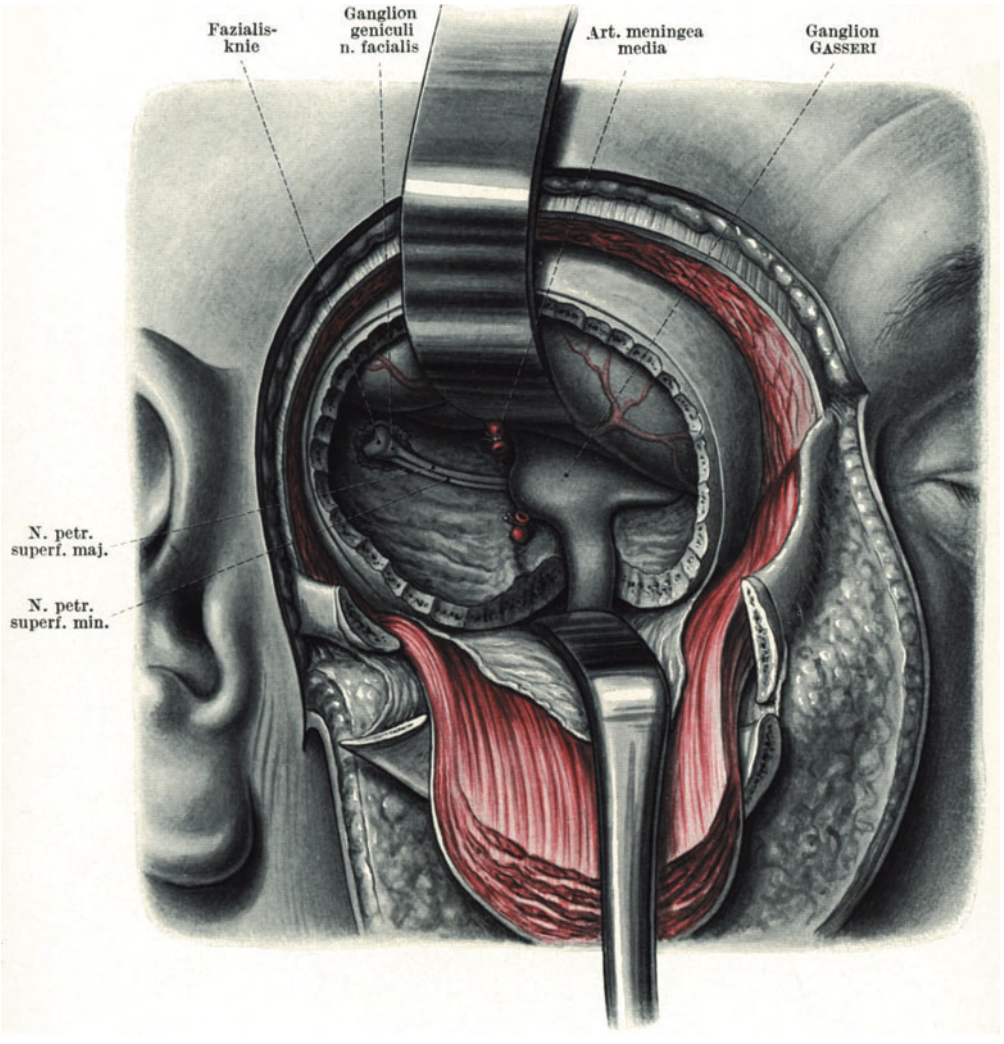


Abb. 198. Zugang zum Ganglion geniculi n. facialis. Nach Aufmeißelung des Hiatus nervi facialis entlang dem N. petrosus superf. major ist das Ganglion am Fazialisknie freigelegt.

III. Trigeminusastes zieht und von hier an der Vorderfläche der Felsenbeinpyramide nach außen und etwas nach oben hin zum Hiatus nervi facialis verläuft, um sich durch diesen in das Innere des Felsenbeins, und zwar zum Knie des Fazialiskanales, zu begeben. Hier tritt der Nerv in das Ganglion geniculi ein. Dieses ist also (nach CUSHING) auf folgende Weise zu finden:

In der für die Stammdurchtrennung des Nervus trigeminus hinter dem Ganglion GASSERI üblichen Weise wird die Schädelbasis in der mittleren Schädelgrube eröffnet und die Vorderfläche der Felsenbeinypramide aufgesucht. Nach

Unterbindung der Art. meningea media wird die harte Hirnhaut nach hinten und oben hin vom Knochen vorsichtig abgeschoben, bis etwa 6 mm hinter dem Foramen spinosum der N. petrosus superficialis major und minor freigelegt ist (s. Abb. 197). Der erstere Nerv wird dann unter weiterem Abschieben der harten Hirnhaut nach außen und oben hin in seinem Verlauf an der vorderen Fläche der Felsenbeinpyramide bis an seine Eintrittsstelle in den Hiatus nervi facialis verfolgt, und von hier an wird der den Nerven deckende, $^1/_2$—1 mm dicke Knochen mit feinstem Meißel entsprechend dem weiteren Verlauf des Nerven innerhalb des Felsenbeines abgetragen, bis das Knie des Fazialiskanals und der in diesem liegende, deutlich erkennbare N. facialis erreicht ist (s. Abb. 198). Dicht vor dem N. facialis liegt das Ganglion geniculi, ein kleines graues Nervenknötchen, an dem Eintritt des N. petrosus superficialis major erkennbar. Es kann vorsichtig vom Fazialisstamm abgelöst und herausgezogen werden.

Der Eingriff ist technisch schwierig und erfordert wegen der Tiefe und schweren Zugängigkeit der Wunde und wegen der Kleinheit der Verhältnisse im Fazialiskanal sorgfältigstes und zartestes Operieren. Ein falscher oder zu energischer Meißelschlag kann den N. facialis durchtrennen oder zum mindesten das Sichzurechtfinden unmöglich machen. Die Ergebnisse des Eingriffes sind, soweit bis jetzt überhaupt ein Urteil möglich ist, sehr unsicher (Cushing, Leriche und Westheimer).

Der von Clark und Taylor zur Beseitigung einer Hunt-Neuralgie eingeschlagene Weg der Durchtrennung des N. acustico-facialis und intermedius am Porus acusticus internus von der hinteren Schädelgrube aus ist auch nicht empfehlenswert, da er bei Unsicherheit des Erfolges einseitige Taubheit und Gesichtslähmung nach sich zieht. Es wäre zu wünschen, daß die Erkenntnis der Abgrenzung der einzelnen hierhergehörigen Nervengebiete und ihrer funktionellen Beziehungen zueinander weitere Fortschritte macht, damit die Behandlung der von hier ausgehenden Störungen eine sicherere Grundlage erhielte und dadurch auch zur Erzielung sicherer Erfolge befähigt würde.

XXV. Die Durchschneidung des N. glossopharyngeus in der hinteren Schädelgrube.

Bei Neuralgien im Gebiete des N. glossopharyngeus ist die Durchschneidung des Nerven innerhalb der Schädelhöhle am Grunde der hinteren Schädelgrube nach Adson vorzunehmen, wenn die einfache periphere Ausdrehung des Nerven am Unterkieferwinkel nicht zum Ziele geführt hat.

Diese Form der Neuralgie darf mit einer Neuralgie im 3. Trigeminusast nicht verwechselt werden. Sie ist durch ihre Ausbreitung im Gebiet der Gaumenmandeln und dadurch gekennzeichnet, daß ihre Anfälle durch Schlucken von kaltem Wasser, durch Gähnen oder Lachen hervorgerufen und durch Kokainisierung der seitlichen Rachenabschnitte zum Verschwinden gebracht werden können.

Die Durchschneidung des Nervenstammes in der Schädelhöhle wird so vorgenommen, daß zunächst die zugehörige Kleinhirnhälfte in der üblichen Weise freigelegt wird. Da der N. glossopharyngeus gemeinsam mit dem N. vagus und dem N. accessorius ganz am Grunde der hinteren Schädelgrube in das Foramen jugulare eintritt, muß die Kleinhirnhälfte von unten nach oben gehoben werden, um die genannten Nerven zu Gesicht zu bekommen (Abb. 199). Die knöcherne Begrenzung des Hinterrandes des Hinterhauptsloches und der angrenzende Abschnitt der Schädelbasis muß daher weit genug abgetragen

sein, um ohne zu starken Druck auf das Kleinhirn an das Foramen jugulare heranzukommen. Ist der Zugang weit genug, so wird die Austrittsstelle der Nerven ohne Schwierigkeit erreicht, indem die Kleinhirnhälfte einfach nach oben angehoben wird. Dann sieht man die Nerven seitlich vom verlängerten Mark in die dem Foramen jugulare entsprechende Vertiefung der harten Hirnhaut

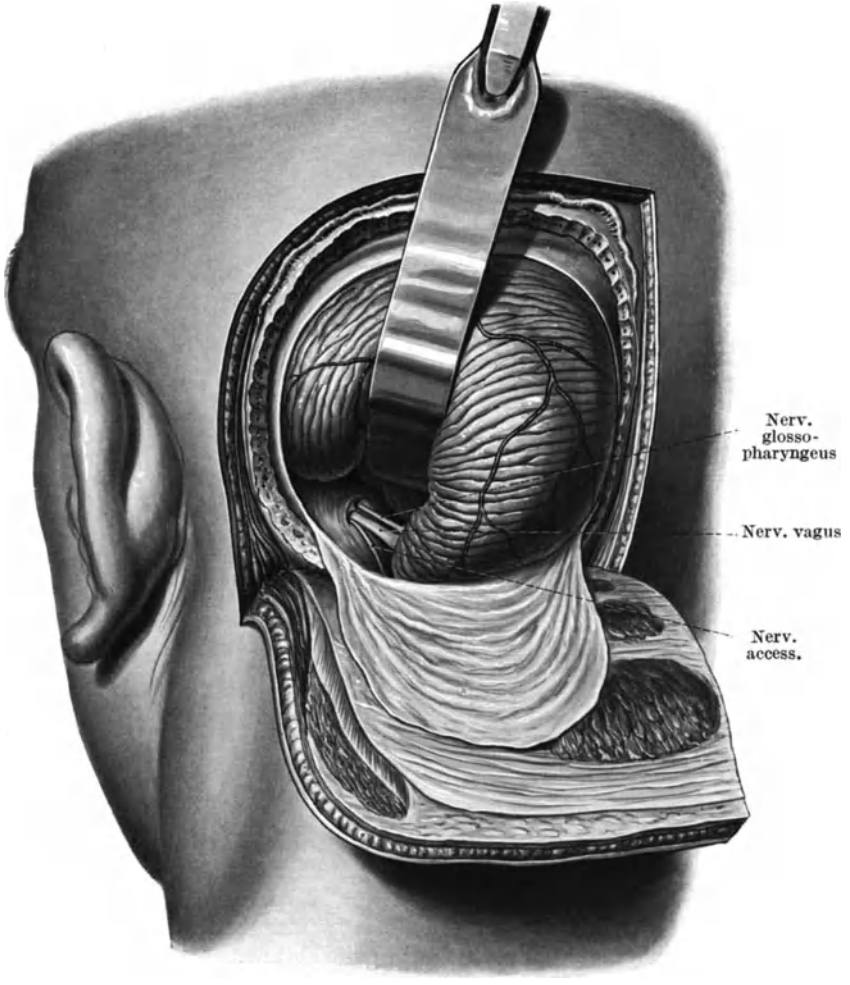


Abb. 199. Freilegung des N. glossopharyngeus im Grunde der hinteren Schädelgrube.

eintreten, und zwar von hinten nach vorn in der Reihenfolge N. accessorius, N. vagus und am weitesten vorn der N. glossopharyngeus. Dieser ist ein schlanker zarter runder, fast horizontal verlaufender Strang; der N. vagus setzt sich aus einer ganzen Anzahl von platter erscheinenden Nerven, die nebeneinander liegen, zusammen und der N. accessorius ist wieder ein schlanker, weit von unten herkommender und in dieser Richtung eine Strecke weit zu übersehender, aus mehreren Wurzeln zusammengesetzter Nerv. Wenn der N. glossopharyngeus sicher als solcher erkannt ist, wird er vorsichtig auf ein Häkchen genommen und glatt durchschnitten. Die Wunde wird in der üblichen Weise versorgt.

Die Eingriffe am Gesicht und am Gesichtsschädel.

Von

O. KLEINSCHMIDT-Wiesbaden.

Mit 705 Abbildungen.

Die Kapitel C und L
sind von
N. GULEKE-Jena
bearbeitet.

A. Anatomische Vorbemerkungen und Beziehungen zu den plastischen und kosmetischen Eingriffen im Gesicht und am Gesichtsschädel.

Das Knochengerüst des Gesichtsschädels bildet an vielen Stellen die unmittelbare Unterlage der durch mehr oder weniger spärliches Unterhautzellgewebe

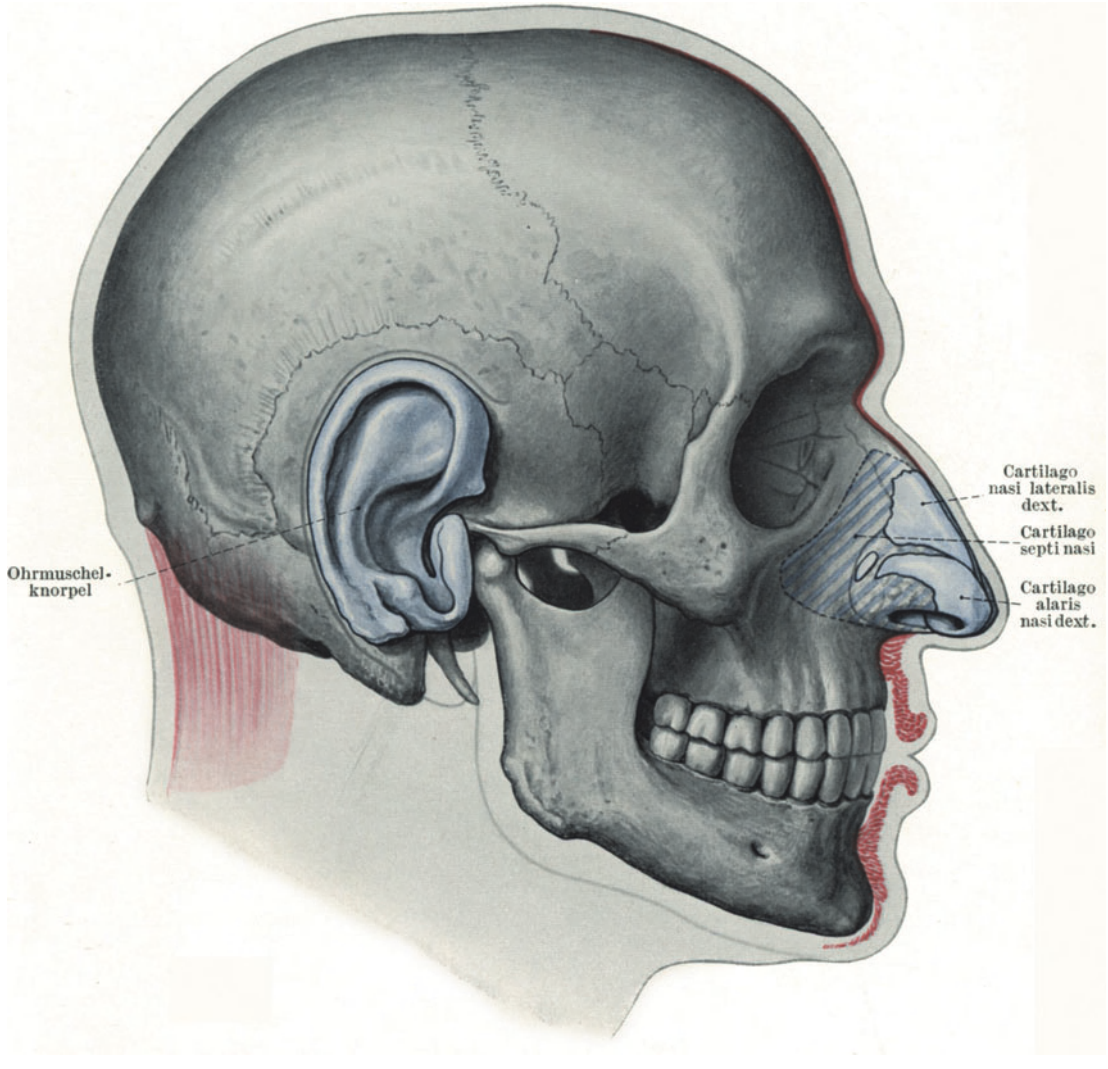


Abb. 1. Der Schädel mit seinen Knochenleisten und Vorsprüngen, die dicht unter der Oberfläche liegen und zusammen mit den Knorpelaufbauten die Formbildung des Gesichtes bestimmen. (Unter Zugrundelegung einer Abbildung von SPALTEHOLZ.)

gepolsterten Haut (Augenhöhlenrand, Jochbogen, Kieferränder, Kinn, Nasenrücken). Das Skelett drückt daher in hohem Maße dem Gesicht seinen Stempel auf. An anderen Stellen ist das Knochenskelett durch charakteristisch geformte Knorpelaufbauten (Nase, Ohrmuschel) ergänzt (Abb. 1). Diese Aufbauten,

deren Form durch die Funktion bedingt ist, werden, grundsätzlich gleichgestaltet, bei den einzelnen Menschen durch kleine Verschiedenheiten der Form zu besonders kennzeichnenden Merkmalen. Zwischen Knochen- und Knorpelgerüst und der bedeckenden Haut sind vielfach platte Hautmuskeln eingeschaltet (mimische Muskulatur) (Abb. 2). Sie dienen der Bewegung und

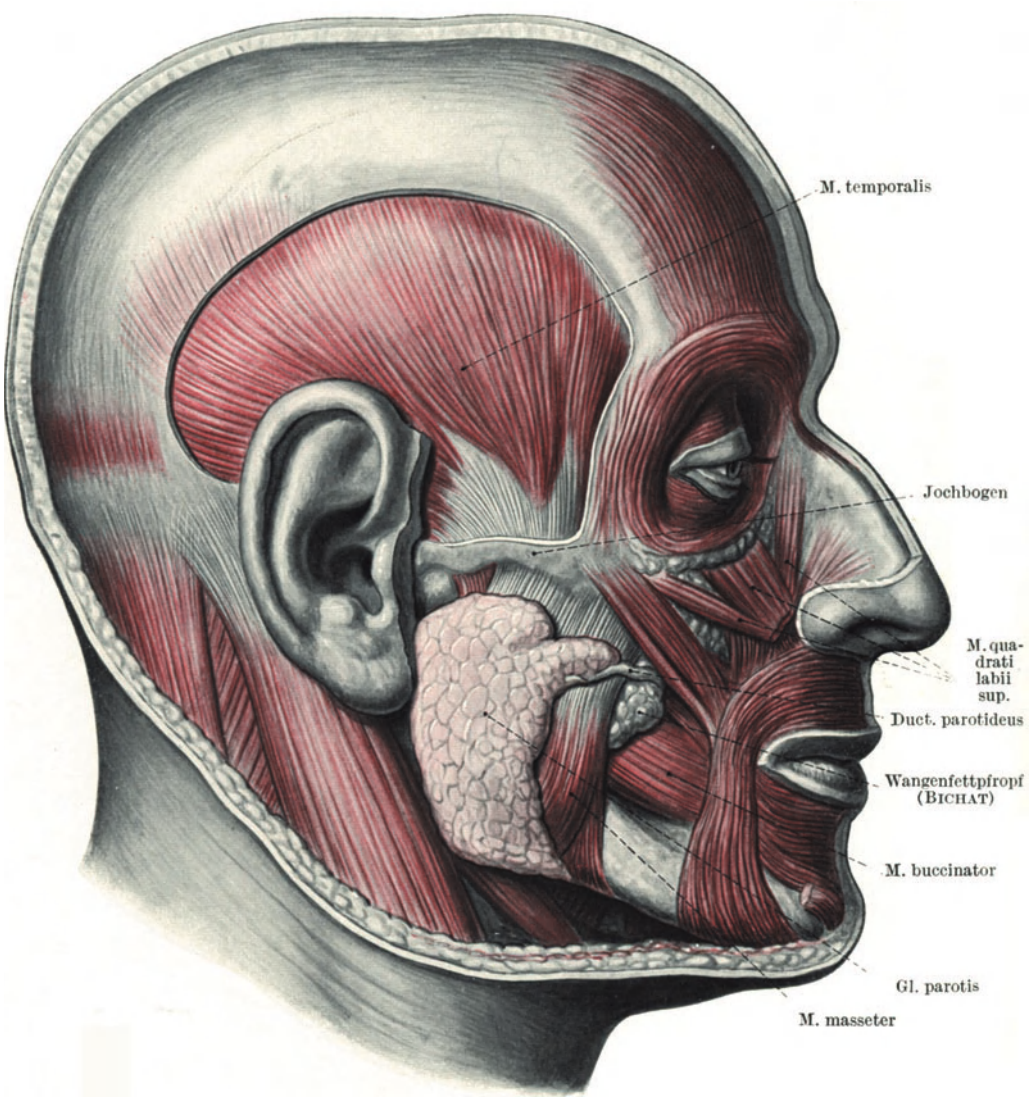


Abb. 2. Die Muskulatur und die übrigen Weichteile des Gesichtes, die die Einsenkungen zwischen den Knochenvorsprüngen ausfüllen. Um die Mund- und Augenöffnung ist im wesentlichen die mimische Muskulatur angeordnet.

Verschiebung der Haut gegen die Knochenunterlage und zeigen ihre Wirkung am deutlichsten durch Faltenbildung bzw. ihre Betätigung beim Öffnen und Schließen des Mundes und des Auges. Die einzelnen Muskeln sind nur bei stark abgemagerten Menschen in Form von Muskelzügen erkennbar.

Zwischen der Oberfläche und dem festen Gerüst besteht also ein inniger Zusammenhang, der nicht nur für die äußere Form des Gesichtes, sondern auch für seinen ständig wechselnden Ausdruck und die Funktion der Sinnesorgane von größter Bedeutung ist. Der innige Zusammenhang ist bei jedem plastischen Eingriff zu berücksichtigen. Auch der schönste Hautersatz zum Ausgleich einer Lücke muß versagen, wenn es nicht gelingt, auch das stützende Gerüst wieder herzustellen, und auch dann bleibt die Plastik unvollkommen, wenn nicht die mimische Muskulatur, zum wenigsten in der weiteren Umgebung, erhalten ist oder ersetzt werden kann.

Die schwerste Störung in bezug auf Form und Bewegungsfähigkeit erfährt das Gesicht durch die Leitungsunfähigkeit des Hauptgesichtsnerven (N. facialis). Die Leitungsunfähigkeit kann sowohl angeboren als auch durch Erkrankung (s. Kap. M) und Verletzung des Nerven zustande kommen. Je weiter zentral der Nerv geschädigt ist, desto ausgesprochener ist die Störung. Nicht nur, daß fast die gesamte Gesichtsmuskulatur gelähmt ist, was sich besonders in der Schlußunfähigkeit der Augenlider und im Herunterhängen des entsprechenden Mundwinkels bemerkbar macht, so daß Tränenfluß, Schädigungen der Hornhaut und Speichelfluß die Folgen sind, sondern auch die Ausdrucksfähigkeit des Gesichtes ist durch die Lähmung der gesamten mimischen Muskulatur verloren gegangen. Dazu kommt noch die weitgehende Atrophie der Gesichtsmuskulatur. Stellt der Nerv seine Leitung von selbst wieder her, was nach leichten Erschütterungen und Quetschungen und nach der sog. rheumatischen Fazialislähmung vorkommen kann, so ist eine weitere Behandlung nicht nötig. Geschieht das aber nicht, so muß der Versuch gemacht werden, die Nervenleitung künstlich wieder herzustellen, oder einen Ersatz dafür zu schaffen. Die Nervennaht ist selten aussichtsreich, selbst bei frischen Verletzungen, da die Stelle der Verletzung, falls der Nerv nicht gerade bei einer Operation am Felsenbein oder in seinen peripheren Abschnitten verletzt wurde, nur schwer festzustellen und daher schwer zu finden ist. Neben der Nervennaht stehen uns aber glücklicherweise eine Reihe von anderen operativen Eingriffen zur Verfügung, die zum mindesten eine Besserung des kosmetischen Erfolges herbeizuführen imstande sind (s. Kap. M). Über den N. trigeminus und die operativen Eingriffe an ihm wird an anderer Stelle eingehend berichtet werden (s. Kap. L).

Zwischen den oben erwähnten vorspringenden, nur mit Haut bekleideten Skelettabschnitten, besonders zwischen Stirnbeinkante, Jochbogen und Unterkiefer, sind die Weichteile unter der Haut so angeordnet, daß sie die Einsenkungen möglichst ausfüllen und dem Gesicht eine eiförmige Gestalt verleihen. Die ausfüllenden Weichteile bestehen aus Muskel-, Binde- und Fettgewebe mit den eingelagerten Nerven, Gefäßen und Drüsen. So ist die Einsenkung in der Schläfengegend fast vollständig ausgefüllt durch den M. temporalis (Abb. 2). Von der hinteren Jochbeinkante wird die Lücke nach dem unteren Unterkieferrand durch den M. masseter überbrückt. Diese äußeren Kaumuskeln dienen gleichzeitig dazu, die beiden Hauptbestandteile des Gesichtsschädels (Ober- und Unterkiefer) zusammenzuhalten und zu bewegen. Die Lücke zwischen dem vorderen Jochbogenrand und dem Unterkiefer wird ausgefüllt durch den zusammenhängenden großen Wangenfettpfropf (Bichat) (Abb. 2). Er trennt die Kaumuskulatur von der unmittelbar auf der Mund- und Wangenschleimhaut liegenden Mundhöhlenmuskulatur (M. buccinator usw.). Innerhalb der unmittelbar unter der Haut liegenden knöchernen Augenhöhlenränder liegt der Augapfel mit seinem gesamten Bewegungsapparat auf das beste geschützt.

Während die Haut in der Stirn-, Schläfen-, Nasen- und Wangengegend verhältnismäßig fest der Unterlage anliegt, ist sie um die Nasen-, Mund- und

Augenöffnung herum durch die Wirkung der von verschiedenen Seiten einstrahlenden mimischen Muskeln stark beweglich. Am ausgeprägtesten sind die Bewegungsmöglichkeiten in der Umgebung der Mundöffnung. Sie ist von einem elastischen Muskelmantel umgeben, der, innen mit Schleimhaut bekleidet,

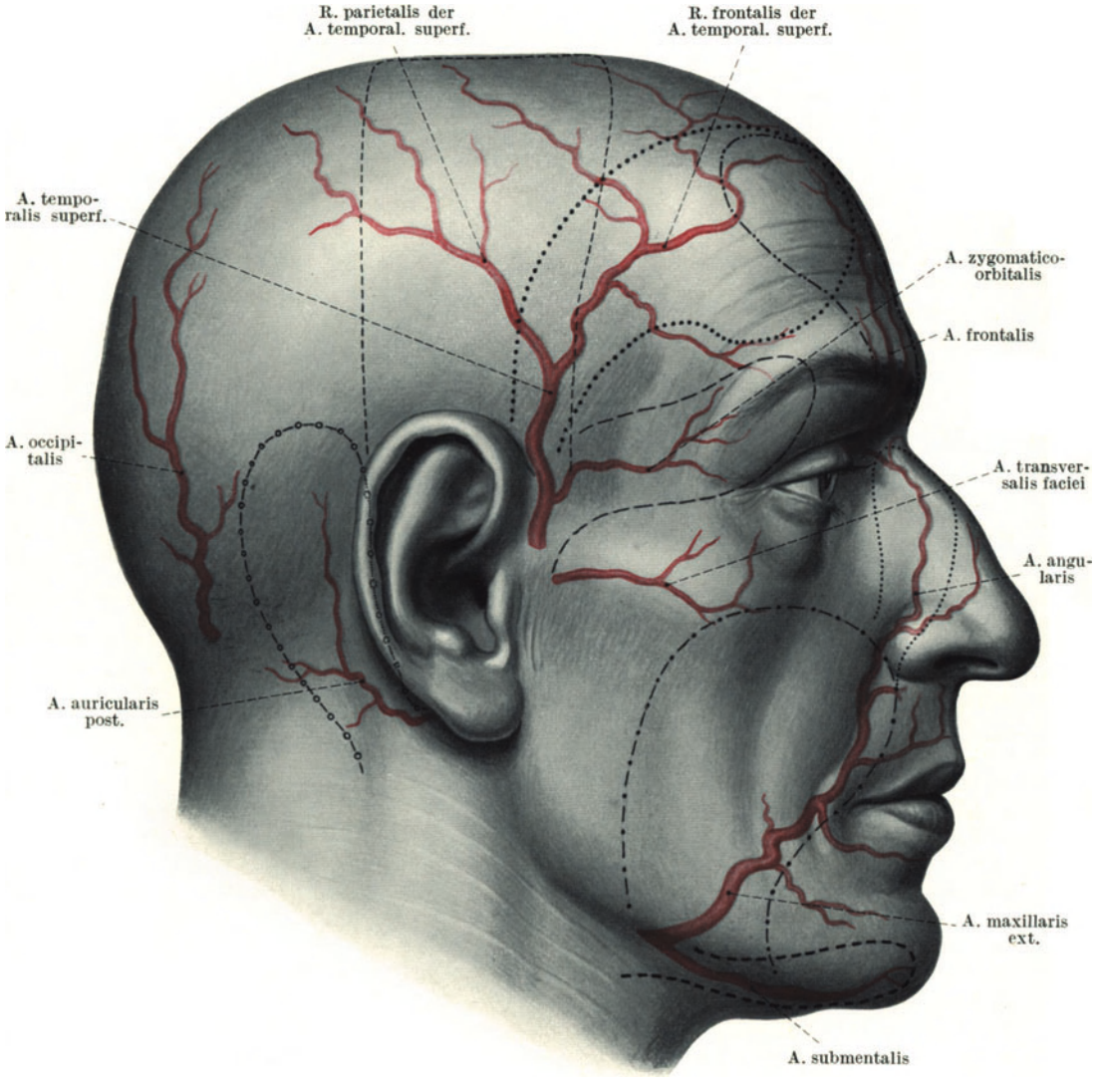


Abb. 3. Die Arterien des Gesichtes. Die punktierten Linien deuten die Schnittrichtung zur Bildung gut ernährter Gesichtshautlappen an. (Unter Zugrundelegung einer Abbildung aus Spalteholz.) 1 – – – – Kopfhautlappen, 2 ····· Pistolengrifflappen nach Lexer. 3 — — — — Schläfenarterienlappen. 4 —·—·— Wangenhautlappen. 5 ––––– Unterkinnhautlappen. 6 ····· Nasenseitenwandlappen. 7 —o—o—o Retroaurikulärer Lappen. 8 —··—·· Nasenwurzelstirnhautlappen.

Lippen- und Mundvorhof bildet, um sich nach rückwärts in den Muskelschlauch des Rachens fortzusetzen. Diese anatomische Tatsache ist bei plastischen Eingriffen an Mund und Wangen von Bedeutung. Nur wenn es gelingt, funktionstüchtige Muskeln zu erhalten oder zu ersetzen, kann der Erfolg eines plastischen Eingriffes mehr als eine starre Maske sein.

Die Gefäßversorgung des Gesichtes mit arteriellem Blut ist eine einfache aber sehr ausgiebige (Abb. 3). Da die beiden Aa. carotides ext. zahlreiche Verbindungsäste haben, so ist die Unterbindung eines Hauptstammes, wenn nötig, gestattet. Sie wurde früher vielen Eingriffen an den Kiefern und an der Zunge vorausgeschickt. Heute kann die Unterbindung meist unterbleiben, da fast alle diese Eingriffe in örtlicher Betäubung ausgeführt werden. Die für das Gesicht in Betracht kommenden Zweige der A. carotis ext. sind die Aa. lingualis, maxillaris ext. und int., temporalis superficialis, occipitalis und auricularis post. mit ihren Seitenästen und Anastomosen. Aus der A. carotis int. stammen nur Gefäße, die, aus den Augenhöhlen austretend, die teilweise Versorgung von Stirn, innerer und äußerer Nase, Augenlidern und Gaumen übernehmen. Einzelne Äste können ohne weiteres unterbunden werden. Die arterielle Gefäßversorgung ist für plastische Eingriffe im Gesicht insofern von Bedeutung geworden, als man mit großem Vorteil Hautlappen umschneiden kann, die einen größeren arteriellen Gefäßstamm enthalten und infolgedessen weitgehend gestielt werden können (Abb. 3). Auch Lappen nur mit Gefäßstiel (ESSER) oder mit ganz schmalem Hautstiel lassen sich im Gesicht an verschiedenen Stellen zum Ersatz von Haut oder Schleimhaut bilden (s. auch Bd. I, S. 345). So lassen sich Lappen, die in ihrem Stiel den Stamm oder Hauptäste der A. temporalis superficialis enthalten, von der denkbar größten Ausdehnung, d. h. bis über die Mittellinie hinaus, umschneiden. Große Wangenlappen, die den Stamm der A. maxillaris ext. enthalten, und kleinere Lappen, die die A. angularis einschließen, sind für alle möglichen plastischen Zwecke brauchbar geworden (Abb. 3).

Von größter Bedeutung für die akut entzündlichen Erkrankungen des Gesichtes ist der Verlauf der venösen Abflußbahnen (Abb. 4). Ein ausgedehntes, von Lymphspalten umgebenes Netz starker Venen füllt das lockere, stark bewegliche Unterhautzellgewebe des Gesichtes aus. Eine Reihe größerer Abflußbahnen, die zahlreiche Verbindungen untereinander aufweisen, führen das Blut in 2 oder 3 große oberflächliche und tiefe Venenstämme (Vv. jugulares ant., ext., int., vertebralis). Abgesehen von dem oberflächlich gelegenen Plexus gibt es eine große Zahl tief gelegener (Pl. pharyngeus, pterygoideus, vertebralis usw.) und verschiedene Verbindungen mit dem Inneren der Schädelhöhle, von denen die wichtigste die Verbindung zwischen den Vv. angularis, nasofrontalis und ophthalmica ist, die unmittelbar in den Sinus cavernosus einmündet (Abb. 4). Bei diesen zahlreichen, miteinander in Verbindung stehenden Venenabflüssen läßt sich denken, daß bei Übergreifen infektiöser Prozesse auf das Venensystem leicht Verschleppung keimhaltiger Teilchen in die allgemeine Blutbahn hinein erfolgt. Furunkel, Karbunkel und Phlegmonen, die in der Nähe großer abführender Venenstämme ihren Sitz haben (Vv. angularis, facialis, nasofrontalis, labialis, temporalis superficialis), erscheinen besonders geneigt zum Übergreifen oder Einbruch in diese venösen Gefäße und bedeuten daher immer eine ernstliche Gefahr für den Träger (s. Oberlippenfurunkel).

Die Lymphbahnen des Gesichtes sind ebenfalls sehr zahlreich (Abb. 5). Die Lymphe aus dem Gesicht strömt im wesentlichen gegen den Kieferwinkel von allen Seiten zusammen. Hier finden sich oberflächliche und tiefe Lymphbahnen, in die die großen Ketten der oberflächlichen und tiefen Halslymphknoten eingeschaltet sind. Oberflächliche und tiefe Lymphbahnen hängen miteinander zusammen. Die oberflächlichen Bahnen werden hauptsächlich gespeist von der Ohr- und Schläfengegend. Die zugehörigen Lymphknoten sind die Lgl. occipitales und auriculares post., welche unterhalb des Warzenfortsatzes und von da nach rückwärts zu finden sind (Abb. 5). Die von der Schläfe kommende Lymphe fließt vor dem Ohr nach der Submaxillarisgegend.

Eingeschaltet sind die vor dem Tragus liegende Lgl. auricularis ant. und mehrere andere Lymphknoten, die innerhalb der Kapsel der Gl. parotis liegen. Alle Lymphe der Nase, der Mundhöhle und Zunge sammelt sich endlich in den tiefen, um die V. jugularis int. angeordneten Lymphbahnen.

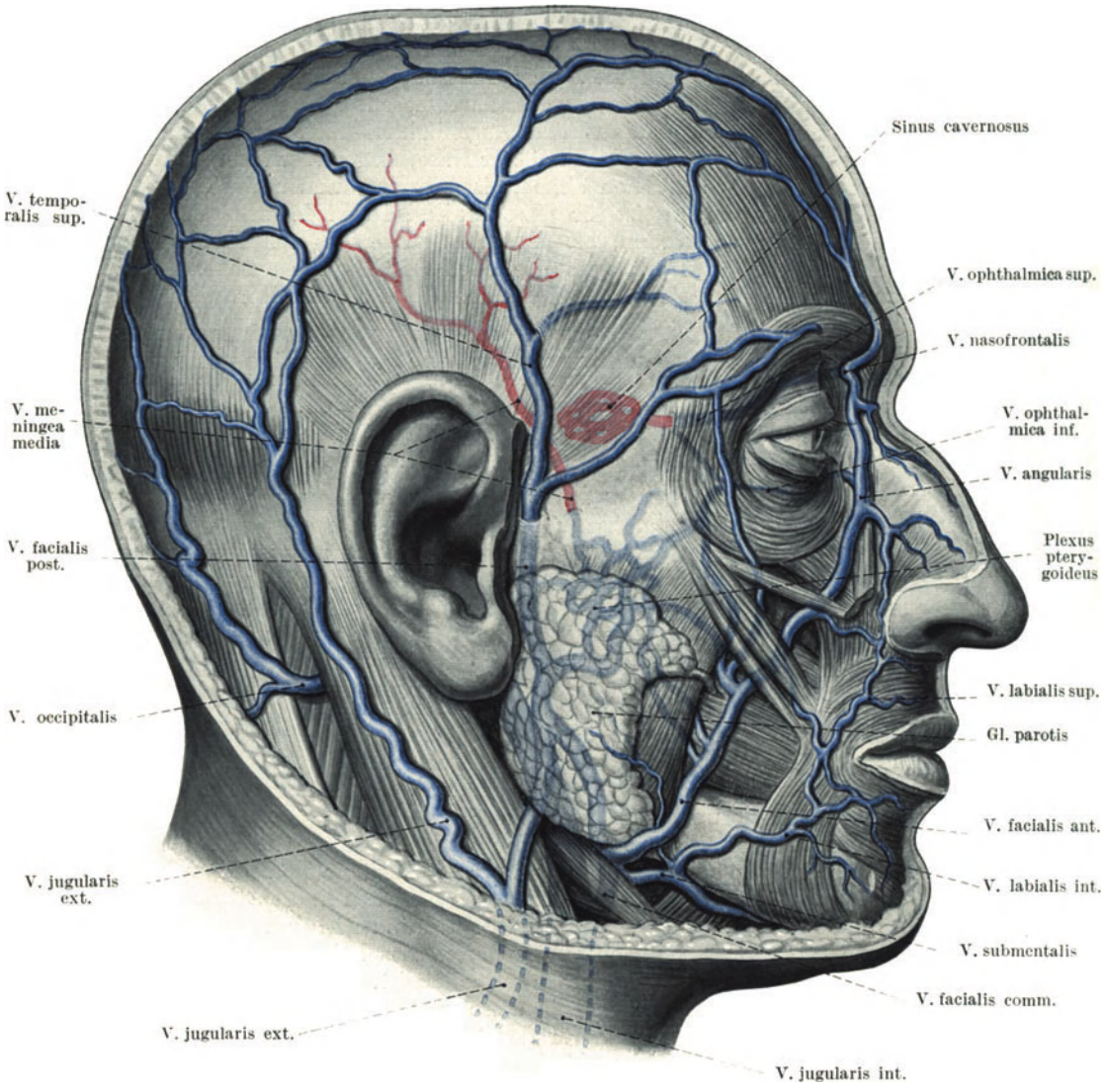


Abb. 4. Die venösen Abflußbahnen des Gesichtes mit Darstellung der tiefliegenden venösen Plexus und der Hauptverbindungen nach den Sinus im Schädelinnern.

In diese Lymphbahnen sind zahlreiche Lymphknoten eingelagert (Abb. 5). An mehreren Stellen sind sie gehäuft, so in der Höhe des Kieferwinkels, in der Höhe der Teilungsstelle der A. carotis und in der Supraklavikulargrube. Dazwischen finden sich einzelne Knoten. Auch auf dem Wege, den die Lymphe von der Nase, den Wangen, den Lippen, der Zunge nach den tiefen Halslymphknoten nimmt, finden sich Lymphknotenansammlungen, die bei Entzündungen und Geschwulstbildungen den ersten Ansturm abfangen und mit

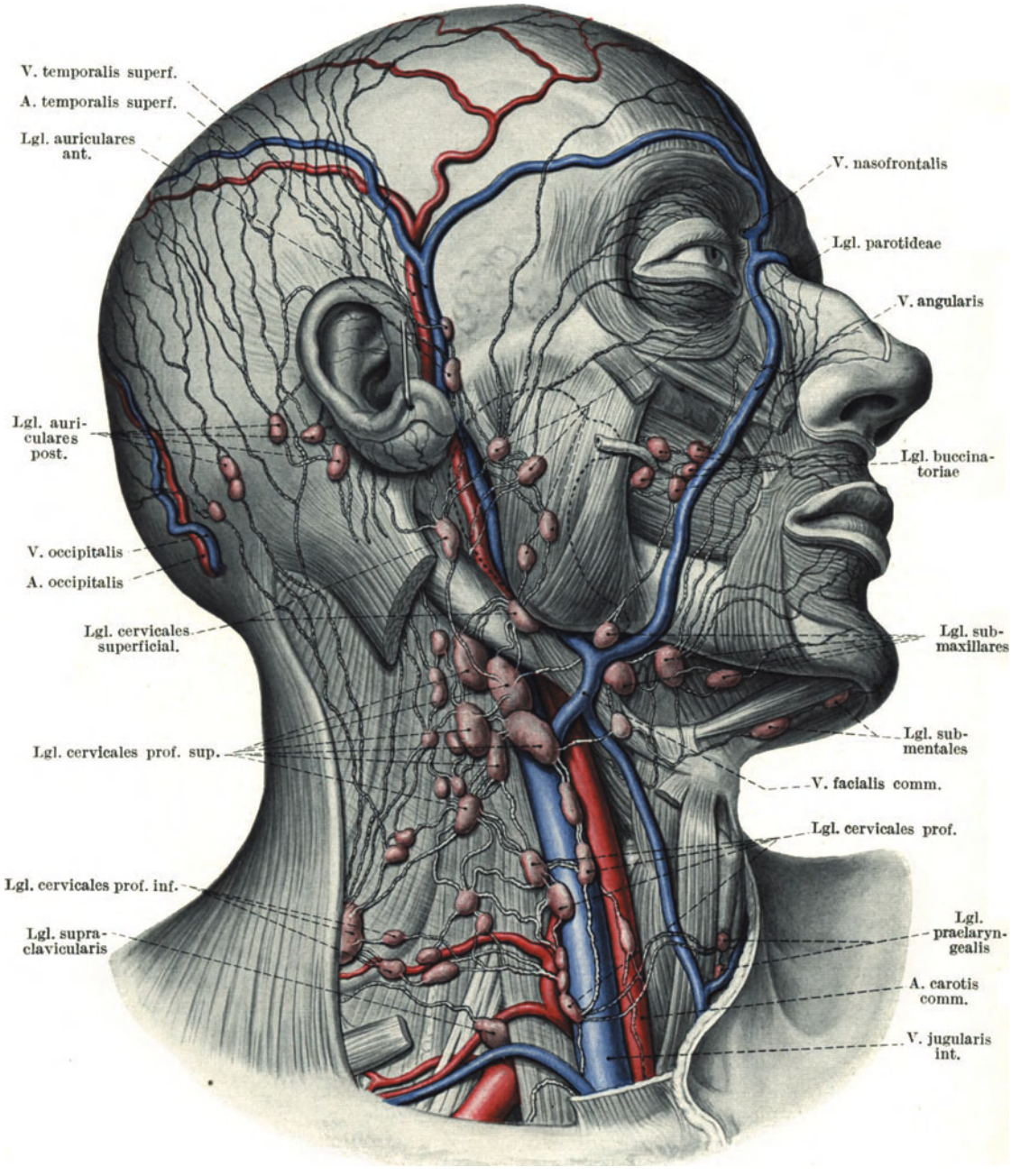


Abb. 5. Die Lymphbahnen und Lymphknoten des Gesichtes und Halses. (Unter Zugrundelegung einer Abbildung aus Toldt.)

schmerzhafter oder schmerzloser Anschwellung antworten (regionäre Lymphknoten). So werden von Herderkrankungen der Lippen die Lgl. submentales, von seitlichen Zungen- und Mundbodenerkrankungen die Lgl. sublinguales und schließlich von Nase, Oberlippe, Gaumen, Zunge und aus den seitlichen

Abschnitten der Mundhöhle die Lgl. submaxillares erfaßt. Eine Kenntnis dieser Lymphknotengruppen ist wichtig, weil bei Anschwellung derselben immerhin ein gewisser Rückschluß auf den Sitz des Herdes, der oft versteckt im Innern der Nase, des Rachens und des Gaumens liegen kann, gestattet ist. Auch die Art der Schwellung, ob die Knoten schmerzhaft oder schmerzlos, vereinzelt oder verbacken oder zur Einschmelzung neigend, kann über die Natur der Erkrankung einiges aussagen. Abgesehen von den akuten und chronischen Infektionen und von den spezifischen Erkrankungen, Tuberkulose und Syphilis, spielt die Lymphknotenbeteiligung bei der Anwesenheit bösartiger Geschwülste eine diagnostisch wichtige Rolle (s. Bd. III/2, S. 354).

Wie schon oben erwähnt, stellt die Außenwand der Mundhöhle einen beiderseits mit Haut bzw. Schleimhaut überkleideten elastischen Schlauch dar. In diesem Schlauch sind der Unter- und Oberkieferbogen eingespannt. Nach oben findet die Mundhöhle ihren Abschluß durch den harten und weichen Gaumen, welch letzterer ebenfalls aus Muskeln besteht, die die Fähigkeit besitzen sowohl bei der Sprachbildung, als bei der Nahrungsaufnahme den hinteren Rand des Gaumensegels an die vordere Rachenwand anzulegen und dadurch einen Abschluß zu erzielen. Nach unten ist die Mundhöhle abgeschlossen durch die Zunge und die Mundbodenmuskulatur.

In diesen Muskelmantel sind die für die Verdauung wichtigen großen Speicheldrüsen eingeschaltet. Die beiden größten, die Ohrspeicheldrüsen, haben ihren Sitz auf dem M. masseter. Sie sind völlig von der dünnen, aber derben oberflächlichen Faszie überkleidet und reichen mit einem Fortsatz um die Hinterkante des aufsteigenden Kieferastes herum (Proc. retromandibularis). Nach oben reicht die Gl. parotis bis fast zum Jochbogen, nach unten bis zum Kieferwinkel. Etwa fingerbreit unterhalb des Jochbogens verläuft der Ausführungsgang (Ductus stenonis) (Abb. 2) zunächst parallel zum Jochbogen bis zum vorderen Rand des M. masseter, um hier scharf umzubiegen und nach Verlauf über den Wangenfettpfropf (Bichat) (Abb. 2), in der Höhe des zweiten oberen Backenzahnes, den M. buccinator und die Wangenschleimhaut zu durchbrechen, und hier in die Mundhöhle einzumünden.

Von großer chirurgischer Bedeutung sind die Beziehungen der Gl. parotis zum N. facialis (Abb. 6). Nachdem er die Schädelhöhle durch das F. stylomastoideum verlassen hat, tritt er etwa in Höhe des Ohrläppchenansatzes in das Gewebe der Gl. parotis ein und verläuft in ihr zunächst in einem kurzen, nach unten konvexen Bogen bis zur Teilung in seine Endäste. Die Teilungsstelle liegt etwa in Höhe der Ohrläppchenspitze. Ähnlich den Fingern der gespreizten Hand verbreiten sich die Äste über die ganze Gesichtshälfte. Man kann zwei starke Hauptstämme unterscheiden, von denen der obere sich meist sofort in 2—3 größere Äste für die Ohr-, Schläfen- und Augenmuskeln teilt, während der andere im stumpfen Winkel dazu steil nach unten gegen den Kieferwinkel zu verläuft. Von diesen Hauptästen zweigen sich, wie gesagt, wie die ausgespreizten Finger einer Hand, die kleineren Äste ab, die nach der Schläfe, nach dem lateralen Augenwinkel, dem unteren Jochbeinwinkel, dem Mundwinkel, der Kinngegend und nach der Gegend unterhalb des waagerechten Unterkieferastes verlaufen. Da die gesamte mimische Muskulatur durch den N. facialis versorgt ist, so ist bei der Anlage von Weichteilschnitten auf den Verlauf der Äste Rücksicht zu nehmen. Das gilt besonders auch für Schnitte unterhalb des waagerechten Kieferastes, da hier der wichtige Ast für die Muskulatur des Mundwinkels verletzt werden kann (Abb. 6). Der Verlauf des Nerven in der Gl. parotis ist deshalb von großer Bedeutung, weil bei Eingriffen an der Ohrspeicheldrüse, die wegen Entzündungen und Geschwulstbildungen gutartiger Natur notwendig werden, unter allen Umständen

eine Verletzung der Äste des N. facialis verhütet werden muß (s. Kap. J). Liegt eine bösartige Geschwulst der Gl. parotis vor, so tritt selbstverständlich die radikale Behandlung in ihr Recht, die keine Rücksicht auf die Erhaltung der Nervenäste nehmen kann. Chirurgisch wichtig ist auch der oben

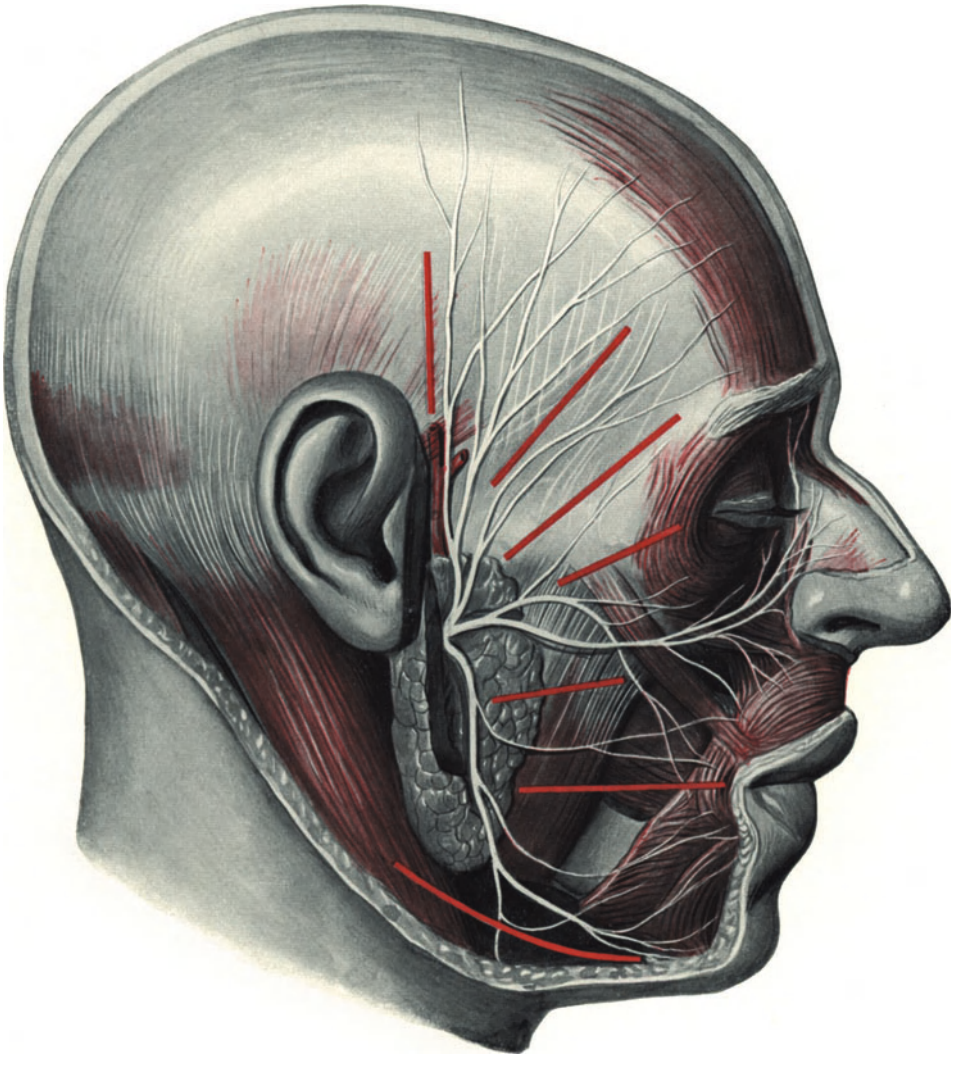


Abb. 6. Die Ausbreitung des N. facialis im Gesicht nach der Teilung des Hauptstammes in der Gl. parotis. Durch die roten Linien sind die Schnittrichtungen im Gesicht gekennzeichnet, bei denen größere Äste des N. facialis nicht verletzt werden.

erwähnte Proc. retromandibularis, da er 1. bei Entzündungen der Ohrspeicheldrüse das charakteristische Abgehobensein des Ohrläppchens verursacht und 2. infolge seiner nahen Nachbarschaft zum knorpeligen Gehörgang bei eiteriger Parotitis zum Durchbruch in den Gehörgang Veranlassung gibt (Abb. 6). Bei dem sog. Hessbergschen Handgriff, d. h. beim Vorhalten des Unterkiefers zur Verhinderung des Zurücksinkens der Zunge bei der Inhalationsnarkose, ist darauf zu achten, daß dieser Teil der Drüse nicht stärker gedrückt wird.

Außer der Ohrspeicheldrüse haben wir beiderseits, unterhalb des waagerechten Kieferbogens, die Glgl. submaxillaris und sublingualis. Die Gl. submaxillaris liegt in einer Doppelung der oberflächlichen Halsfaszie in der Höhe des Kieferwinkels oder etwas hinter der Mitte und unterhalb des waagerechten Unterkieferastes. Sie reicht nach unten bis an das Zungenbein, nach vorn etwas unter den Hinterrand des M. mylohyoideus (s. Bd. III/2, S. 297). Sie wird durchzogen von der A. maxillaris ext. in ihrem oberen hinteren Abschnitt und von der V. facialis ant. Chirurgisch bedeutungsvoll sind die häufig auftretenden Steine in der Drüse oder in ihrem Ausführungsgang (s. Kap. J). Da im Drüsengewebe auch Lymphknoten eingeschaltet sind, kann eine akute Schwellung dieser Lymphknoten eine Schwellung der Gl. submaxillaris vortäuschen. Seltener gibt die Gl. submaxillaris zur Entstehung von zystischen Geschwülsten (Ranula) Veranlassung (s. Kap. F u. J). Die Gl. sublingualis ist kleiner, aber stark in die Länge gezogen. Sie liegt weiter kinnwärts als die Gl. submaxillaris und unmittelbar auf dem M. mylohyoideus, lateral von der Kinnzungenbeinmuskulatur, medial vom waagerechten Unterkieferast. Die Mündungen beider Drüsen liegen unter der Zunge in der Caruncula sublingualis. Aus der Gl. sublingualis entwickelt sich am häufigsten die große Ranula.

Außer diesen großen Speicheldrüsen gibt es noch eine große Reihe von Schleimdrüsen, die ihren Sitz teilweise in der Lippen-, teilweise in der Zungenschleimhaut haben, Glgl. labiales und linguales. Die größte davon ist die unter der Zungenspitze liegende Gl. lingualis ant. (BLANDIN, NUHN). Auf die besonderen anatomischen Verhältnisse der Lippen, des Gaumens, der Alveolarfortsätze, des Unter- und Oberkiefers näher einzugehen, erübrigt sich, da sie im einzelnen bei der Darstellung der operativen Eingriffe gewürdigt sind.

B. Die Eingriffe an den Augenlidern und den Augenbrauen.

1. Die Eingriffe an den Augenlidern.

Da die Augenlider trotz ihrer Zartheit aus verschiedenen Geweben (Haut, Schleimhaut, Faszie, Knorpel, Drüsen) aufgebaut sind, und da sie eine große funktionelle Bedeutung besitzen, so sind auch einfache Eingriffe außerordentlich verantwortungsvoll. Jede Narbe ruft nicht nur eine Entstellung hervor, sondern bedeutet auch eine Schädigung der Funktion, nicht nur des Lides, sondern häufig auch des Augapfels. Dazu kommt, daß auch der Abfluß der Tränen durch die Augenlider geregelt wird. Daher gehören plastische Eingriffe an den Augenlidern zu den schwierigsten. Die einfache Ausfüllung einer durchgehenden Lücke mit Haut kann unter keinen Umständen genügen. Die Eingriffe an den Augenlidern fallen zum größten Teil in den Bereich der Augenärzte. Auch die Wundversorgung nach Verletzungen wird fast ausschließlich von fachärztlicher Seite besorgt. Für den Chirurgen bleibt daher hauptsächlich der Ersatz der Lider. Trotzdem muß in diesem Buche kurz auch auf die anderen Eingriffe an den Lidern eingegangen werden, da der Chirurg imstande sein muß, bei frischen Verletzungen sachgemäß einzugreifen, Verletzungsfolgen zu verhüten oder zu beseitigen und Stellungsverbesserungen an den Lidern vorzunehmen, besonders wenn es sich um Entstellungen handelt, die als Folge von Operationen oder Verletzungen eingetreten sind, die nicht nur die Lider, sondern kleinere oder größere Teile des Gesichtes betroffen haben. Es handelt sich also in solchen Fällen nicht nur um dringliche Eingriffe, sondern häufig um Teileingriffe bei größeren plastischen Operationen. So kann der Chirurg genötigt sein, außer dem teilweisen oder völligen Lidersatz

auch Eingriffe zur Erweiterung der Lidspalte, zur Beseitigung eines Epikanthus, eines En- oder Ektropions oder zum Ersatz der Wimpern vorzunehmen.

a) Die Wundversorgung an den Augenlidern.

Die Versorgung einfacher Schnittwunden der Lider wird ebenso durchgeführt wie an anderen Körperstellen. Unregelmäßige Wundränder werden geglättet, stark zerquetschte Teile abgetragen. Die Naht durchgehender Wunden erfolgt in Schichten. Mit feinstem Katgut wird zunächst die Schleimhaut genäht, dann der Knorpel mit der Haut zusammen mit feinster Seide. Nach ELSCHNIG ist es zweckmäßig, nach der Schleimhautnaht eine intermarginale Naht zu legen, die den Tarsus mitfaßt und dafür sorgt, daß die Lidränder auf das genaueste aneinander passen. Müssen zerstörte Teile der Lider nach Verletzungen entfernt werden, so ist es immer am zweckmäßigsten, der Lücke eine keilförmige Gestalt zu geben, wobei die Spitze des Keiles nach der Umschlagfalte zugekehrt ist, während die Basis dem Lidrand entspricht. Selbst größere keilförmige Lücken bis zu etwa einem Drittel des Lidrandes können so durch unmittelbare Naht geschlossen werden. Nur wenn eine größere Spannung besteht, müssen Hilfsschnitte angelegt werden. Sie verlaufen am besten in der Verlängerung der Lidspalte nach der einen oder anderen Seite, während die Haut gleichzeitig von der Unterlage abgelöst wird. Die so gewonnenen seitlichen Lappen können dann leichter vereinigt werden.

b) Der Verschluß von Lücken der Augenlider nach Verletzungen und operativen Eingriffen.

Sind größere Lücken in den Lidern im Anschluß an frische Verletzungen oder nach operativen Eingriffen zur Beseitigung von Geschwülsten, Narben usw. entstanden, so können sie nur durch einen plastischen Eingriff geschlossen werden. Drei verschiedene Verfahren kommen in Frage: 1. Die Deckung durch Stiellappen, 2. durch Transplantation, 3. durch die Vereinigung von Lappenverschiebung und Transplantation. Die Lappenverschiebung steht bei weitem an erster Stelle. Sie ist immer durchführbar, und zwar kann der Lappen je nach Lage des Falles sowohl aus der nächsten Umgebung als auch aus größerer Ferne entnommen werden. Er soll nach Bedarf Haut, Schleimhaut und Knorpel enthalten. Man kann daher durch Lappenverschiebung auch komplizierte durchgehende Lücken ohne Rücksicht auf die Größe der Lücke verschließen. Dagegen sind die Möglichkeiten für die Transplantation wesentlich beschränkter. Zwar sind auch Versuche gemacht worden, Haut und Knorpel aus der Ohrmuschel frei in Lidlücken zu transplantieren (s. S. 363), aber mit einiger Sicherheit kann man mit der Einheilung eines Transplantates nur dann rechnen, wenn 1. nur einfache Gewebe überpflanzt werden, und wenn 2. eine möglichst breite, gut ernährte Unterlage für das Transplantat geschaffen werden kann. Solche günstigen Verhältnisse sind aber gerade bei Lidlücken verhältnismäßig selten.

Betrifft die Lücke nur die Haut und ist sie nicht zu groß, so ist es verhältnismäßig einfach aus dem Lid selbst einen entsprechend großen Lappen von der Unterlage abzulösen und über die Lücke zu schieben. Bei größeren Lücken ist es auch möglich, einen Brückenlappen aus demselben oder aus dem anderen Lid zu bilden und damit die Lücke auszufüllen.

Ist eine ausgedehnte Lidlücke zu verschließen, wie sie nach schweren Gesichtsverletzungen oder nach Entfernung kleiner Geschwülste vorkommen, so genügt, selbst wenn es sich nur um den Ersatz der Haut handelt, selten die Bildung eines Lidhautlappens. Am ehesten besteht noch die Möglichkeit, aus dem anderen

Lid einen Brückenlappen zu bilden. Meist muß der Ersatzlappen aus der näheren oder weiteren Umgebung des Auges entnommen werden.

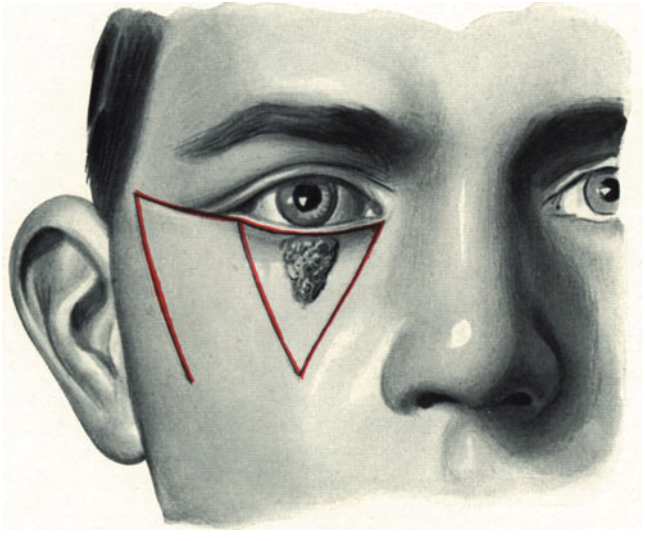


Abb. 7. Ersatz des Unterlides 1. Der erkrankte Teil des Lides wird in Dreiecksform entfernt, der Schnitt an der Lidkante seitlich in die Schläfengegend hinein verlängert und durch einen zweiten, dem lateralen Resektionsschnitt parallel laufenden Schnitt, ein viereckiger Lappen gebildet. (Nach DIEFFENBACH.)

Auch für Hautlücken, die nach Beseitigung eines ausgedehnten Ektropions entstanden sind, muß der Stiellappen meist aus weiterer Umgebung hergeholt

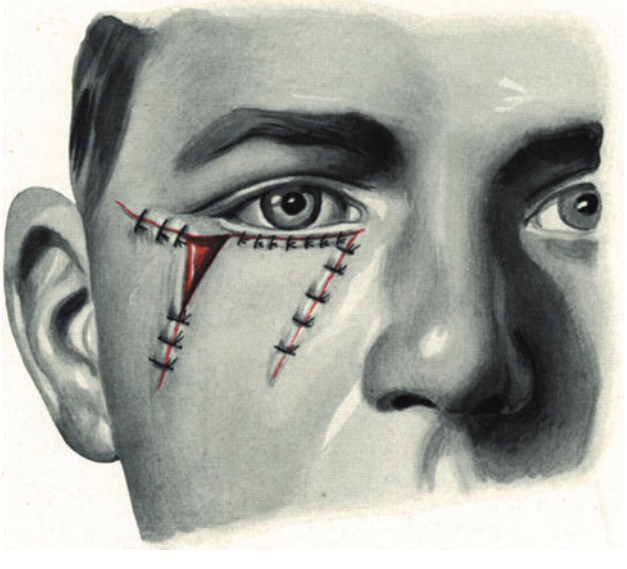


Abb. 8. Ersatz des Unterlides 2. Der Lappen ist in den Defekt hineingeschoben, der sekundäre Defekt durch Nähte verkleinert. (Nach DIEFFENBACH.)

werden. In noch höherem Maße gilt das für alle Fälle, bei denen, außer der Haut, auch die Schleimhaut und der Knorpel ersetzt werden müssen.

α) Die Deckung großer Lücken der Lidhaut.

Ist die Konjunktiva erhalten, wenn auch stark verzogen durch ein Ektropion oder einen Narbenzug, so macht die Deckung selbst großer Lidlücken keine

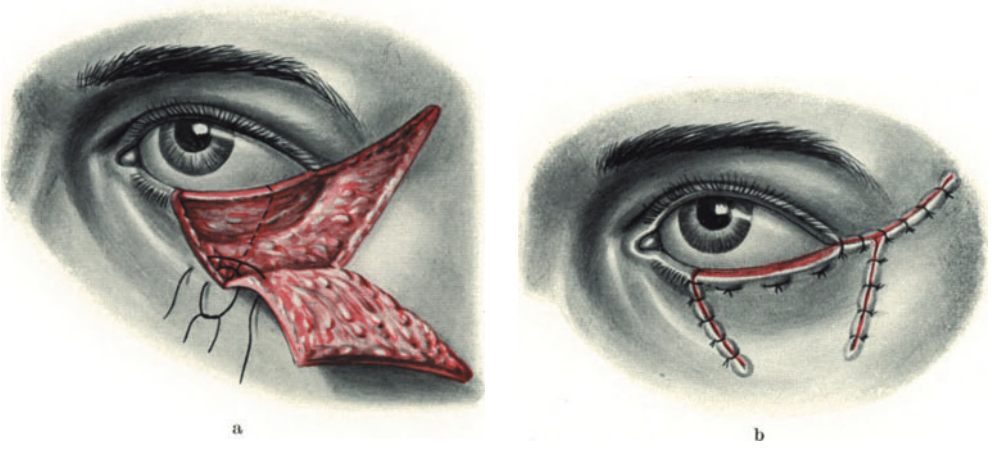


Abb. 9a u. b. Ersatz des Unterlides nach DIEFFENBACH-SZYMANOWSKI. a Der zur Deckung der dreieckigen Lücke bestimmte Lappen zeigt lateral einen spitzen Winkel. b Der Lappen ist in die Lücke eingefügt, die sekundäre Lücke leicht verschlossen.

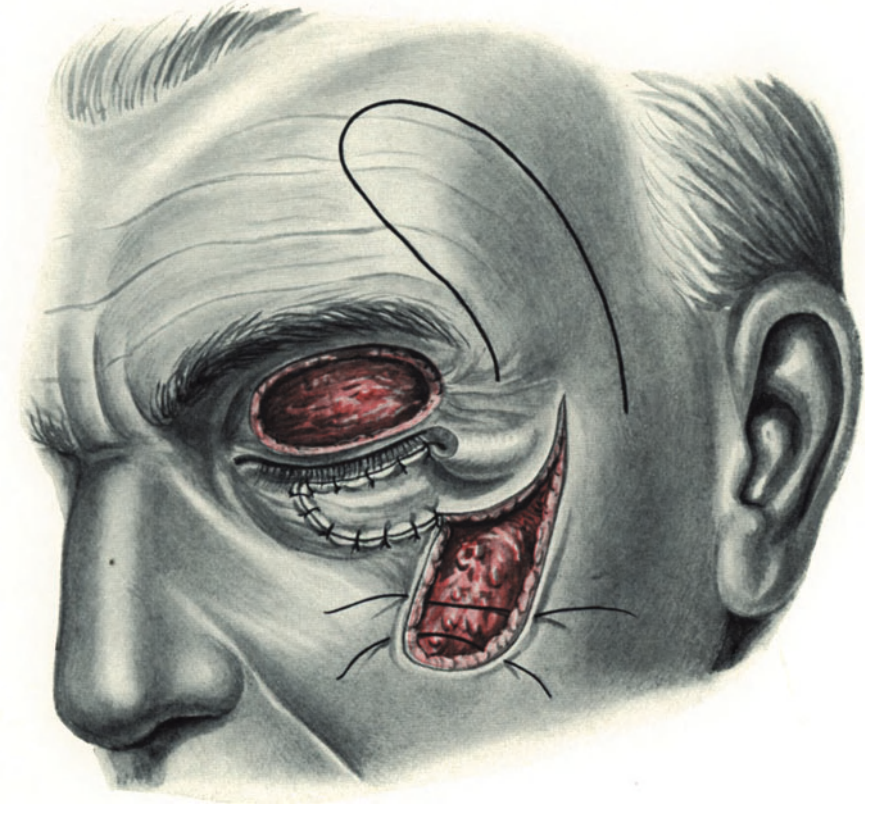


Abb. 10. Bildung eiförmiger Lappen nach FRICKE zur Deckung einer Lidlücke.

besonderen Schwierigkeiten. Es ist darauf zu achten, daß möglichst alle Reste des Lides bei der Narbenentfernung sowohl als auch bei Beseitigung eines Ektropions erhalten bleiben und daß die Konjunktiva sich nach diesem vorbereitenden Eingriff spannungslos über den Bulbus legt. Weiter ist darauf zu achten, daß der zur Deckung dienende Lappen auf der einen Seite so geschnitten ist, daß er dem Lidrand entspricht, und daß er ohne Spannung in die Lücke eingefügt werden kann. Die Größe und Form des Lappens muß sich naturgemäß nach der Größe der Lücke und den vorhandenen Resten der Lidhaut richten. Handelt es sich um eine schmale, aber lange, quergestellte Lücke, so ist der Hautersatz am besten aus dem anderen Lid desselben Auges in Form eines doppeltgestielten Lappens zu übertragen. Nimmt man die Haut



Abb. 11. Bildung eines halbmondförmigen Lappens, dessen eine Seite in den Lückenrand übergeht. (Nach FRICKE-LETENNEUR.)

aus dem obersten Abschnitt des Lides, so kann man zum Ersatz der Wimpern noch die ersten Haare des unteren Augenbrauenrandes mitnehmen (TRIPIER, LINDEMANN, s. S. 359 und Abb. 30 u. 31).

Im übrigen kommen zur Deckung der Haut des Unterlides die bekannten Verfahren von DIEFFENBACH (Abb. 7 u. 8), am besten in der Abänderung von SZYMANOWSKI (Abb. 9) und von FRICKE (Abb. 10) in Betracht. Der FRICKEsche Gedanke, einen in der Gegend des äußeren Augenwinkels nach oben oder unten gestielten Stirnhaut- oder Wangenhautlappen in die Lidlücke einzupflanzen, war sehr fruchtbar, besonders allerdings in dem Abänderungsverfahren nach v. AMMON, LETENNEUR und v. LANGENBECK (Abb. 12 u. 13). FRICKE (Abb. 11) umschnitt einen eiförmigen Lappen in der Schläfengegend, der an einer langen Hautbrücke hing und in die Lücke eingepflanzt wurde (Abb. 10). v. AMMON bildete den eiförmigen Lappen am Rande der Lücke so, daß er ihn nur in die Lücke hineinzudrehen brauchte, ohne später einen Stiel durchtrennen zu müssen. Die eiförmige Gestalt des Lappens ist insofern unzweckmäßig, als der konvexe Rand sich nicht ohne weiteres dem Lidrand anpaßt. Außerdem ist die eiförmige neu entstandene Lücke durch Naht nicht gut zu schließen. Daher bedeutete es einen Fortschritt, daß LETENNEUR (Abb. 11) und v. LANGENBECK (Abb. 12 u. 13) zuerst einen halbmondförmigen Lappen bildeten, dessen kürzerer Rand sich dem Lidrand besser anpaßte und dessen Entnahmestelle leichter durch Naht verschlossen

werden konnte. Der halbmondförmige Lappen kann sowohl aus der Schläfengegend, d. h. nach oben, als auch aus der Wangengegend, d. h. nach unten,

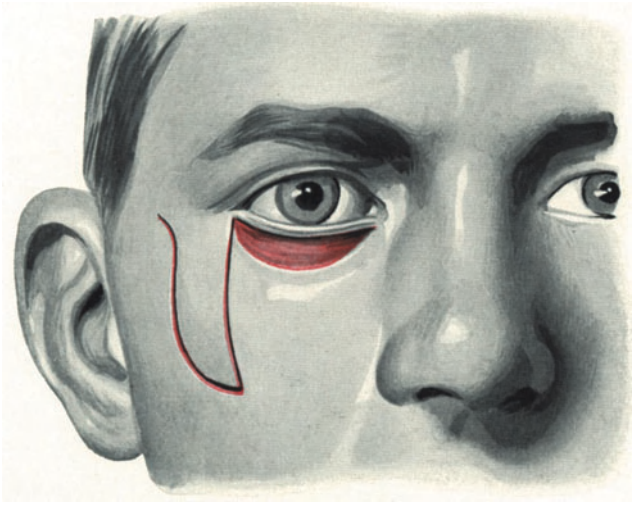


Abb. 12. Ersatz des Unterlides 1. Umschneidung eines in der äußeren Lidwinkelgegend gestielten, halbmondförmigen Wangenlappens. (Nach FRICKE-v. LANGENBECK.)

umschnitten werden (Abb. 10—13). Es ist immer zweckmäßig, den Schnitt an den Lückenrand anzuschließen, um eine spätere Stieldurchtrennung unnötig zu

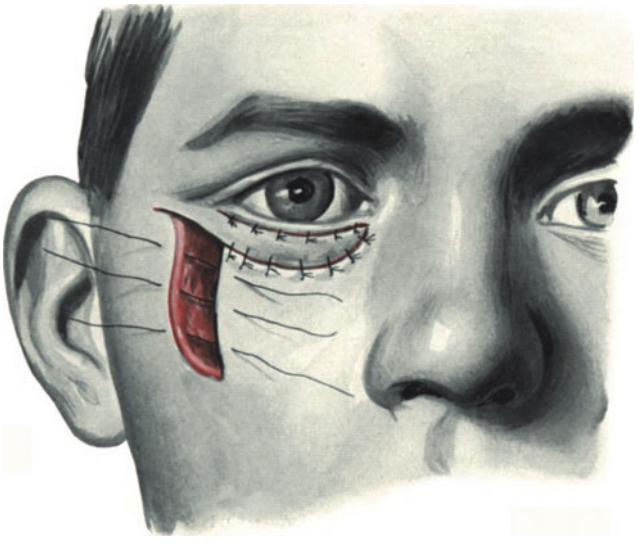


Abb. 13. Ersatz des Unterlides 2. Der Wangenlappen ist in die Lücke des Unterlides eingefügt. Die sekundäre Lücke wird durch Naht verschlossen. (Nach FRICKE-v. LANGENBECK.)

machen. Für den Ersatz des Augenwinkels sowohl der äußeren als der inneren hat HASNER-v. ARTHA eine zweckentsprechende Schnittführung angegeben (Abb. 14, 15, 16 u. 17). Ins einzelne gehende Regeln aufzustellen ist unmöglich,

da man sich nach den gegebenen Lückenverhältnissen richten muß. Wenn man sieht, welche großen Lücken v. JMRE durch verhältnismäßig einfache, wenn



Abb. 14. Deckung einer Lücke des äußeren Augenlidwinkels 1. Ein gespaltener Schläfenhautlappen ist umschnitten und sein Wundbett durch einen Schnitt mit dem Wundbett der Lücke verbunden, um den Lappen ohne Hautüberbrückung einfügen zu können. (Nach FRICKE-HASNER v. ARTHA.)

auch manchmal ausgedehnte Hautlappenverschiebungen unter Zuhilfenahme der Entfernung eines oder mehrerer BUROWscher Dreiecke in ausgezeichneter

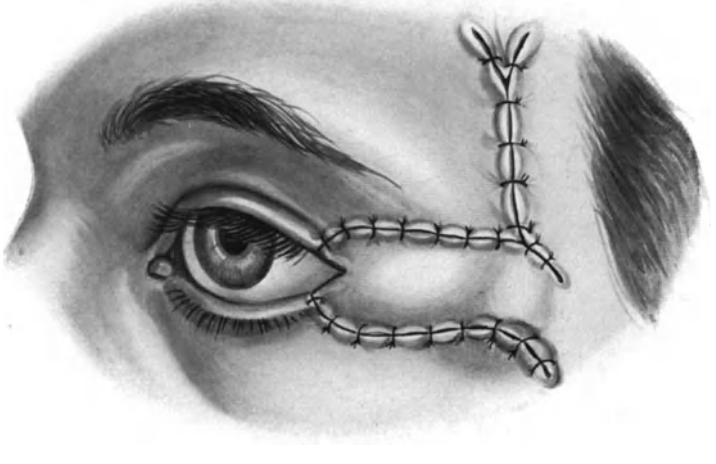


Abb. 15. Deckung einer Lücke des äußeren Augenlidwinkels 2. Der Schläfenhautlappen ist in die Lücke eingefügt. Die sekundäre Lücke ist durch Naht verschlossen. (Nach FRICKE-HASNER v. ARTHA.)

Weise zu schließen vermag, so hat man die Verpflichtung, in jedem einzelnen Falle einen genauen Operationsplan aufzustellen, um unter möglichster Schonung und Erhaltung des Vorhandenen eine gute Deckung zu erzielen. Wir geben einige der Operationspläne v. JMREs an Hand seiner Zeichnungen wieder (Abb. 18—29).

Was für die Stiellappenplastik des Unterlides gilt, ist grundsätzlich auch für das Oberlid anwendbar. Selbstverständlich können die Lappen auch in

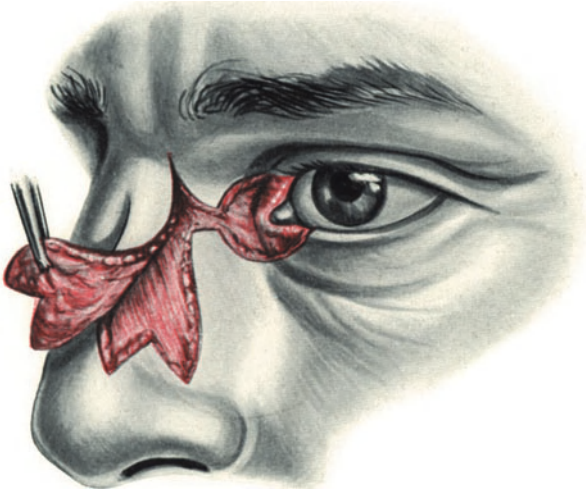


Abb. 16. Deckung einer Lücke des inneren Augenwinkels aus der seitlichen Nasenhaut 1. Ein gespaltener Lappen aus der seitlichen Nasenhaut ist umschnitten und ein Verbindungsschnitt in die Lücke angelegt. (Nach HASNER-SZYMANOWSKI.)

der Gegend des inneren Augenwinkels gestielt und aus der Stirnhaut oder der Nasenhaut gebildet werden [HASNER-SZYMANOWSKI (Abb. 16 u. 17)]. Ist die Haut

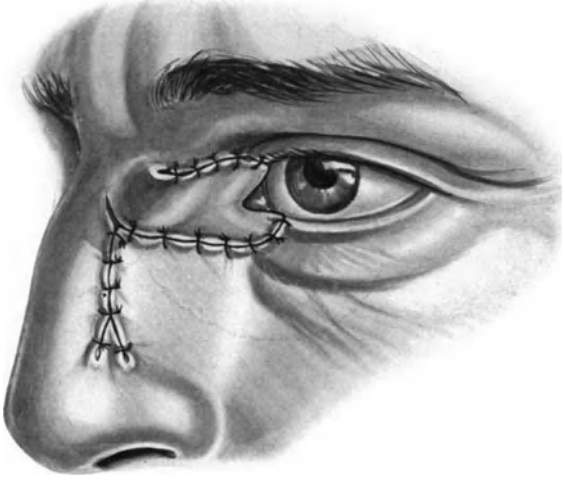


Abb. 17. Deckung einer Lücke des inneren Augenwinkels aus der seitlichen Nasenhaut 2. Der Nasenhautlappen ist in die Lidlücke eingefügt. Die sekundäre Lücke ist durch Naht verschlossen. (Nach HASNER-SZYMANOWSKI.)

in der nächsten Umgebung des Auges stark vernarbt, so muß man die Lappen aus der weiteren Umgebung übertragen. Am besten sind die aus der Schläfen- und Stirnhaut, die weit seitlich in der Schläfengegend, unter Umständen sogar

innerhalb der Haargrenze gestielt, einen Ast der A. temporalis superficialis enthalten (Abb. 35). Das gilt besonders für Fälle, bei denen die Haut beider

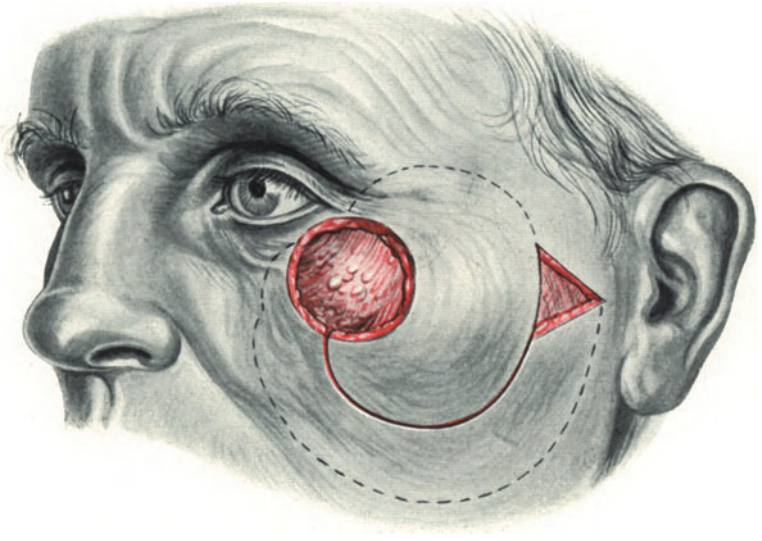


Abb. 18. Unterlidplastik nach v. IMRE 1 (umgezeichnet). Aus dem unteren Teil des Augenlides ist ein Karzinom entfernt. Zur Deckung der Lücke wird die angegebene Schnittführung ausgeführt unter Entfernung eines BUROWschen Dreiecks. Die punktierten Linien zeigen die weitgehende Ablösung der Haut von der Unterlage an.



Abb. 19. Unterlidplastik nach v. IMRE 2 (umgezeichnet). Der abgelöste Lappen ist in die Lücke hineingedreht und wird hier festgenäht.

Lider zu ersetzen ist. Da der Stiel in solchen Fällen unversehrte Haut überbrücken muß, so muß er später durchtrennt und zurückverlagert werden. Ist aus der weiteren Umgebung wegen ausgedehnter Vernarbung kein genügend



Abb. 20. Deckung einer großen Lücke im Bereich des inneren Lidwinkels und der seitlichen Nasenwand nach v. IMRE 1 (umgezeichnet). Ausgedehnte Lappenbildung aus Stirn und Wange entsprechend den durchgehenden Linien. Entfernung zweier BUROWscher Dreiecke.

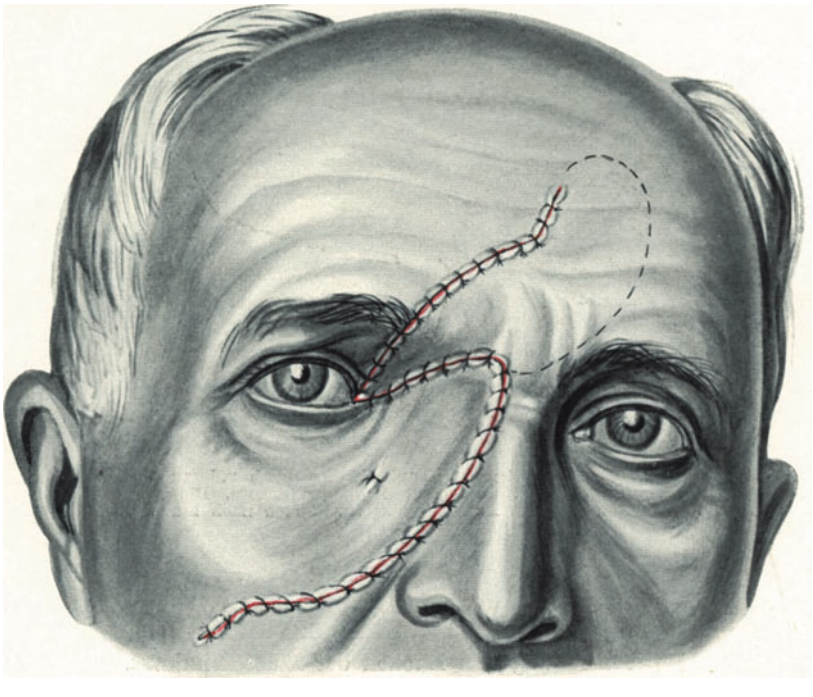


Abb. 21. Deckung einer großen Lücke im Bereich des inneren Lidwinkels und der seitlichen Nasenwand nach v. IMRE 2 (umgezeichnet). Deckung der Lücke nach Verschiebung der abgelösten Weichteillappen. Der untere Lappen wird durch eine perkutane Naht gestützt.

großer Lappen zu bilden oder ist durch eine Lappenentnahme eine neue Entstellung zu befürchten, so muß Halshaut, Brusthaut, Armhaut zum Ersatz

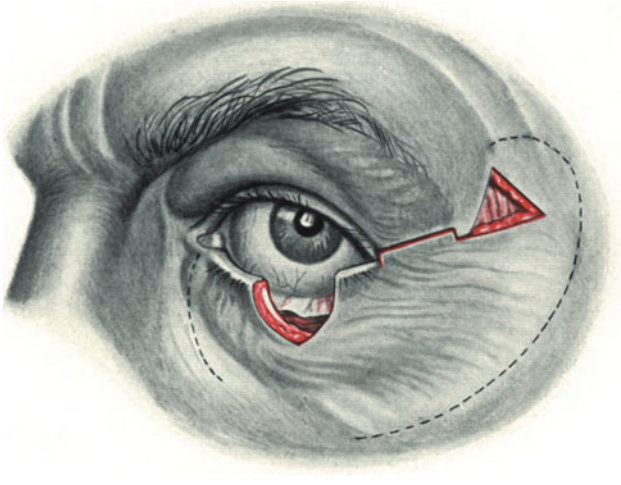


Abb. 22. Deckung einer keilförmigen Unterlidlücke nach v. IMRE 1 (umgezeichnet). Die Schnittführung geht ebenso wie die Ablösung der Haut von der Unterlage aus der Zeichnung klar hervor. Wesentlich ist die Stufe im Hautschnitt außerhalb des äußeren Lidwinkels, die einer Einsenkung des Lidrandes an dieser Stelle nach der Verschiebung vorbeugt.

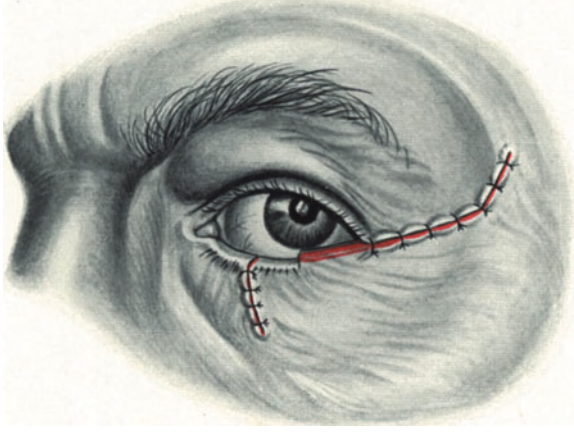


Abb. 23. Deckung einer keilförmigen Unterlidlücke nach v. IMRE 2 (umgezeichnet). Die Lücke ist durch Vernähung ausgefüllt, die Weichteilnaht geschlossen. Die noch etwas vorstehende Stufe im äußeren Teil des Ersatzlappens flacht sich nach kurzer Zeit ab.

herangezogen werden. Das Vorgehen entspricht dem, wie es zum Ersatz von Wangen, Lippen usw. geschildert ist (s. Kap. D u. H).

β) Die Deckung von Lücken der Lidschleimhaut.

Nach der Entfernung von Narben, kleineren Geschwülsten und nach Beseitigung des Symblepharon nach Konjunktivalerkrankungen muß unter allen Um-

ständen die entstandene Schleimhautlücke auch bei erhaltener Deekhaut verschlossen werden, da sonst die Wände des Bindehautsackes miteinander verkleben und verwachsen und Narbenverziehungen entstehen. Am aussichtsreichsten ist auch hier die Deckung durch Stiellappen (s. die untenerwähnte Methode von KÖLLNER, S. 358). Auch ein Stiellappen aus der Haut des Oberlides, wie ihn UTHOFF zum Ersatz der Schleimhaut des Unterlides verwendete, kommt in Frage. Ebenso kann unter Umständen ein Schläfenhautlappen (KAZ, Abb. 35—37) oder ein Brückenlappen aus dem Oberlid, um 180° gedreht, in eine Lücke

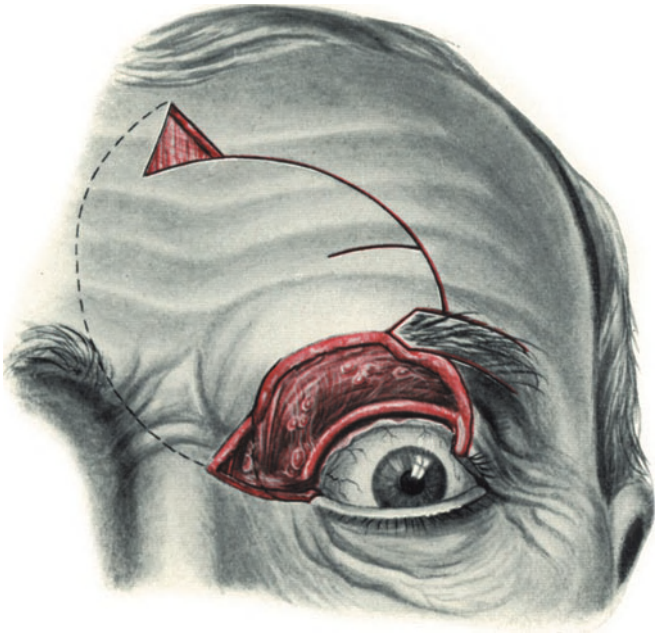


Abb. 24. Oberlidplastik nach v. IMRE (umgezeichnet). Die roten Linien zeigen die Anlage der Hautschnitte an. Im oberen Teil wird ein BUROWsches Dreieck entfernt. Die punktierten Linien kennzeichnen den Grad der Ablösung der Haut von der Unterlage. Aus der Augenbraue wird ein seitlich gestielter Lappen umschnitten, der in den angedeuteten Spalt des Stirnlappens hineingezogen wird.

der Schleimhaut des Unterlides eingepflanzt werden (LINDEMANN, Abb. 30a u. b). Seit AXENFELDS Vorgang wird die freie Transplantation von vielen Seiten empfohlen. Schon früher hatten STELLWAG, EVERSBUSCH, DE VINCENTIIS die freie Überpflanzung von Epidermis- und Schleimhautläppchen allerdings mit mäßigem Erfolg versucht. v. BLASKOVICS hat Schleimhautläppchen mit Tarsus aus der Bindehaut des Oberlides, seltener des anderen Auges zum Ersatz der Bindehaut des Unterlides genommen. Auch v. IMRE empfiehlt diese Methode bei Verlusten des ganzen Unterlides, dessen Haut durch einen gestielten Hautlappen aus der Nachbarschaft, dessen Bindehaut mit Tarsus aus dem Oberlid entnommen war (Abb. 25, 26, 28 u. 29). Sonst werden auch freitransplantierte Lippenschleimhautläppchen übertragen (Abb. 92, S. 405). Zum Festhalten der Transplantate, besonders wenn es sich um die Wiederherstellung der Umschlagsfalte handelt, dienen durchlöcherte dünne Metallprothesen.

Sind große Teile der Schleimhaut zu ersetzen, z. B. die Aufnahmehöhle für eine Prothese, so geht man am besten nach ESSER vor. Von der Höhle

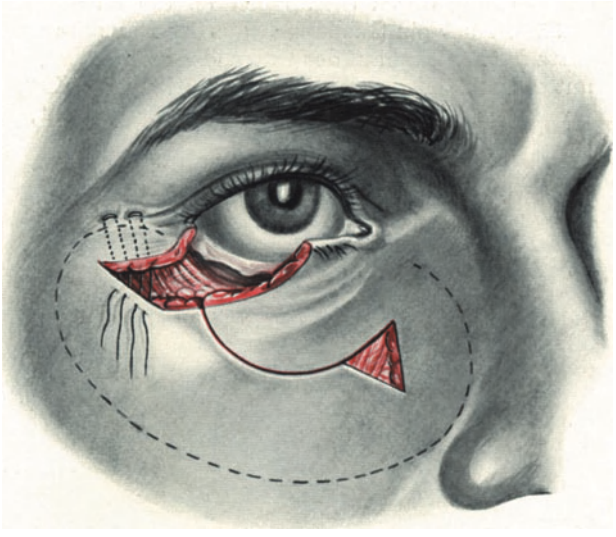


Abb. 25. Unterlidplastik nach v. IMRE 1 (umgezeichnet). Nach der Entfernung des erkrankten keilförmigen Stückes aus dem Unterlid werden die angedeuteten Hautschnitte durchgeführt. Ein BUROWsches Dreieck wird geopfert. Die punktierte Linie deutet die Ausdehnung der Hautablösung von der Unterlage an.

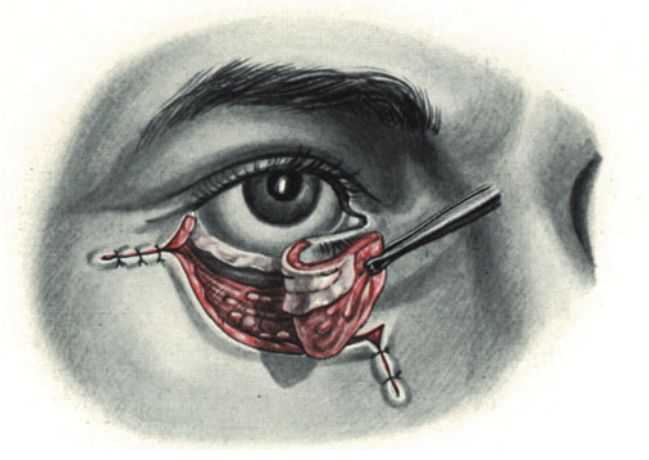


Abb. 26. Unterlidplastik nach v. IMRE 2 (umgezeichnet). In den Lidersatzlappen wird ein Bindehauttarsuslappen aus dem Oberlid nach v. BLASKOVICS befestigt. Die Wunden sind bereits zum Teil geschlossen.

wird zunächst ein Abdruck mit Stentsmasse genommen, der Abdruck mit einem möglichst einheitlichen Epidermislappen, die Wundfläche nach außen, versehen und so in die Höhle eingesetzt, während die Lid- oder Wundränder darüber vernäht werden.

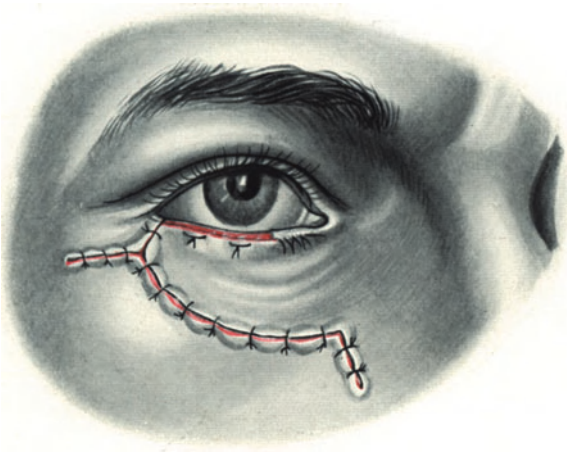


Abb. 27. Unterlidplastik nach v. IMRE 3 (umgezeichnet). Der Unterlidersatz ist vollendet.

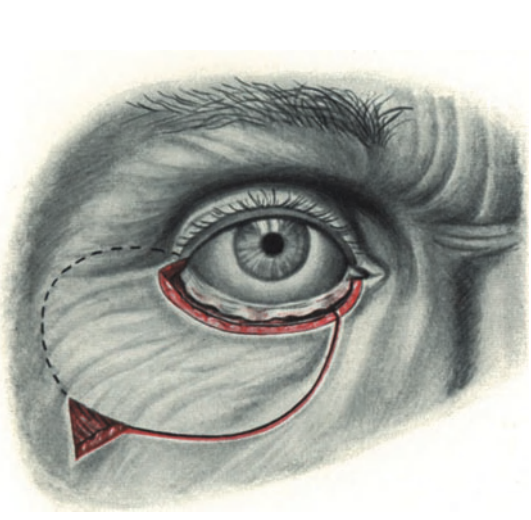


Abb. 28.



Abb. 29.

Abb. 28. Deckung einer Lidrandlücke nach v. IMRE 1 (umgezeichnet). Schnittführung. Die punktierte Linie zeigt den Grad der Ablösung des Lappens an.

Abb. 29. Deckung einer Lidrandlücke nach v. IMRE 2 (umgezeichnet). Der Lidersatzlappen ist an seinem Oberrand nach v. BLASKOVICS mit einem Bindehauttarsuslappen aus dem Oberlid versehen, der durch zwei Matratzennähte gehalten wird. Entsprechend den schwarzen Punkten wird der Bindehautersatzlappen mit der Bindehaut des Bulbus vernäht. Dann erfolgt Hautnaht.

γ) Die Deckung von Lücken der ganzen Liddicke.

Wie schon erwähnt, genügt unter keinen Umständen der Ersatz durch einen einfachen Hautlappen. Es muß zum mindesten auch die Schleimhaut, am besten auch der Tarsus und der Wimpernbesatz wiederhergestellt werden. Verschiedene Verfahren sind zu dem letzteren Zwecke angegeben.

LANDOLT hat die Lappenverschiebung bei durchgehender Lücke zur Anwendung gebracht. Er teilt den vorhandenen Lidrest nach der Fläche in

zwei Blätter und trennt die abgelöste Haut weit seitlich durch, so daß ein großer, viereckiger oben gestielter Lappen entsteht. Dieser wird dann über die Lücke hinübergeschoben und an dem angefrischten Lückenrand befestigt (Abb. 31b). Es entstehen dabei zwei granulierende Flächen, eine nach außen und eine nach der Bindehautseite zu (Abb. 31a u. b). Die äußere kann gethierscht werden.

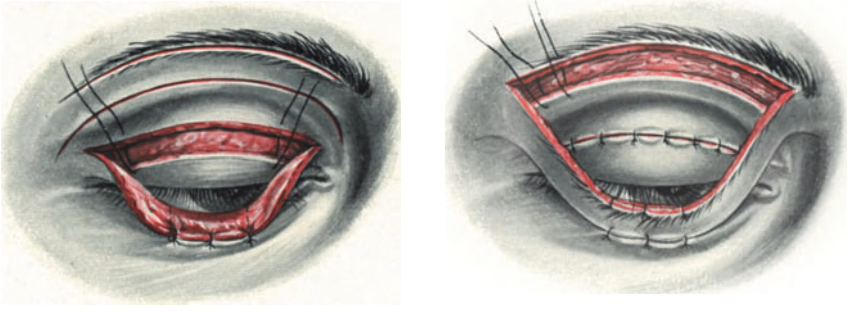


Abb. 30a u. b. Ersatz einer durchgehenden Unterlidlücke nach LINDEMANN. a Aus dem Oberlid ist ein doppelt gestielter Lappen als Ersatz der Schleimhaut in die Konjunktiva eingefügt. b Die Hautlücke ist durch einen ebenfalls doppelt gestielten Lappen des oberen Teiles des Augenlides mit Wimpernbesatz aus der Augenbraue gedeckt.

Empfehlenswert erscheint uns heute das Verfahren nicht mehr. Bei durchgehenden Lücken muß Haut und Schleimhaut ersetzt werden. Als zweckmäßiges Verfahren erscheint das nach KÖLLNER (Abb. 32a u. b). Es ist anwendbar zur Ausfüllung von rechteckigen, bis an den Lidrand reichenden Lücken. Der Ersatz

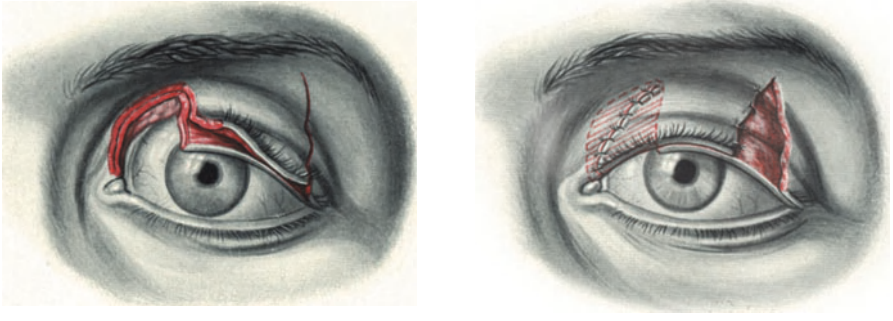


Abb. 31a u. b. Deckung einer vorhandenen Lücke des oberen Lides nach LANDOLT. a Der laterale Teil des Oberlides ist der Fläche nach in 2 Teile gespalten und durch einen lateralen Begrenzungsschnitt aus der Haut ein oben gestielter Lappen gebildet. b Der Hautlappen ist medial in die Lücke verschoben. Es bleiben zwei granulierende Flächen.

der Konjunktiva und des Tarsus wird aus dem anderen Lid desselben Auges genommen, während die Haut durch einen Epidermis- oder Stiellappen ersetzt wird. Handelt es sich um die Ausfüllung einer rechteckigen Lücke des Unterlides, so wird das Oberlid umgeschlagen und zunächst durch einen Querschnitt, etwa 2—3 mm vom Lidrand entfernt und parallel dazu entsprechend der Breite der Lücke, Schleimhaut und Knorpel vorsichtig durchtrennt. Auf die Enden des Querschnittes werden zwei Längsschnitte gesetzt, die bis in die Gegend der Umschlagsfalte reichen sollen. Der rechteckige Lappen wird nun von der Unterlage abgelöst, dabei der Knorpel nicht in ganzer Dicke mitgenommen, sondern nur

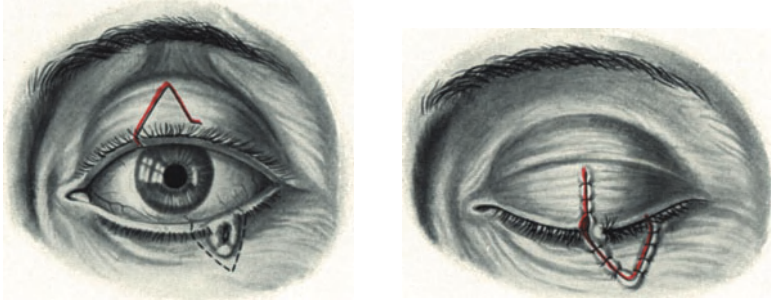
eine dünne Schicht desselben. Der so abgelöste Schleimhautknorpellappen läßt sich nun leicht in die angefrischte Lücke des Unterlides einfügen. Die Deckung der Wundfläche des Bindehautlappens wird, wie schon gesagt, durch einen frei überpflanzten Epidermis- oder gestielten Hautlappen vorgenommen. Die Stieldurchtrennung erfolgt nach etwa 8 Tagen.



a b

Abb. 32a u. b. Deckung einer durchgehenden Lücke des unteren Lides nach KÖLLNER. a Aus der Bindehaut des oberen Lides wird ein viereckiger, oben gestielter, einen Teil des Tarsus enthaltender Lappen umschnitten. b Der Bindehautlappen ist in die Bindehautlücke eingefügt. Seitlich ist die Bildung eines gestielten Stirnhautlappens zum Ersatz der Lidhaut angedeutet.

Bei dreieckigen Lidrandlücken hat ESSER die Ausfüllung der Lücke durch einen dreieckigen, am Lidrand gestielten Lappen aus der ganzen Dicke des anderen Augenlides desselben Auges empfohlen. Die Schnittführung und Technik entspricht der der Lippenplastik von ESTLANDER-ABBE (s. Kap. F u. Abb. 33a u. b).



a b

Abb. 33a u. b. Deckung einer keilförmigen Muskellücke des Unterlides nach ESSER. a Entsprechend dem Vorgehen ESTLANDERS an der Lippe ist ein dreieckiger, am Lidrand gestielter Lappen aus dem Oberlid umschnitten. b Der Stiellappen ist in die Unterlidlücke eingenäht.

Bei räumlich kleinen durchgehenden Lücken genügen z. B. die Methoden von UTHOFF und KÖLLNER. Auch das Verfahren von LINDEMANN, der bei nicht zu ausgedehnten quergestellten Lückenbildungen sowohl die Schleimhaut als die Haut durch Brückenlappen aus dem Oberlid desselben Auges ersetzt, kann zur Anwendung kommen (Abb. 30a u. b).

Auf zwei verschiedene Arten können Haut- und Schleimhaut zugleich, wie z. B. an der Wange, ersetzt werden. Man kann den Versuch machen, einen von Natur doppelhäutigen Lappen zu umschneiden oder einen Hautlappen doppelhäutig machen. Den ersteren Weg hat KALB versucht (Abb. 34). Er

bildete einen Lappen, der seinen Stiel in der Schläfengegend hatte und dessen Ende in die Gegend außerhalb und oberhalb des Mundwinkels reichte. In der Gegend des Lappenendes wurde die Wange vollständig durchtrennt, so daß der Lappen innen ein Stück Mundschleimhaut trug. Der obere Rand des

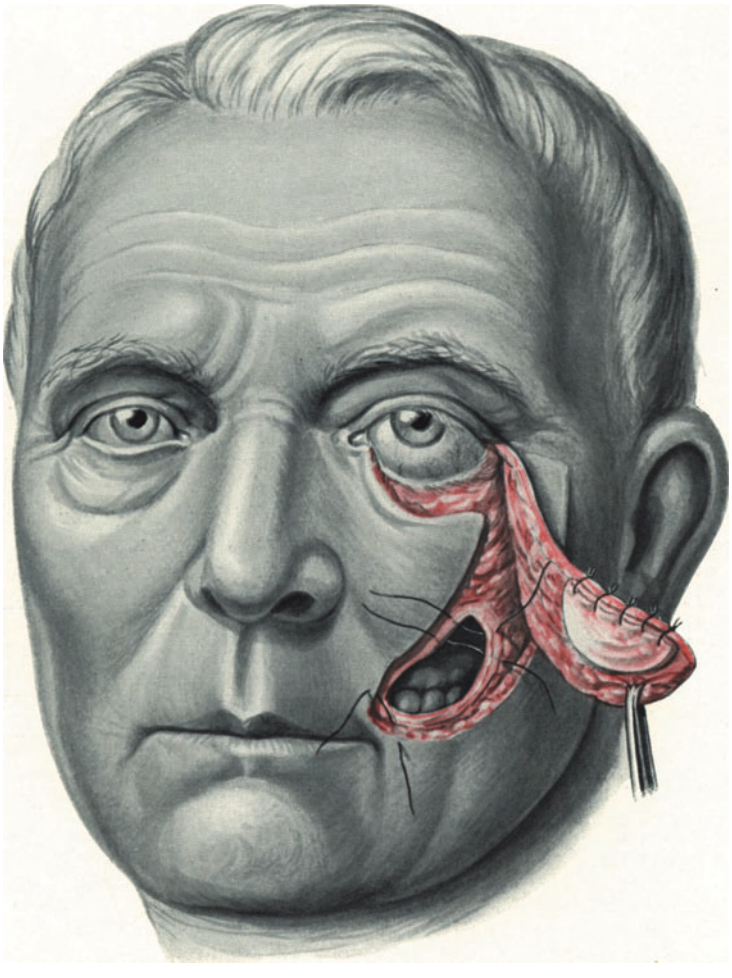


Abb. 34. Deckung einer ausgedehnten Unterlidlücke mit einem Stiellappen aus der Wange nach KALB. In der Gegend des äußeren Augenlidwinkels ist ein Stiellappen gebildet, der im Bereich des äußeren Mundwinkels auch die Mundhöhle eröffnet hat und einen Schleimhautlappen trägt, zum Ersatz der Lidbindehaut. Am oberen Rand sind Schleimhaut und Haut vor der Einfügung in die Lücke durch einige Nähte miteinander in Verbindung gesetzt.

Mundschleimhautlappens wurde mit dem entsprechenden Hautlappenrand zum zukünftigen Lidrand durch Naht vereinigt (Abb. 34), während die übrigen Lappenränder in Haut- und Konjunktivallücke durch Naht eingefügt wurden. Die Entnahmestelle des Lappens ließ sich fast vollständig durch Naht verschließen. Der Stiel wurde nach 14 Tagen durchtrennt und zurückverpflanzt.

Auf die zweite Art ist JORDAN vorgegangen. Er bildete einen Stirnschläfenlappen, der am einen Ende gedoppelt wurde und so gleichzeitig zum Ersatz der Lidhaut und Konjunktiva dienen konnte.

Kaz hat die Doppelung erst an Ort und Stelle vorgenommen. Er bildete zunächst einen Schläfenhautlappen, der mit der Hautseite nach innen in die Schleimhautlücke des Oberlides eingefügt wurde (Abb. 35). Die sekundäre Lücke und die Wundseite des Schleimhautlappens wurden durch einen Stirnhautlappen gedeckt, in den die obere Haarbegrenzung der Augenbraue eingeschlossen war und gleichzeitig Muskelbündel des M. frontalis (Abb. 36 u. 37).

Die genannten Verfahren haben wohl alle den Nachteil, einen recht plumpen Lidersatz zu bilden. Erfolgreicher erscheinen die Eingriffe, die die Haut durch Haut, die Schleimhaut durch Schleimhaut ersetzen. Am besten gelingt dies auf die Weise, daß ein für die Deckung der Hautlücke geeigneter, in der näheren



Abb. 35. Ersatz von Schleimhaut und Haut des Oberlides nach Kaz 1. Die ausgezogenen Linien deuten die Schnittrichtung für die beiden Lappen an.

Umgebung gestielter Lappen umschnitten und zunächst auf seiner Rückseite durch Überpflanzung eines Epidermis- oder Schleimhautläppchens zum Doppellappen gemacht wird. Den größten Fortschritt brachte der Gedanke von Büdinger. Er bildete einen zum Verschieben in die Hautlücke geeigneten Stiellappen aus der Schläfe oder Stirn und nähte an der Stelle, die zum künftigen Lidrand werden sollte, ein frei überpflanztes, Haut und Knorpel enthaltendes, Stück aus der Helix oder Anthelix der Ohrmuschel (Abb. 38). So ersetzte Büdinger nicht nur Haut und Schleimhaut, sondern auch den Tarsus. Dieser Gedanke Büdingers ist nicht nur bei der Verwendung von Stiellappen aus der Schläfe oder Stirn anwendbar, sondern bei allen zur Lidhautdeckung zu verwendenden Ersatzlappen. Er kann also sowohl bei Brückenlappen aus dem anderen Lid (Tripier, Lindemann), als auch bei einfach gestielten (H. Meyer, Abb. 39) und Brückenlappen aus der Stirn zum Ersatz des Lides (Tripier), als auch bei Halshaut-, Brusthaut- und Armhautlappen Verwendung finden. v. Blaskovics hat statt der Ohrmuschelhaut mit Knorpel Bindehaut mit Tarsus aus dem Oberlid frei in Lücken des Unterlides eingepflanzt



Abb. 36. Ersatz von Schleimhaut und Haut des Oberlides nach KAZ 2. Ein schmaler in der Gegend des äußeren Lidwinkels gestielter Hautlappen ist umschnitten, nach innen umgeschlagen und in die Oberlidlücke eingefügt. Ein zweiter die A. temporalis superfic. enthaltender Stirnhautlappen, der auch noch den oberen Teil der Augenbraue umfaßt, ist umschnitten.

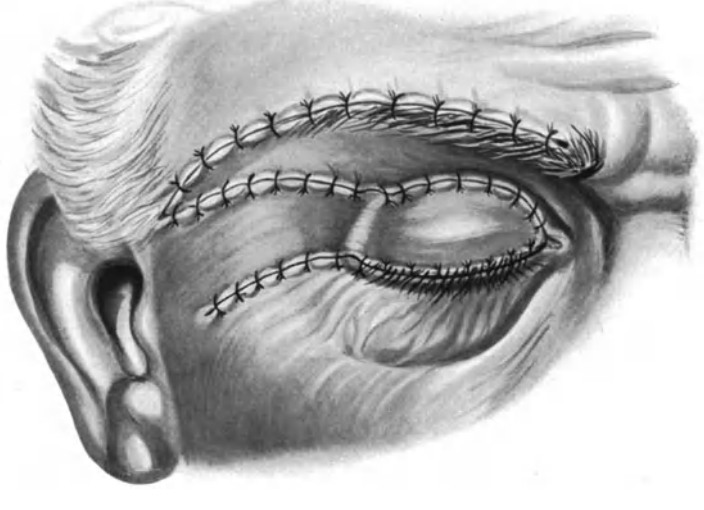


Abb. 37. Ersatz der Schleimhaut und Haut des Oberlides nach KAZ 3. Der Stirnhautlappen deckt die Wundfläche der ersten und seine Entnahmestelle. Die mitüberpflanzten Haare der Augenbraue ersetzen die Wimpern. Die tertiäre Lücke ist durch Naht verschlossen.

(s. Lidschleimhautersatz S. 355). v. IMRE hat das Verfahren auch für den Ersatz der ganzen Liddicke angewendet.

Die freie Transplantation aus der Ohrmuschel zum Ersatz der ganzen Liddicke hat zuerst MÜLLER-Rostock in Gestalt eines Stückes des vorderen Helixrandes erfolgreich zur Anwendung gebracht. ELTER und HAAS haben ebenfalls mit Erfolg eine freie Transplantation aus der Ohrmuschel zum Lidersatz ausgeführt.

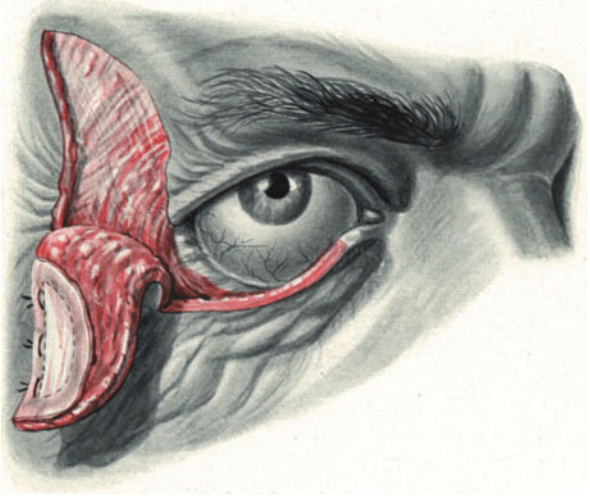


Abb. 38. Ersatz des Unterlides nach BÜDINGER. In dem Schläfenhautlappen ist ein Stück Ohrmuschel (Haut und Knorpel) für Ersatz der Bindehaut befestigt.



Abb. 39. Ersatz des Unterlides durch einen Stirnhautlappen, der auch den obersten Abschnitt der Augenbraue enthält und an der Nasenwurzel gestielt ist. (Nach H. MEYER.) Auch dieser Lappen kann mit einem freitransplantierten Lappen aus der Konjunktiva nach v. BLASKOVICS oder aus der Ohrmuschel nach BÜDINGER gedeckt werden.

c) Die Eingriffe bei der Ptosis der Augenlider.

Die Ptosis der Augenlider stellt eine erhebliche Entstellung des Gesichtes dar. Sie kann ein- und doppelseitig sein, fällt einseitig mehr auf als doppelseitig, stört aber auch doppelseitig beträchtlich insofern, als die herunterhängenden Augenlider dem Träger einen schläfrigen und einfältigen Ausdruck

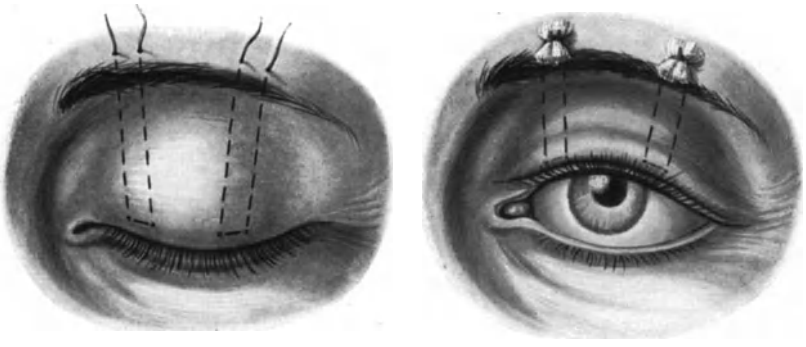
verleihen. Die Ptosis kann angeboren oder erworben sein. Am häufigsten ist wohl die Ptosis infolge von Lähmung des N. occulomotorius, der den M. levator palpebrae sup. versorgt. Selbstverständlich kann auch der Muskel selbst erkrankt oder verletzt sein. Wegen der starken Entstellung, die durch die Ptosis hervorgerufen wird, haben sich die Augenärzte schon frühzeitig mit der operativen Beseitigung dieses Leidens befaßt. Man hat zuerst eiförmige Stücke aus der Haut des Oberlides herausgeschnitten und die Wunde genäht. Später hat man dann auch aus dem M. orbicularis Teile entfernt. Da alles Narbengewebe sich allmählich wieder dehnt, so war der Erfolg mangelhaft, abgesehen davon, daß in dem Wunsche eine Dauerwirkung zu erzielen, nach dem Herausschneiden eines zu breiten Stückes unter Umständen der gegenteilige Fehler erzielt wurde, nämlich die Unmöglichkeit des völligen Lidschlusses. Naheliegend war der Versuch, die Wirkung eines in der Richtung des M. levator palpebrae sup. arbeitenden Muskels, der jedoch unter anderer Nervenversorgung stehen mußte, auf das Oberlid zu übertragen. In Betracht kommen im wesentlichen nur der M. frontalis und der M. rectus sup. Beide Muskeln erweisen sich theoretisch als geeignet. Eine Reihe von Operationsmethoden wurde auf diesem Gedanken aufgebaut. Abgesehen von den Versuchen von Panas (1886), die uns heute unchirurgisch und unpraktisch erscheinen müssen, werden von augenärztlicher Seite im wesentlichen Seidenfäden zur Herstellung der Verbindung zwischen dem M. frontalis und dem Augenlid verwendet.

α) Verfahren zur Hebung des Lides durch Übertragung der Wirkung des M. frontalis auf das Lid.

Pagenstechers Verfahren (1881), das mit zwei subkutan gelagerten Fadenzügeln den Rand des Oberlides mit dem unteren Rand des M. frontalis verband, war wohl die erste brauchbare Methode, hatte aber doch noch viele Nachteile. Sie wurde daher von verschiedenen Augenärzten verbessert (Abb. 40a u. b). Unter diesen verbesserten Verfahren steht wohl an erster Stelle das von v. Hess (1893) (Abb. 41a u. b). v. Hess löst von einem Hautschnitt am unteren Rande der Augenbraue mit größter Vorsicht die Lidhaut bis nahe an den freien Lidrand ab. Die so entstandene Tasche gestattet die Verschiebung der äußeren Haut gegen die Unterlage, und darauf gründet sich die Methode der Verkürzung. Um den nötigen Grad der Verschiebung bzw. Faltenbildung am Oberlid festzustellen, wird zunächst die abgelöste Lidhaut etwa 8—10 mm oberhalb des Lidrandes von der Tasche aus gefaßt und die so entstehende Falte so hoch hinaufgezogen, daß sie etwa einer natürlichen Deckfalte gleichkommt (Abb. 41). Nach mehrfachen Versuchen in verschiedenen Höhen wird die günstigste Stelle gefunden und hier eine Fadenschlinge angelegt. Die beiden Nadeln eines doppelt bewehrten Fadens werden in Entfernung einiger Millimeter durch die äußere Haut in die Tasche hineingeführt, dann von der Tasche aus durch den M. frontalis und die Haut oberhalb der Augenbraue herausgeleitet (Abb. 41a u. b). Neben dieser einen Schlinge werden 2 weitere seitlich, ebenfalls nach Feststellung der günstigsten Faltenbildung, angelegt. Sind die Schlingen alle gelegt, so werden sie angezogen und über einen kleinen Gazebausch oberhalb der Augenbraue geknüpft. Die kleine quere Hautwunde am Oberlid, von der die Tasche aus eröffnet wurde, wird durch einige feinste Nähte verschlossen.

Elschnig hat die Hesssche Ptosisoperation weiter verbessert. Etwa 6—12 mm oberhalb des Lidrandes wird die Lidhaut mit einer feinen Hakenpinzette gefaßt und nach oben geschoben. Dadurch bildet sich von selbst eine Deckfalte. Dieser Versuch wird an verschiedenen Stellen wiederholt, bis man den günstigsten

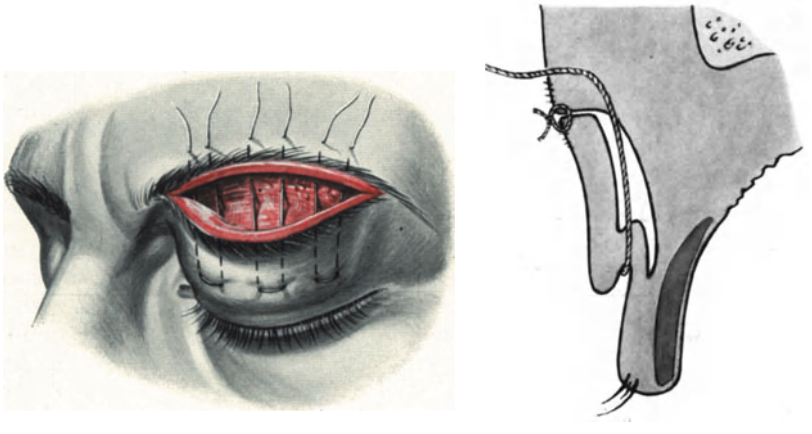
Punkt gefunden hat, von dem aus gleichzeitig eine ausreichende Hebung und eine möglichst natürliche Deckfalte durch das Fassen mit der Hakenpinzette hervorgerufen werden kann. An dieser Stelle wird, parallel zum freien Lidrand,



a b

Abb. 40a u. b. Der Eingriff bei der Ptosis des Oberlides nach PAGENSTECHER. a Zwei Seidenfadenpaare sind subkutan durch das Augenlid geführt. Sie fassen in der Nähe des Lidrandes die Haut und treten oberhalb der Augenbraue aus. b Die Fäden sind oberhalb der Augenbraue über Gazebäuschchen geknüpft.

die Lidhaut in ganzer Ausdehnung durchtrennt und zugleich mit dem darunterliegenden Unterhautzell- und Muskelgewebe von der Fascia tarsoorbitalis bis zum Augenbrauenbogen abgelöst. Mit Hilfe von drei doppelt bewehrten Fäden werden nun die beiden Wundränder an drei Stellen gefaßt, und zwar liegt eine Fadenschlinge etwa 6 mm außerhalb des Canthus int., die zweite etwas lateral



a b

Abb. 41a u. b. Der Eingriff bei der Ptosis des Oberlides nach v. HESS. a Drei Fadenpaare sind entsprechend der zu bildenden Deckfalte durch die Haut und durch eine subkutane Tasche nach oben und oberhalb der Augenbraue herausgeführt. b Beim Knüpfen der Fadenpaare oberhalb der Augenbraue wird eine Deckfalte gebildet. Der Einschnitt zur Bildung der Hauttasche wird vernäht. (Nach ELSCHNIG.)

der Mitte des Lides, die dritte gleichweit entfernt lateralwärts (Abb. 42a). Nach Anlage der Schlinge wird immer die eine Nadel des doppelt bewehrten Fadens 3 mm unterhalb des Hautschnittes durch die Lidhaut und aus der Wunde heraus geführt, dann unter der abgelösten und mit einer Pinzette abgehobenen Haut in der Tasche nach oben geführt und etwa 8—10 mm oberhalb des Augenbrauenbogens von der Tasche aus nach außen durch die Haut durchgestochen. Die zweite Nadel wird zuerst durch den oberen Wundrand in die

Tasche eingeführt, ebenso nach Abheben der Tasche in derselben nach oben geführt und etwa 4 mm seitlich von dem anderen Ende oberhalb der Augenbraue durchgestochen (Abb. 42a u. b). Sind die drei Fadenpaare gelegt, so werden

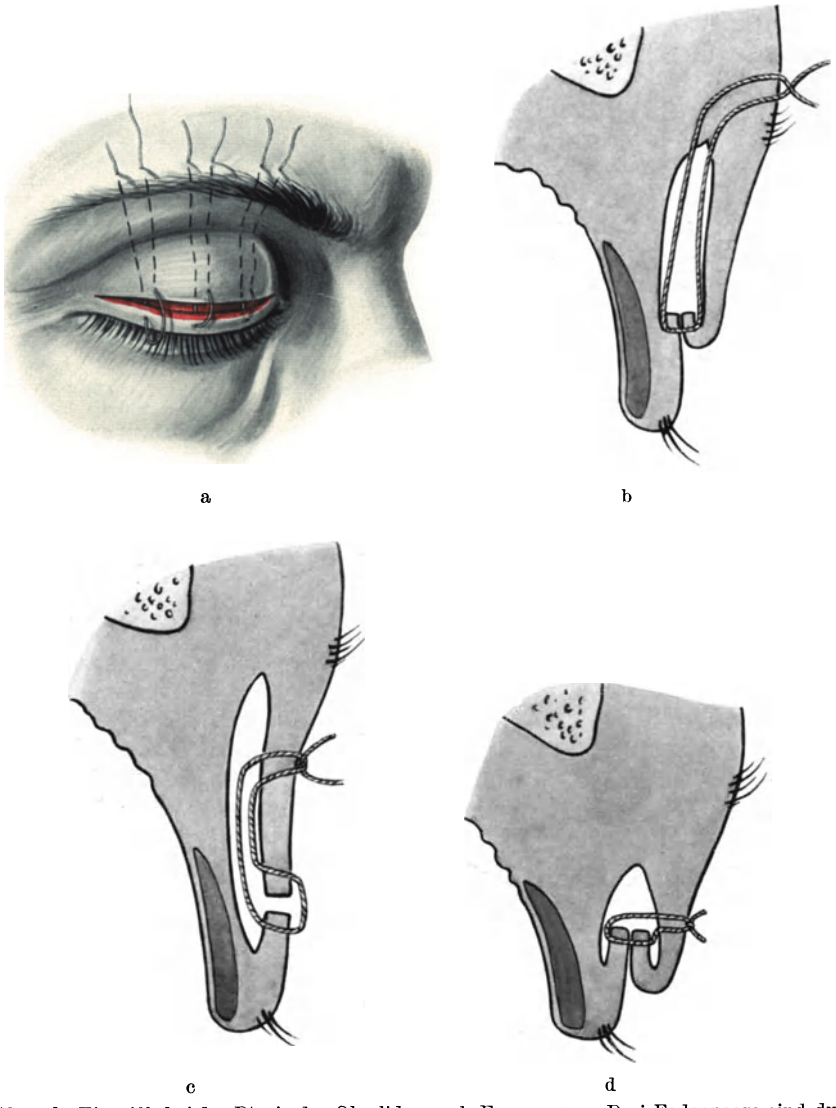


Abb. 42 a–d. Eingriffe bei der Ptosis des Oberlides nach ELSCHNIG. a Drei Fadenpaare sind durch die Haut und eine subkutane Tasche bis über die Augenbraue nach außen geführt. b Beim Knüpfen entsteht eine Deckfalte durch Hineinziehen der Haut in die gebildete Tasche. c Bei nicht ausreichender Deckfaltenbildung wird eine weitere Raffung durch Matratzennähte ausgeführt, die unterhalb der Augenbraue heraustreten. d Raffung des Augenlides durch Knüpfung der Matratzennähte unterhalb des Oberlides.

sie zunächst gespannt, um sich von der ausreichenden Wirkung zu überzeugen. Ist die Wirkung ausreichend, so können die Fäden geknotet werden, genügt sie jedoch nicht, so werden noch Matratzennähte gelegt, und zwar je eine seitlich von der mittleren noch nicht geknüpften Lidhautnaht. Die Matratzennähte werden ebenfalls mit doppelt bewehrten Fäden durch den oberen und unteren Wundrand geführt, dann ebenfalls durch die Tasche, aber nicht über den

Augenbrauenbogen, sondern unterhalb desselben (Abb. 42c) von del Tasche aus nach außen durchgestochen (Abb. 42d). Erscheint die Deckfalte auch dann noch nicht ausgeprägt genug, so können noch zwei Matratzennähte seitlich in der Nähe der Schnittenden angelegt werden. Erst wenn die gewünschte Hebung des Lides und Deckfaltenbildung gesichert erscheint, werden zunächst die Matratzennähte über ein Gazebäuschchen, und schließlich die Lidhebungsnähte oberhalb der Augenbraue geknüpft. Gelingt der Lidschluß nicht vollständig,

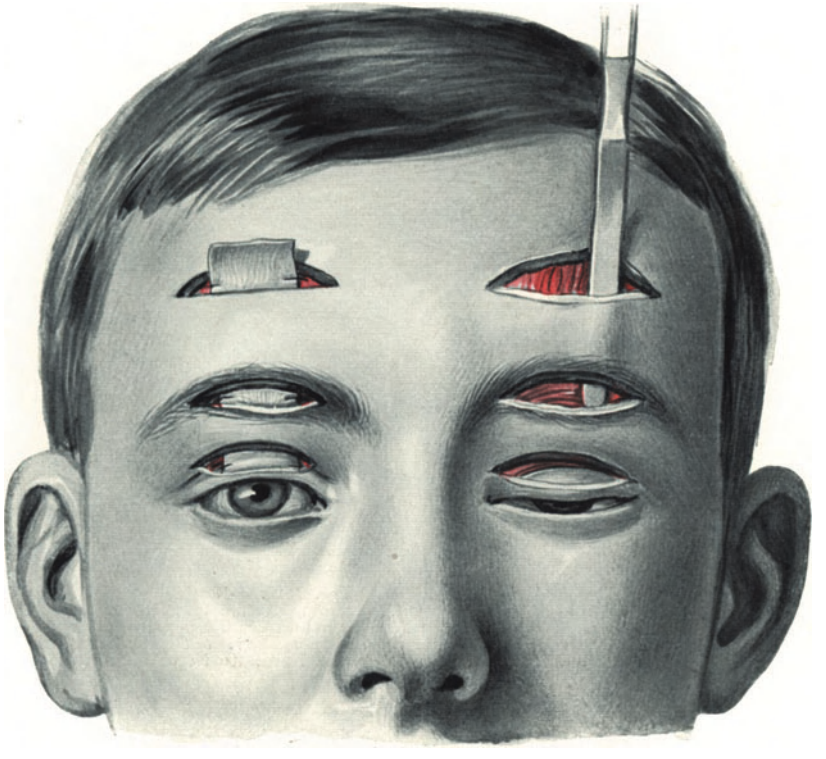


Abb. 43. Eingriff bei der Ptosis des Oberlides nach KIRSCHNER. Auf der linken Seite sind drei Querschnitte angelegt. Der oberste legt den M. frontalis frei, der zweite, in der Augenbraue verlaufende, den oberen Rand des M. orbicularis und der dritte, im Lid selbst verlaufende, bringt den Tarsus zu Gesicht. Die Hautbrücken zwischen den Schnitten werden mit einem Elevatorium abgelöst. Auf der rechten Seite ist ein der Fascia lata entnommener etwa 1½ cm breiter Lappen subkutan eingeschoben und durch feinste Katgutnähte am Tarsus, M. orbicularis und M. frontalis befestigt. Die Nähte werden erst nach genügender Stellungsverbesserung des Oberlides angelegt.

so wird etwas Vaseline in sie eingebracht und ein Verband angelegt; nach 2 Tagen Uhrglasverband.

Es lag wohl nahe, den Versuch zu machen, den Seidenfaden durch die Überpflanzung lebenden Gewebes zu ersetzen. Als geeignetes Schaltstück zur Übertragung der Wirkung des M. frontalis auf den Lidrand kann nach dem Vorschlag von KIRSCHNER die Fascia lata gelten. PAYR hat den Gedanken KIRSCHNERS zuerst in die Tat umgesetzt. Er hat drei kleine, zueinander parallele quere Schnitte angelegt, einen am oberen Rand des Tarsus, einen unterhalb der Augenbraue und einen einige Zentimeter oberhalb derselben (Abb. 43). Vom untersten Schnitt wird der Tarsus, vom obersten der M. frontalis freigelegt und die Haut zwischen den einzelnen Schnitten von der Unterlage abgelöst. Ein etwa 1—1½ cm breiter, der Fascia lata entnommener Streifen wird

unter die abgelöste Haut eingeschoben und zunächst am oberen Rande des Tarsus festgenäht. Dann wird er zum obersten Hautschnitt herausgeleitet und in eine solche Spannung gebracht, daß die Lidspalte die regelrechte Weite hat, gleichzeitig aber doch geschlossen werden kann. In dieser Stellung wird mit feinsten Nähten die Faszie am M. frontalis festgenäht.

Es hat sich gezeigt, daß mit einer gewissen postoperativen Schrumpfung der Faszie gerechnet werden muß (AIZNER). Darauf muß bei der Spannung der Faszie Rücksicht genommen werden. Es soll also nicht eine Überverbesserung, sondern eher eine zunächst etwas zu gering erscheinende Hebung des Lides vorgenommen werden, die sich dann durch die Schrumpfung allmählich ausgleicht. LEXER, MÜHSAM, POLYA und ELSCHNIG u. a. haben ebenfalls Faszie mit gutem Erfolg verwendet. Letzterer hat von einem Schnitt in der Augenbraue die Lidhaut bis zum Lidrand abgelöst, den Faszienstreifen zunächst an das Zellgewebe in der Frontalisgegend angenäht und das freie Faszienende unter die



a b

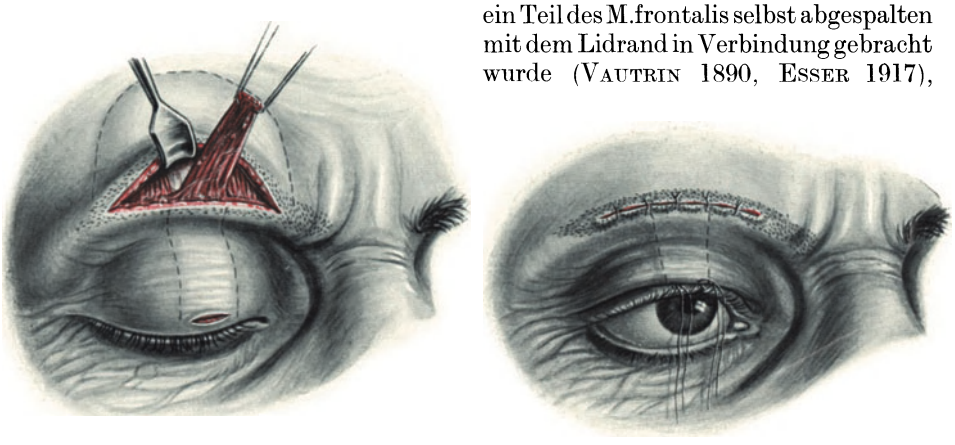
Abb. 44a u. b. Eingriff bei der Ptosis des Augenlides nach LEXER. a Zwei oberhalb der Augenbraue beginnende und am Lidrand endende subkutane Kanäle sind mit schmalen Faszienbändern versehen. Lateral unten ist die Faszie am Lidrand bereits mit der Wundnaht festgenäht, während oben der Lappen noch heraushängt. Medial ist die Lage der Nähte gezeigt. b Nach richtiger Spannung sind alle Wunden vernäht. Die gewünschte Deckfalte ist entstanden.

abgelöste Lidhaut lidrandwärts vorgeschoben. Dann hat er, ähnlich dem HESSschen Vorgehen, die Lidhaut gefaßt und angehoben bis zur Entstehung einer möglichst natürlichen Deckfalte. Dieser Stelle entsprechend wurde dann von der Tasche aus das freie Ende der Faszie in zwei doppelt bewehrten Fadenschlingen gefaßt, durch die Lidhaut nach außen geführt und über Gummiröhrchen geknüpft. Da bei der ELSCHNIGschen Methode durch die perkutanen Nähte die Faszie mit der Außenwelt in Verbindung tritt, so kann es leicht zu Infektion, Narbenbildung oder gar Ausstoßung der Faszie kommen. Daher ist der völlig aseptisch verlaufende Eingriff nach KIRSCHNER-PAYR vorzuziehen.

LEXER hat das KIRSCHNERsche Verfahren etwas abgeändert. Sein Vorgehen ist folgendes: Oberhalb der Augenbraue macht er zwei kleine Einschnitte, etwa im äußeren und im inneren Drittel und parallel der Augenbraue (Abb. 44a). Von hier aus löst er mit einer Rinnensonde oder stumpfen Schere die Haut bis in die Nähe des Oberlidrandes ab. Die beiden subkutanen Kanäle treffen den Oberlidrand in der Nähe des inneren und äußeren Lidwinkels. Etwa 3 mm vom Lidrand entfernt werden beide Kanäle durch einen kleinen Einschnitt in die Lidhaut nach außen eröffnet. Durch die Kanäle wird nun ein höchstens 1 cm breiter Faszienstreifen aus der Fascia lata, „und zwar im Zusammenhang mit etwas Fettgewebe, um Verwachsungen zu vermeiden", hindurchgeführt.

Die beiden kleinen Hautwunden am Lidrand werden durch 2 Knopfnähte verschlossen (Abb. 44b). In die Nähte werden die Enden der Faszienstreifen mitgefaßt. Zieht man nun die Faszienstreifen in der oberen Wunde an, so wird das Lid gehoben und gleichzeitig kommt die Oberlidfalte zur Ausbildung. Um diese Falte zur Ausbildung zu bringen, hat LEXER die Abänderung des Verfahrens angegeben. Die Spannung beider Streifen muß gleichmäßig sein, entsprechend dem oben Gesagten darf die Lidhebung nicht überverbessert werden, sondern eher etwas unter dem eigentlich gewünschtem Maße zurückbleiben.

Theoretisch müßte die unmittelbare Übertragung der Muskelwirkung des M. frontalis auf den Lidrand noch günstiger erscheinen, als die Übertragung durch Vermittelung eines toten oder autoplastisch verpflanzten Zwischenstückes. In der Praxis scheinen aber derartige Muskelplastiken sich nicht besonders bewährt zu haben, und zwar einerlei, ob ein Teil des M. frontalis selbst abgespalten mit dem Lidrand in Verbindung gebracht wurde (VAUTRIN 1890, ESSER 1917),



a b

Abb. 45a u. b. Eingriffe bei der Ptosis des Augenlides nach ESSER. a Hautschnitt in der Augenbraue. Die Haut ist über dem M. frontalis abgelöst und ein schmaler subkutaner Kanal bis zum Lidrand angelegt. Aus dem M. frontalis ist ein unten gestielter Lappen gebildet. Das oben abgeschnittene Ende ist mit Haltefäden versehen. b Mit Hilfe der Haltefäde ist der Muskelabschnitt durch den Lidkanal hindurchgezogen und nach Spannung der Muskelenden in der kleinen Lidwunde angenäht.

oder ob die Verbindung durch den abgelösten gelähmten M. levator palpebr. hergestellt wurde (ANGELUCCI). Auch die Bildung von Muskelzungen aus dem M. orbicularis, die dann ähnlich wie der Seidenfaden nach v. HESS zur Verbindung zwischen M. frontalis und Lidrand benutzt wurde (DARIER), erscheint nicht sehr aussichtsreich.

Am ehesten verspricht vielleicht der Gedanke von ESSER noch Erfolg. Von einem Schnitt durch das mediale Drittel der hier abrasierten Augenbraue (das Rasieren der Augenbraue wird von vielen Chirurgen verworfen, da die Haare nicht gleichmäßig nachwachsen) wird die Stirnhaut vorsichtig so weit stumpf nach oben abgelöst, bis ein kräftiges Bündel des M. frontalis so hoch wie möglich abgetrennt, und so vorsichtig wie möglich stumpf nach unten bis in die Nähe der Nasenwurzel abgelöst werden kann (Abb. 45a). Dann wird vom unteren Wundrand aus die Haut bis zum Augenlidrand stumpf abgelöst und das Bündel des M. frontalis subkutan nach dem Lidrand gezogen. Hier wird das Muskelbündel, das in der Nähe seines Endes mit zwei Nähten gefaßt wurde, perkutan festgenäht. Vor dem Knoten muß die beste Spannung des Muskels bestimmt werden (Abb. 45b).

β) Verfahren zur Hebung des Lides durch Übertragung der Wirkung von anderen Augenmuskeln.

Es war schon darauf aufmerksam gemacht worden, daß der gelähmte M. levat. palp. auch durch Übertragung der Wirkung des M. rectus sup. ersetzt werden könnte. Diese Möglichkeit besteht natürlich nur, wenn der M. rectus nicht selbst gelähmt ist, wie das besonders bei der angeborenen Ptosis häufiger vorkommt.

In die Tat umgesetzt wurde der Gedanke von MOTAIS (1903). Der Eingriff ist ein ausgesprochen augenärztlicher. Es soll daher hier nur kurz auf das Grundsätzliche nach der Schilderung ELSCHNIGS im Handbuch der Augenheilkunde eingegangen werden. Die Sehne des M. rectus sup. wird freigelegt, während das Oberlid stark nach oben und der Bulbus stark nach unten gezogen wird. Aus der Mitte des freigelegten, auf einen Schielhaken aufgelagerten M. rectus wird eine Muskelzunge gebildet, deren Ende aus der hart am Bulbus abgetragenen Sehne besteht. Dieses Ende wird durch die Nadel eines doppelt bewehrten Fadens gefaßt. Von einem auf dem ersten senkrecht stehenden Schnitt, der die Übergangsfalte überschreitet, wird der obere Rand des Tarsus im Oberlid freigelegt, die Einstrahlung der Muskulatur und Faszie auf einige Millimeter Breite abgeschnitten, die Vorderseite des Tarsus bis in die Nähe des Lidrandes stumpf freigelegt und die Muskelzunge mit Hilfe des doppelt bewehrten Fadens auf die Vorderseite des Tarsus in die Nähe des Lidrandes gebracht und hier perkutan oder perkonjunktival festgenäht.

Bei unvollständiger Ptosis kommt außer den genannten augenärztlichen Operationen auch noch die Faltung bzw. Verlagerung des M. levator palp. in Frage. Auch von diesen Operationen kann nur das Grundsätzliche gebracht werden, da es sich um rein augenärztliche Eingriffe handelt. Als gebräuchlichster Eingriff erscheint die Vorlagerung des M. levator nach ELSCHNIG (1903). Das Grundsätzliche des Eingriffs besteht darin, daß nach Spaltung des Lides (etwa 12 mm oberhalb des freien Lidrandes) und der Fascia tarsoorbitalis (etwas höher) die Einstrahlung des M. levator palp. in den Tarsus in breiter Ausdehnung abgelöst und zwischen Lidhaut und Tarsus soweit über die Vorderseite des Tarsus geschoben und durch Naht befestigt wird, bis die Ptosis beseitigt ist.

d) Die kosmetischen Eingriffe an den Augenlidern.

α) Die Beseitigung von Falten der Augenlider.

1. Am Unterlid.

Bei manchen Menschen entwickeln sich schon in jungen Jahren sog. Augensäcke oder auch eine starke Querfaltenbildung des unteren Augenlides. Diese Entstellung ist auf einfache Weise durch das Ausschneiden eines schmalen Hautstreifens aus der Lidhaut unmittelbar unterhalb des Wimpernbesatzes und Wiedervernähung der Lücke zu beseitigen. Der Eingriff wird, wie alle derartigen Eingriffe, in örtlicher Betäubung ausgeführt. Man soll sich aber auf ein Mindestmaß von Einspritzungslösung beschränken, um sich durch das entstehende Ödem nicht über die anatomischen Verhältnisse zu täuschen. Man soll auch weniger Suprarenin zusetzen als gewöhnlich, um die reaktive Hyperämie, die leicht zu längerdauernden Hämatomen des Lides führt, zu vermeiden. Der obere Hautschnitt verläuft 1 mm unterhalb des Wimpernbesatzes, der untere annähernd parallel dazu, 2—3 mm tiefer (Abb. 46). Der Streifen wird auf der lateralen Seite etwas breiter genommen als auf der medialen, da außen die Spannung etwas größer sein muß. Am äußeren Wundwinkel kann noch ein kleines, schräg nach außen unten verlaufendes Haut-

dreieck entfernt werden, um auf jeden Fall die Bildung eines Bürzels zu vermeiden (Abb. 46). Nach der Entfernung des Hautstreifens sollen die Wundränder fast ohne Naht aneinanderliegen. Unter keinen Umständen darf der Streifen zu



Abb. 46. Schnittführung zur Beseitigung von Unterlidfalten 1. Die Hautlücke reicht bis nahe an den Wimpernsaum und geht im lateralen Winkel etwas nach abwärts. (Nach JOSEPH.)

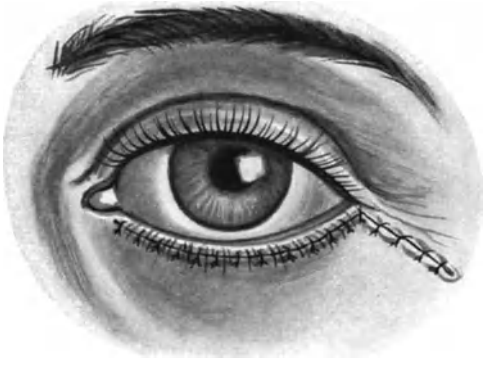


Abb. 47. Schnittführung zur Beseitigung von Unterlidfalten 2. Querspannung des Unterlides nach erfolgter Naht mit feinstem Zwirn oder Pferdehaaren. (Nach JOSEPH.)

breit gewählt werden, da sich sonst ein Ektropion entwickeln kann. Ehe man die Lücke durch Naht mit Pferdehaaren oder feinstem Zwirn verschließt, muß eine sehr sorgfältige Blutstillung gemacht werden, sonst entwickelt sich



Abb. 48. Beseitigung von Oberlidfalten 1. Da die Spannung am lateralen Abschnitt meist am notwendigsten ist und sich die Narbe leicht in der oberen Augenlidfalte verbergen läßt, so wird der Schnitt etwas weiter entfernt von dem Wimpernsaum gelegt. JOSEPH legt ihn noch etwas höher. (Nach PASSOT.)

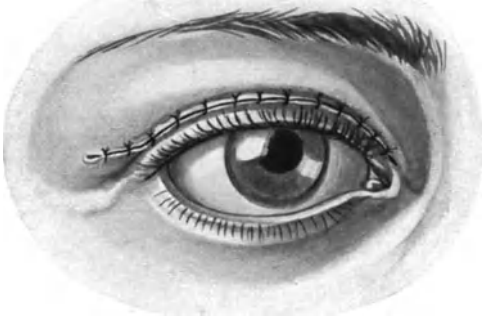


Abb. 49. Beseitigung von Oberlidfalten 2. Nach Vernähung der Hautlücke verschwindet die Narbe in der Oberlidfalte. (Nach PASSOT.)

in der leicht verschieblichen Lidhaut ein Hämatom (Abb. 47). Die Fäden können, da keinerlei Spannung besteht, nach 2—3 Tagen entfernt werden.

2. Am Oberlid.

Die Falten des Oberlides stören verhältnismäßig selten. Nur dann, wenn oberhalb der Falte ein Lidhautüberschuß besteht, der flächenhaft über die Deckfalte, manchmal bis über den Lidrand, herunterhängt, ist es

wünschenswert, diesen Überschuß zu beseitigen. Durch eine spindelförmige Ausschneidung der dünnen Lidhaut, entsprechend der Länge des überhängenden Teiles, und folgende Naht gelingt es ohne Schwierigkeit das Lid so weit zu verkleinern, daß die Entstellung wegfällt (Abb. 48). Der Eingriff wird bei geschlossenen Lidern vorgenommen, um unter keinen Umständen die Lücke zu breit zu gestalten (Abb. 49). Die feine Narbe ist nach kurzer Zeit unsichtbar.

β) Der Ersatz der Augenwimpern.

Der Ersatz der Augenwimpern ist häufig nötig nach plastischem Ersatz verlorengegangener Augenlider infolge von Verletzungen oder Verbrennungen. Über den Lidersatz s. S. 345f.

Das älteste Verfahren ist wohl das von HIRSCHBERG (1888) angegebene. Er verwendete, wie nach ihm andere (PASSOT, MEYER, LINDEMANN), gestielte Lappen aus den Augenbrauen mit gutem Erfolge. Wir haben einmal mit gutem Erfolge den Ersatz des Unterlides mit Wimpern nach einer schweren Verbrennung, bei der auch der größte Teil der Augenbrauen zerstört worden war, mit Hilfe eines gestielten Stirnhautlappens, der auch den Rest der Augenbraue enthielt, ausgeführt. Die fehlende Augenbraue wurde durch einen LEXERschen Pistolengrifflappen gebildet.

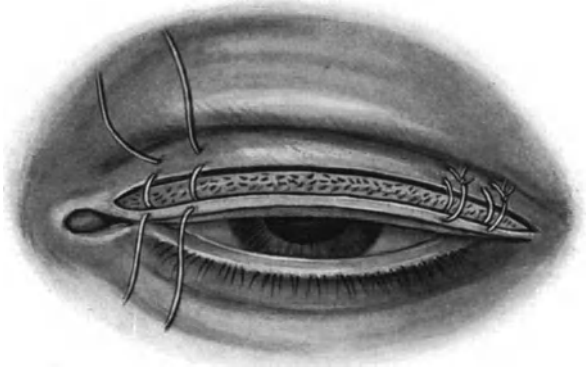


Abb. 50. Augenwimpernersatz. Ein freitransplantierter schmaler Lappen der Kopfhaut ist in ein dafür geschaffenes Wundbett gelegt und durch übergreifende Nähte festgehalten. (Nach LEXER.)

KNAPP (1917) hat aus der Augenbraue ein schmales Stück frei in den Lidrand eingepflanzt.

Die freie Transplantation übte auch LEXER (1917) aus. LEXER entnimmt einen etwa 1—2 mm breiten Lappen aus der Gegend der Nackenhaargrenze, der parallel zur Haarrichtung geschnitten wird, und pflanzt ihn in den gespaltenen Augenlidrand ein (Abb. 50). Der Lappen wird an Ort und Stelle durch zwei, durch die beiden Wundränder des Lides hindurchgeführten, feinen Seidenfäden, die lose über dem Transplantat geknüpft werden, festgehalten. Das Transplantat wird mit Blattsilber bedeckt. Das Verfahren kann, wenn es nicht das erstemal gelingt, wiederholt werden. Nach etwa drei Wochen müssen die Haare geschnitten werden.

2. Die Eingriffe an den Augenbrauen.

a) Der Ersatz der Augenbrauen.

Der Verlust der Augenbrauen allein tritt am häufigsten im Anschluß an tiefgehende Verbrennungen, Verbrühungen oder Verätzungen des Gesichtes ein. Manchmal ist er nur einseitig, manchmal doppelseitig. Auch bei Skalpierungen wird häufig die Stirnhaut und gelegentlich auch die eine oder beide Augenbrauen mit abgerissen. Schließlich findet sich der Augenbrauenverlust noch bei anderen schweren Gesichtsverletzungen, bei denen manchmal

auch die knöcherne Unterlage, der obere Orbitalrand, mit zerstört wird, wie z. B. bei schweren Kriegsschußverletzungen. Der einseitige oder doppelseitige Verlust der Augenbrauen ruft eine starke Entstellung hervor und man ist daher verpflichtet, für Ersatz zu sorgen. Man wartet mit dem Ersatz, falls nicht aseptische Wunden vorhanden sind, bis zur völligen Abheilung. Erst dann besteht

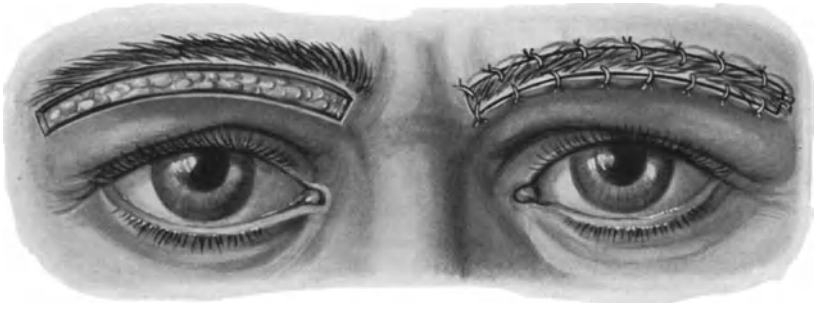


Abb. 51. Augenbrauentransplantation. Ein schmaler Lappen nach WOLFE-KRAUSE ist dem unteren Teil der rechten Augenbraue entnommen, frei in das dazu hergerichtete Wundbett überpflanzt und mit einigen feinen Nähten befestigt. (Nach DANTRELLE-PASSOT.)

Aussicht für eine Plastik oder für eine Transplantation. Für den völligen Augenbrauenersatz ist eine Stiellappenplastik der freien Transplantation vorzuziehen. Nach LEXER gelingt es, recht gut den Teilersatz durch freiüberpflanzte Lappen aus der Kopfhaut auszuführen. Nach seinen Angaben empfiehlt es sich, die Haut aus der Nackengegend zu nehmen, in der die Haare nicht so dicht

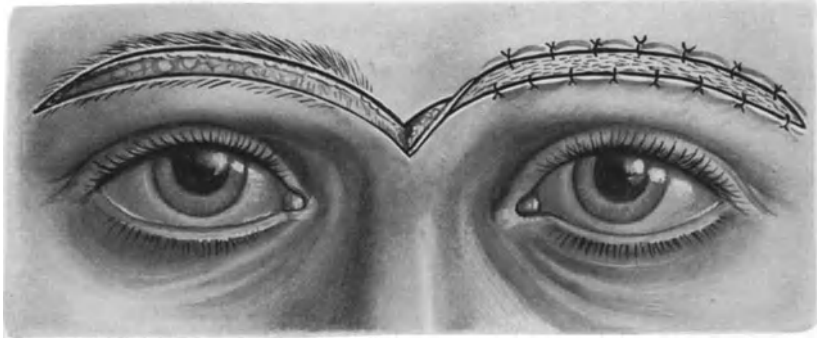


Abb. 52. Augenbrauenplastik. Aus dem unteren Teil der rechten Augenbraue ist ein schmaler, langer Stiellappen umschnitten, um 180° gewendet und gedreht in das für ihn geschaffene Wundbett eingenäht. (Nach PASSOT.)

stehen. Bei dem Ausschneiden eines derartigen Lappens muß das Messer schräg, d. h. parallel zur Haarrichtung, geführt werden, um nicht zu viel Haarwurzeln zu zerstören. Der Teilersatz ist einfach. Es wird zunächst das Bett für das Transplantat ausgeschnitten, und dann der Hautlappen etwas größer umschnitten und in das Bett eingefügt. Man kann den Lappen mit feinsten Hautnähten fixieren, oder, wie das JOSEPH für den KRAUSE-Lappen empfiehlt, ein Stück Verbandgaze ringsherum am Wundrand befestigen und so den Lappen an Ort und Stelle festhalten (Abb. 157). DANTRELLE-PASSOT überpflanzten frei einen Lappen aus dem unteren Teil der erhaltenen Augenbraue (Abb. 51).

Die Deckung mit einem gestielten Lappen aus der Oberlid-, Schläfen- oder Kopfhaut kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden. Man nimmt entweder einen über der Nase gestielten Lappen aus dem oberen Teil des Oberlides der anderen Seite, der die untere Hälfte der entsprechenden Augenbraue enthält (nach PASSOT, Abb. 52), oder einen Stirnhautlappen ebenfalls über der Nase gestielt mit dem obersten Teil der Augenbraue (nach H. MEYER, Abb. 39),



Abb. 53. Augenbrauenersatz nach LEXER 1. Ein Kriechlappen ist umschnitten und aufgerichtet. Die punktierte Linie zeigt das nächste Wundbett für den Lappen an.

oder einen Schläfenhautlappen an der Stirnhaargrenze. Dieser eignet sich besonders gut bei Frauen, die die neue Narbe durch ihre Frisur verdecken können. Der Lappen ist gut ernährt und braucht nur lang genug geschnitten zu werden, um ohne Spannung in den Defekt eingefügt werden zu können. Der Lappen wird, soweit der haartragende Teil in Frage kommt, einhalbmal breiter geschnitten als die andere Braue. Man kann aber auch einen Scheitelhautlappen mit Stiel über der Ohrmuschel entnehmen, da die spätere Narbe hier vollständig verschwindet. Fehlen die Haare auf dem Kopf infolge Glatze oder einer Skalpierung, so kann der haartragende Lappen auch aus dem in beiden Fällen fast immer noch vorhandenen Haarkranz in der

Hinterhauptgegend entnommen werden (LEXER u. a.). Das Heranbringen des Lappens stößt allerdings gelegentlich auf einige Schwierigkeiten. Man muß dann Verfahren zur Anwendung bringen, die unter verschiedenen Namen immer wieder neu empfohlen wurden. LEXER hat die erste derartige Operation im Jahre 1907 als Kriechlappenplastik ausgeführt. Sie geht aber auch unter dem Namen Raupenplastik (MCLENNAN, 1913), und Spannraupenlappen (SCHMERZ).

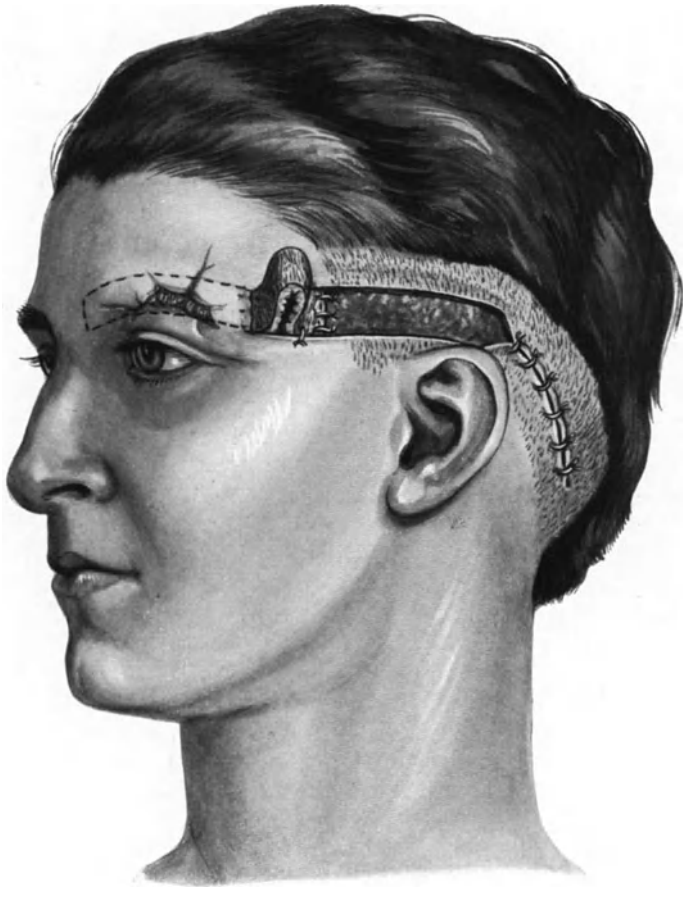


Abb. 54. Augenbrauenplastik nach LEXER 2. Der Kriechlappen ist im zweiten Wundbett aufgerichtet. Die punktierte Linie gibt die zur endgültigen Aufnahme des Lappens auszuschneidende Lücke in der Augenbrauengegend an.

Das Vorgehen ist im einzelnen folgendes: Zunächst wird im Nacken, in etwa Daumenbreite und einhalbmal länger als die Augenbraue, ein Lappen mit vorderer Basis, die ungefähr der Haargrenze entspricht, umschnitten. Die Lappenrichtung ist quer oder schräg. Nun wird der Lappen bis zur Basis abgelöst, die Spitze nahe an die Basis herangeschoben und hier mit einigen Nähten in etwa 1—2 cm Breite (s. Bd. I, S. 362 u. Abb. 53) befestigt. Der Lappen erhebt sich dann wie eine Schlinge über die Oberfläche. Die Entnahmestelle des Lappens wird so gut es geht durch Nähte verschlossen oder gethierscht. Nach etwa 14 Tagen wird die ehemalige Basis des Lappens durchtrennt und ein neues Bett im unmittelbaren Anschluß und in der Richtung auf die zu ersetzende

Augenbraue angelegt. In diesem Bett wird der nun gestreckte Lappen mit einigen Nähten befestigt. Nach weiteren 10—14 Tagen wird der Lappen wieder umschnitten, und zwar liegt die Basis wieder an dem Ende, das nach dem Bestimmungsort gerichtet ist. Er wird nun wieder abgelöst und an der Basis im eigenen Wundbett festgenäht (Abb. 54). Ist man auf diese Weise bis an den oberen Orbitalrand gekommen, so wird das letzte Wundbett für den

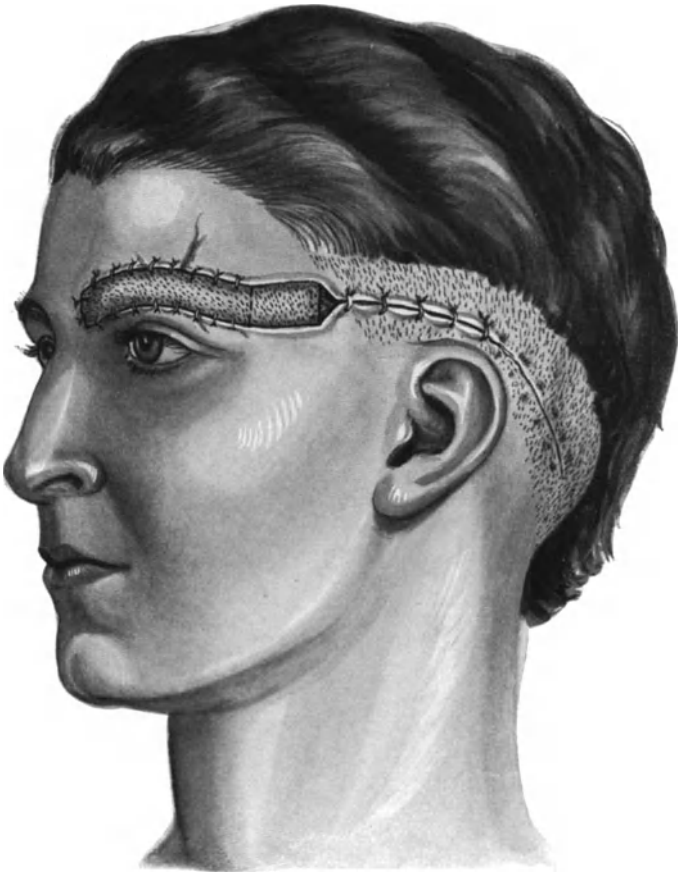


Abb. 55. Augenbrauenplastik nach LEXER 3. Der Kriechlappen ist in die Augenbrauenlücke eingefügt.

Lappen schließlich die Augenbrauengegend sein (Abb. 55). Ist der Lappen an der Augenbrauenstelle eingeheilt, so läßt man zunächst die Haare wachsen, schneidet sie dann entsprechend der Länge der Augenbrauenhaare ab und überzeugt sich, ob die Symmetrie einigermaßen hergestellt ist. Meistens ist der Lappen zunächst zu breit. Ist genügend Haut vorhanden, so daß man keine neue Spannung und Verschiebung zu erwarten braucht, so wird so viel von dem erhaltenen Lappen entfernt, daß die Symmetrie hergestellt ist. Ist die Haut knapp, so kann man nach der Methode von RÉTHI den behaarten Lappen etwas ablösen und die Zone der Haarpapillen parallel zur Oberfläche aus der Kutis ausschneiden, soweit keine Haare mehr wachsen sollen (s. Bd. I, S. 381).

Da die Kriech- oder Spannraupenplastik 1. bis zu ihrer Vollendung lange Zeit in Anspruch nimmt, und da 2. eine ganze Reihe von größeren Narben zurückbleibt, so kann auch der Versuch gemacht werden, mit Hilfe eines sog. Wanderlappens (s. Bd. I, S. 362) den Defekt zu decken. Zu dem Zweck wird zunächst der im Nacken umschnittene Lappen mit seiner freien Seite in eine frische Wunde des Unterarmes oder der Hand eingepflanzt. Hierzu muß die Wunde an der Hand oder am Unterarm in der Richtung angelegt werden, daß die Möglichkeit besteht, den nach etwa 14 Tagen bis 3 Wochen vom Kopf abgetrennten, an der Hand angeheilten Lappen so in die Gegend des neuen Mutterbodens heranzubringen, daß er ohne Spannung in die frischgesetzte Lücke an Stelle der Augenbraue eingenäht werden kann.

b) Die Stellungsverbesserung der Augenbrauen.

Infolge von Narbenbildung auf der Stirn oder Schläfe wird die Augenbraue gelegentlich aus ihrer Richtung winkelig oder bogenförmig verzogen. Da auch dadurch eine schwere Entstellung entstehen kann, so muß dieser Narbenzug beseitigt werden. Das gelingt meist durch Ausschneidung der betreffenden Narbe. Dadurch entsteht allerdings eine neue Lücke, die entweder durch Lappenplastik oder Transplantation gedeckt werden muß. Der Lappen kann entweder aus der Stirn- oder Schläfenhaut oder aus der Wangenhaut entnommen werden. Wählt man die freie Transplantation, so ist es am zweckmäßigsten, einen KRAUSE-Lappen zu verwenden, der im Gesicht, besonders bei frischgesetzter Lücke, gute Anheilungsbedingungen vorfindet (s. Bd. I, S. 368).

C. Die chirurgisch wichtigsten Eingriffe in der Augenhöhle.

Von

N. GULEKE-Jena.

Mit 20 Abbildungen.

1. Die Entfernung des Augapfels (Enucleatio bulbi).

Bei schweren Verletzungen, bei Vereiterung des Auges sowie bei Geschwulstbildung im Auge kann die Entfernung des Augapfels erforderlich werden. Sie wird folgendermaßen durchgeführt:

Die Bindehaut wird nach Einsetzen des Lidhalters (Abb. 56) am Limbus mit einer spitzen, gebogenen Schere rings um die Kornea herum durchtrennt (Abb. 57) und stumpf von der Lederhaut bis zum Aequator bulbi zurückgeschoben. Darauf

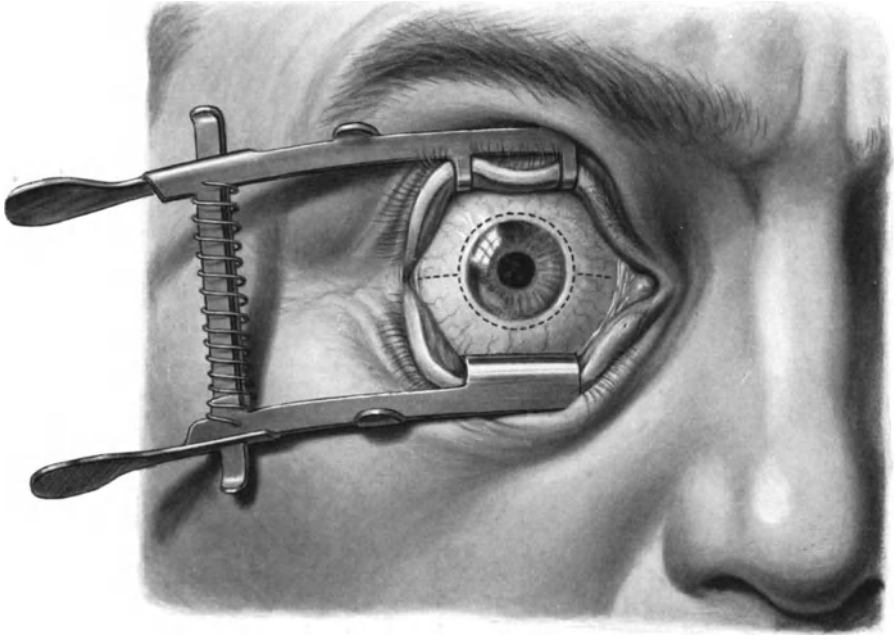


Abb. 56. Die Entfernung des Augapfels 1.

sucht man die Sehnen der 4 geraden Augenmuskeln nacheinander auf, nimmt sie auf ein Schielhäkchen oder faßt sie mit der Pinzette und durchschneidet sie dicht an ihrem Ansatz an der Sklera (Abb. 58). Vom Rectus int. läßt man ein kurzes Stück am Augapfel hängen, um diesen mit der Pinzette daran vorziehen zu können (Abb. 59). Man geht nun mit einer gebogenen Schere hinter den genau nach außen vorgezogenen Augapfel, unterrichtet sich tastend über die Lage des als angespannter Strang fühlbaren N. opticus und durchtrennt diesen mit einem Scherenschlag dicht hinter dem Bulbus. Der Augapfel läßt sich danach weiter vorziehen, so daß man nun ohne Schwierigkeiten noch die beiden letzten sich anspannenden Muskeln bzw. Sehnen des M. obl. sup. und inf. durchtrennen kann. Wenn aseptische Verhältnisse vorliegen, wird die Bindehaut

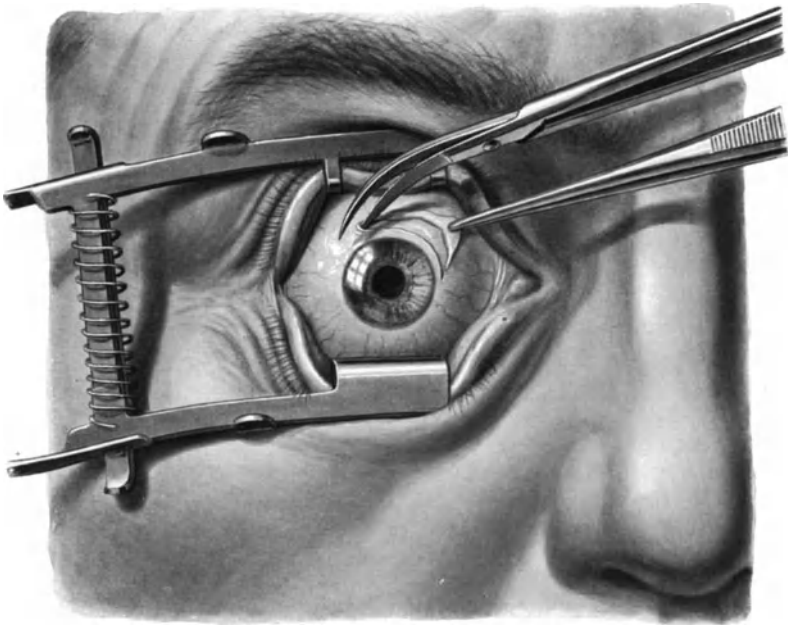


Abb. 57. Die Entfernung des Augapfels 2.

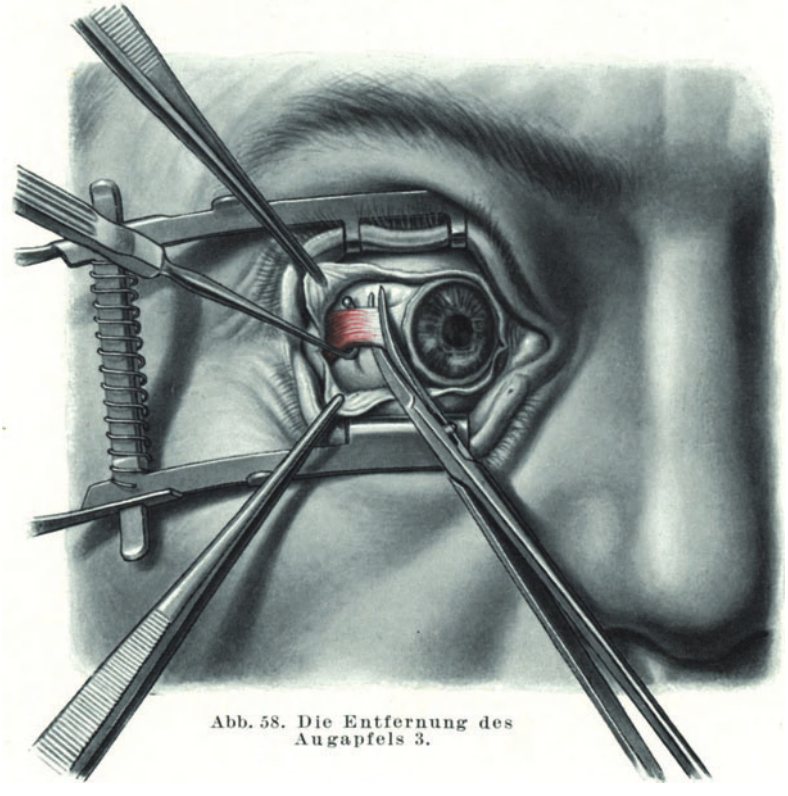


Abb. 58. Die Entfernung des Augapfels 3.

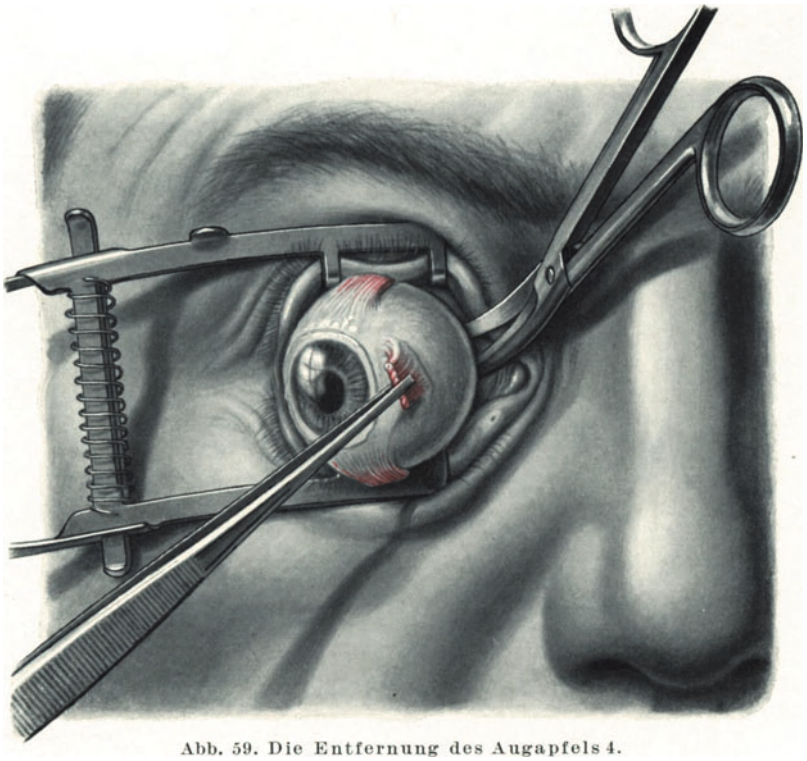


Abb. 59. Die Entfernung des Augapfels 4.

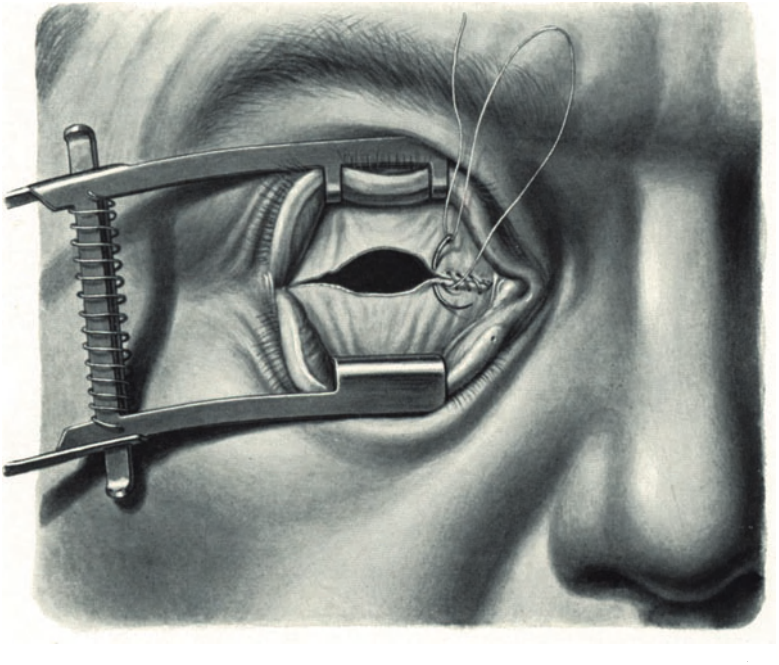


Abb. 60 Die Entfernung des Augapfels 5.

nach Stillung der Blutung in querer Richtung oder in Form der Tabaksbeutelnaht mit feiner Seide vernäht, um die Wundhöhle abzuschließen und für die 10—14 Tage später einzulegende Prothese ein geeignetes Lager zu bilden (Abb. 60). Da die mit den Muskelstümpfen verbundene TENONsche Kapsel erhalten bleibt und dem künstlichen Auge als Stütze dient, erhält dieses eine leidlich normale Beweglichkeit, indem es gleichsinnig mit den Bewegungen des gesunden Auges, wenn auch in geringerem Ausmaße, mitbewegt wird. Infizierte Wunden bleiben offen und werden tamponiert.

Der Eingriff wird bei Kindern und beim Vorliegen einer Entzündung in Narkose ausgeführt. Sonst genügt dazu eine örtliche Betäubung durch Kokainisierung der Bindehaut und Einspritzung von 1—2 ccm einer 2%igen Novokain-Suprareninlösung in den hinteren Teil der Augenhöhle von einem Einstich am äußeren Lidwinkel aus. Die Nadel muß entlang der äußeren Augenhöhlenwand $4^1/_2$ cm tief eingeführt und dann etwas nach innen gerichtet werden, um das Ganglion ciliare unempfindlich zu machen.

2. Die Ausräumung der Augenhöhle (Exenteratio orbitae).

Die häufigste, den Chirurgen zur Ausräumung der ganzen Augenhöhle zwingende Erkrankung ist in dem Übergreifen bösartiger Neubildungen auf den Augenhöhleninhalt zu sehen, sei es, daß ein Haut- oder Lidkrebs, ein Karzinom oder Sarkom des Oberkiefers in die Augenhöhle hineinwächst, oder eine bösartige Neubildung des Augapfels selbst in die Umgebung durchgebrochen ist. Der Eingriff kann in örtlicher Betäubung durchgeführt werden (s. voriges Kapitel).

Wenn Augenlider und Bindehaut von der Erkrankung freigeblieben sind und erhalten werden können, löst man die Bindehaut wie bei der Enukleation des Auges dicht am Hornhautrande ab, und durchtrennt sie nach dem Vorschlag von AXENFELD durch einen queren Schnitt außen bis zum äußeren, innen bis zum inneren Augenhöhlenrand; nach Beendigung der Operation kann dann durch eine quere Naht, wie im vorigen Abschnitt beschrieben, ein geschlossener Bindehautsack zur Aufnahme des künstlichen Auges geschaffen werden. Müssen die Augenlider mitentfernt werden, so wird der Hautschnitt gleich entlang dem Augenhöhlenrand bis auf den Knochen geführt (Abb. 61), so daß Augenlider und Bindehautsack im Zusammenhang mit dem übrigen Augenhöhleninhalt in Fortfall kommen. Schließlich kann der Hautschnitt dicht am Lidrand entlang geführt und außen und innen durch je einen queren Schnitt bis zum Augenhöhlenrand erweitert werden, wenn die Augenlider erhalten bleiben können (Abb. 61).

Am Augenhöhlenrande wird die Knochenhaut scharf durchtrennt und mit einem leicht gebogenen Elevatorium von der knöchernen Wand der Augenhöhle abgehoben, bis die Austrittstelle des Sehnerven aus dem Foramen opticum erreicht ist (Abb. 62). Die Ablösung gelingt ohne Schwierigkeiten, da die Knochenhaut nur im Bereich der Fissura orbitalis sup. und inf. fester am Knochen haftet; hier wird sie mit Hilfe der Schere scharf gelöst. Eine Blutung ist zunächst nicht zu befürchten. Bei der Ablösung der Knochenhaut soll jeder stärkere Druck gegen den Knochen vermieden werden, um die stellenweise durchsichtig dünne Knochenwand, vor allem im Bereich des Sieb- und Tränenbeines, nicht einzubrechen. Ebenso soll die Periorbita nicht angerissen werden, da sonst das Orbitalfett sofort vorfällt und die Übersicht stört. Wenn die Ablösung allseitig bis an das Foramen opticum hin durchgeführt ist, wird der durch die Periorbita trichterförmig zusammengehaltene Augenhöhleninhalt so beweglich (Abb. 63), daß sich sein Stiel mittels einer gebogenen Schere mit Leichtigkeit

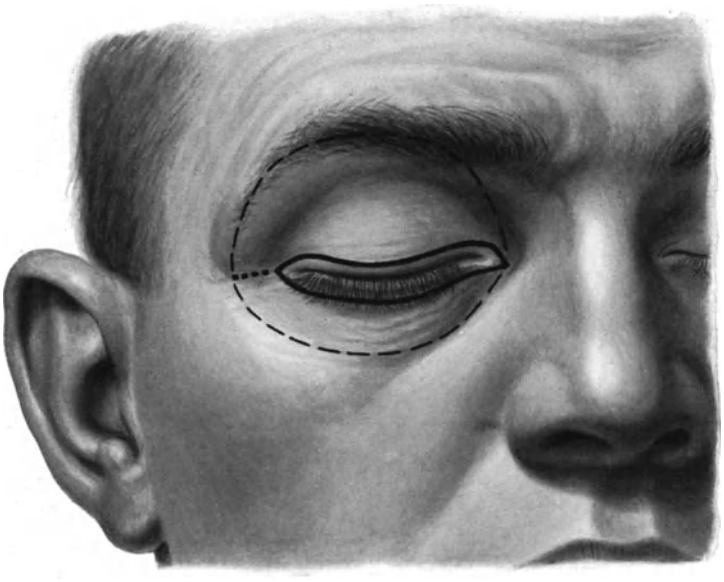


Abb. 61. Schnittführung bei der Ausräumung der Augenhöhle 1.

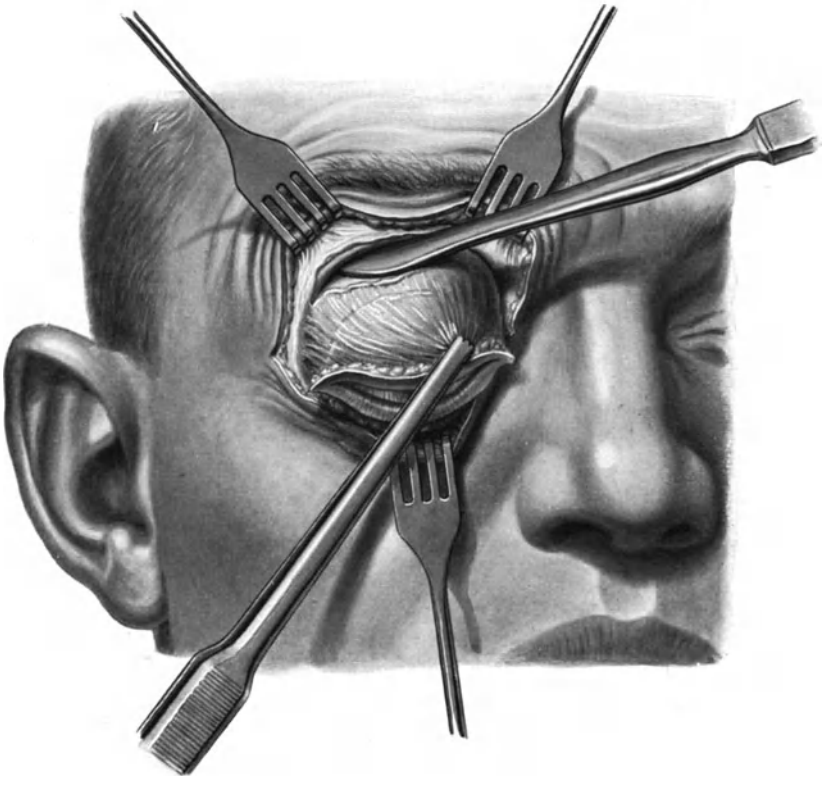


Abb. 62. Ausräumung der Augenhöhle 2. Ablösung der Periorbita.

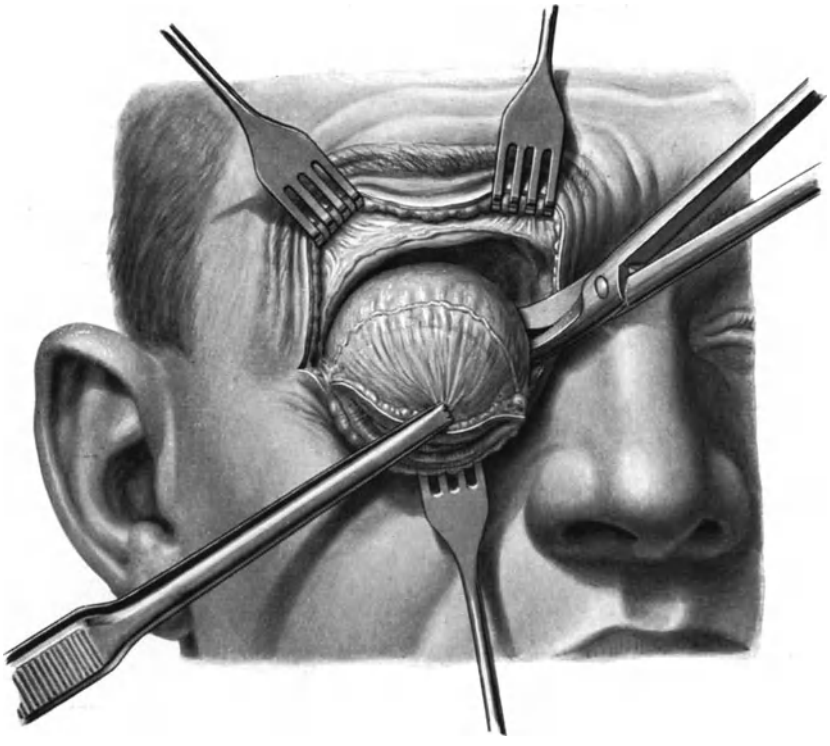


Abb. 63. Ausräumung der Augenhöhle 3. Durchschneidung des N. opticus.

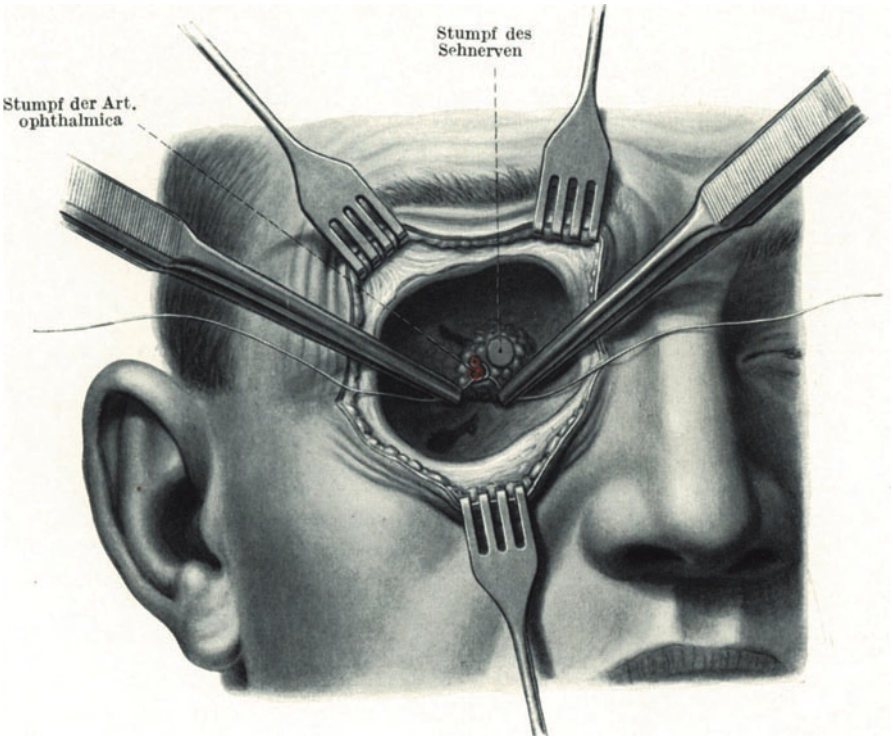


Abb. 64. Ausräumung der Augenhöhle 4. Umstechung der Arteria ophthalmica.

dicht vor dem Foramen opticum durchtrennen läßt (er enthält die Stümpfe des N. opticus, der Augenmuskelnerven, der Augenmuskeln und der Art. und V. ophthalmica). Die Blutung aus der Art. ophthalmica kann im ersten Augenblick ziemlich lebhaft sein, sie steht aber meist bald auf Tampondruck, so daß ihre Unterbindung (Abb. 64) oft gar nicht erst nötig wird.



Abb. 65. Ausräumung der Augenhöhle 5. Stirnlappen zur Deckung der leeren Augenhöhle.

Bei aseptischen Verhältnissen soll ein sofortiger Schluß der Wunde herbeigeführt werden, um die bloßliegende Knochenwand der Augenhöhle vor der Austrocknung und dem Absterben zu schützen. Am einfachsten geschieht das durch queres Vernähen der Augenlider nach Abtragung ihrer Ränder und völliger Entfernung der Bindehaut (v. KÜSTER). Noch günstiger wirkt die schon erwähnte Wiederherstellung des Bindehautsackes nach AXENFELD. Bei Verlust der Augenlider wird ein gestielter Hautlappen aus der Nachbarschaft zur Deckung benutzt. Der der Schläfengegend (v. KÜSTER) oder der Stirn entnommene Hautlappen kann am Jochbogen oder an der Nasenwurzel gestielt werden (Abb. 65). Im ersten Fall soll der Lappen die Frontaläste der Art. temporalis, im letzteren die Art. supraorbitalis enthalten. Der Hautlappen kann mit frei verpflanztem Fett nach MORESTIN unterpolstert werden; nötig ist das aber nicht. Bei der chirurgischerseits am häufigsten wegen Übergreifens eines Ober-

kieferkrebses vorgenommenen Ausräumung der Augenhöhle, gegebenenfalls auch der Stirn- und Siebbeinhöhlen, entsteht ein großer, die genannten Höhlen umfassender, mit der Mundhöhle breit zusammenhängender Hohlraum. Bei solchen Fällen muß sich die Aufgabe der Wiederherstellung der äußeren Bedeckung je nach den vorliegenden Verhältnissen richten. Der LEXERsche Pistolenlappen, wenn nötig auch Wanderlappen (Henkellappen) vom Hals und von der Brust liefern genügendes Hautmaterial dafür. Zunächst ist aber vor allem für breites Offenhalten der inneren Wundhöhle und guten Sekretabfluß (Entfernung der Tamponade nach 2—3 Tagen) durch vorsichtige Spülungen vom Munde aus zu sorgen, damit keine an die Schädelbasis aufsteigende Infektion entsteht.

3. Die Aufklappung der äußeren Augenhöhlenwand (KRÖNLEIN).

Die osteoplastische Aufklappung der äußeren Augenhöhlenwand (gemäß Abb. 66) dient dazu, einen bequemen Zugang zu den hinteren Teilen der Augenhöhle zu schaffen, ohne daß der Augapfel dadurch geschädigt wird. Die Aufklappung kommt in erster Linie für die Freilegung hinter dem Auge in der Augenhöhle gelegener Geschwülste in Betracht. (Zu diesem Zweck ist das Verfahren von KRÖNLEIN auch erdacht und 1886 erstmalig wegen einer Dermoidzyste durchgeführt worden.) Außerdem wird der Eingriff zur Entfernung hinter dem Augapfel liegender Fremdkörper, zur Unterbindung und Beseitigung von Aneurysmen und Varizen der Augenhöhle, besonders beim Exophthalmus pulsans, nötigenfalls auch zur Entleerung in den hinteren Teilen der Augenhöhle befindlicher Eiterungen benutzt. Auf weitere nur den Augenarzt beschäftigende Anzeigen zur Operation soll hier nicht eingegangen werden.

Nach KRÖNLEINS Vorschrift beginnt der Hautschnitt (Abb. 67a) in der Schläfengegend etwa 1 cm oberhalb des oberen Augenhöhlenrandes an der Stelle, an der die Linea semicircularis deutlich durch die Haut hindurch gefühlt wird, und zieht in nach vorn konvexem Bogen über den äußeren Augenhöhlenrand bis zur Höhe des oberen Randes des Jochbogens nach abwärts, um hier nach hinten umzubiegen und über der Mitte des Jochbogens zu enden. Über dem äußeren Augenhöhlenrand wird der Schnitt durch die Knochenhaut bis auf den Knochen vertieft; der obere und untere Teil des Schnittes durchtrennt nur die Haut und die Faszie. Nun wird mit einem schlanken, leicht gebogenen Elevatorium, dessen Spitze gegen den Knochen gerichtet ist, die Periorbita vorsichtig von dem äußeren Augenhöhlenrand abgedrängt, bis oben der Processus zygomaticus des Stirnbeins etwa 1 cm oberhalb seiner Naht mit dem Jochbein und unten die Basis des Proc. frontalis des Jochbeins bis zur Fissura orbitalis inf. freigelegt ist (Abb. 68). Die Spitze des Elevatoriums wird steil in den unteren Augenhöhlenspalt gesenkt, um damit den Punkt festzulegen, in dem die den Knochen durchtrennenden Meißelschnitte, entsprechend der Spitze des beweglich zu machenden Knochenkeiles, zusammenlaufen (s. Abb. 66).

Es folgt die Durchtrennung des Knochens mittels eines feinen, scharfen Meißels; bei richtiger Technik läßt sich eine unerwünschte Splitterung des Knochens unschwer vermeiden; das Meißeln ist viel einfacher als die Anwendung der GIGLI-Säge. Da ein möglichst großer Teil der äußeren Augenhöhlenwand beweglich gemacht und zur Seite geklappt werden soll, ergibt sich, der Form des Knochens entsprechend, von selbst, daß das am zweckmäßigsten durch Ummeißelung eines Knochenkeils zu erreichen ist, dessen Basis am äußeren Augenhöhlenrand und dessen Spitze im vorderen Abschnitt des unteren Augenhöhlenspaltes liegt (Abb. 66). Dazu wird zunächst der Proc. zygomaticus des Stirnbeins

nach Durchtrennung seiner Knochenhaut etwa 1 cm oberhalb der leicht auffindbaren Naht zwischen Stirn- und Jochbein quer durchmeißelt. Von hier wird der Knochen in gerader Linie schräg abwärts durch den Keilbeinflügel bis in die Fissura orbitalis inf., die etwa 1 cm hinter ihrem vorderen Ende erreicht werden soll, durchtrennt. Um ein Splittern des Knochens zu vermeiden, benutze man



Abb. 66. Knochenschnitte bei der Aufklappung der äußeren Augenhöhlenwand.

einen sehr feinen schlanken Meißel, der mit ganz leichten Schlägen vorgetrieben wird. Dann wird der Stirnfortsatz des Jochbeines hart an seiner Basis in horizontaler Richtung bis in die Fissura orbitalis inf. hinein durchgemeißelt, so daß nunmehr der umschnittene Knochenkeil beweglich wird, und mittels eines Knochenhakens nach außen verlagert werden kann (Abb. 70). Seine Verbindungen mit den außen hinten ansetzenden Weichteilen, der Fascia temporalis und dem Musc. temporalis, sind dabei sorgfältig zu schonen, da sie die Ernährung des durchtrennten Knochens zu besorgen haben.

Man gewinnt auf diese Weise einen bequemen und übersichtlichen Zugang zum hinteren Abschnitt der Augenhöhle, besonders zu deren außen vom Sehnerven gelegenen Teil, wenn man nun die Periorbita in der Längsrichtung, am besten nach BIRCH-HIRSCHFELD etwas ober- oder unterhalb des Verlaufes des M. rectus lateralis durchtrennt. Wenn nötig, kann der genannte Muskel

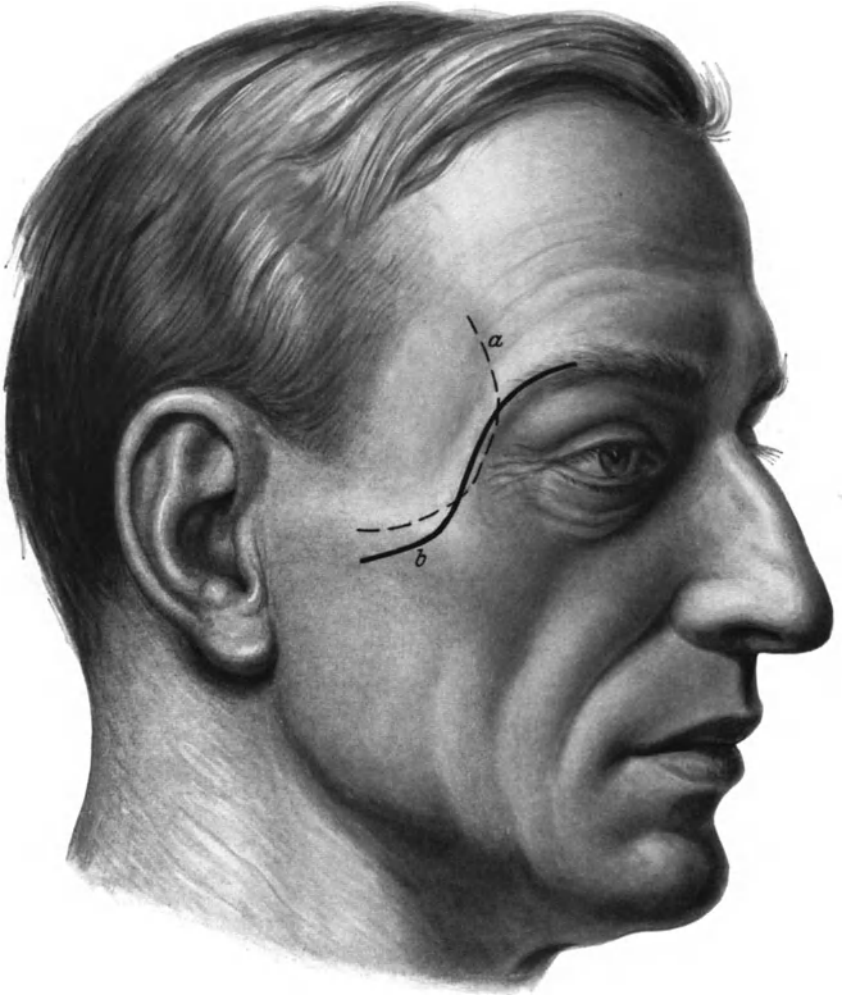


Abb. 67. Hautschnitte. Nach KRÖNLEIN (a) und KOCHER (b).

dicht hinter seinem Ansatz am Augapfel durchschnitten werden (Abb. 72), nachdem er mit einem Faden angeschlungen ist. Natürlich müßte er dann am Ende der Operation möglichst genau wieder zusammengenäht werden.

Nach Beendigung des Eingriffes in der Augenhöhle, der sich nach den vorliegenden Veränderungen zu richten hat, wird die Periorbita mit einigen feinen Nähten verschlossen, der Knochen in seine normale Lage gebracht und hier mit einigen Periostnähten befestigt, dann folgt bei sauberer Wunde die Hautnaht, während bei vorhandener Infektion ein Drain in den unteren Wundwinkel eingelegt wird. Der Knochen heilt nach übereinstimmendem Urteil einwandfrei

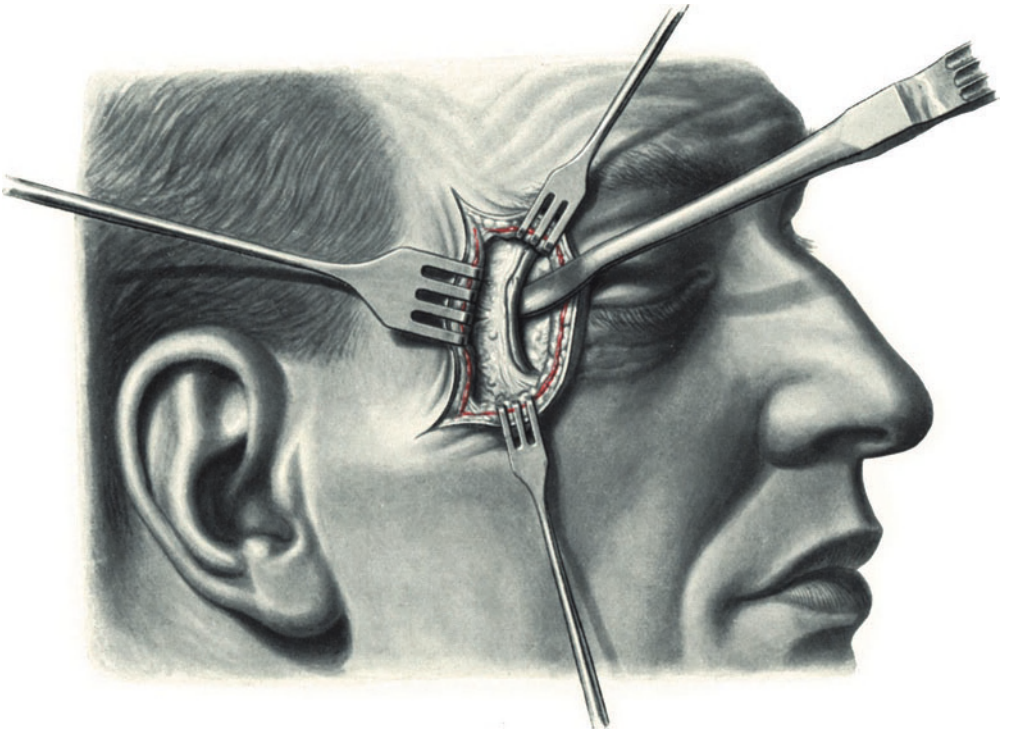


Abb. 68. KRÖNLEINsche Operation. Abheben der Periorbita vom Knochen.

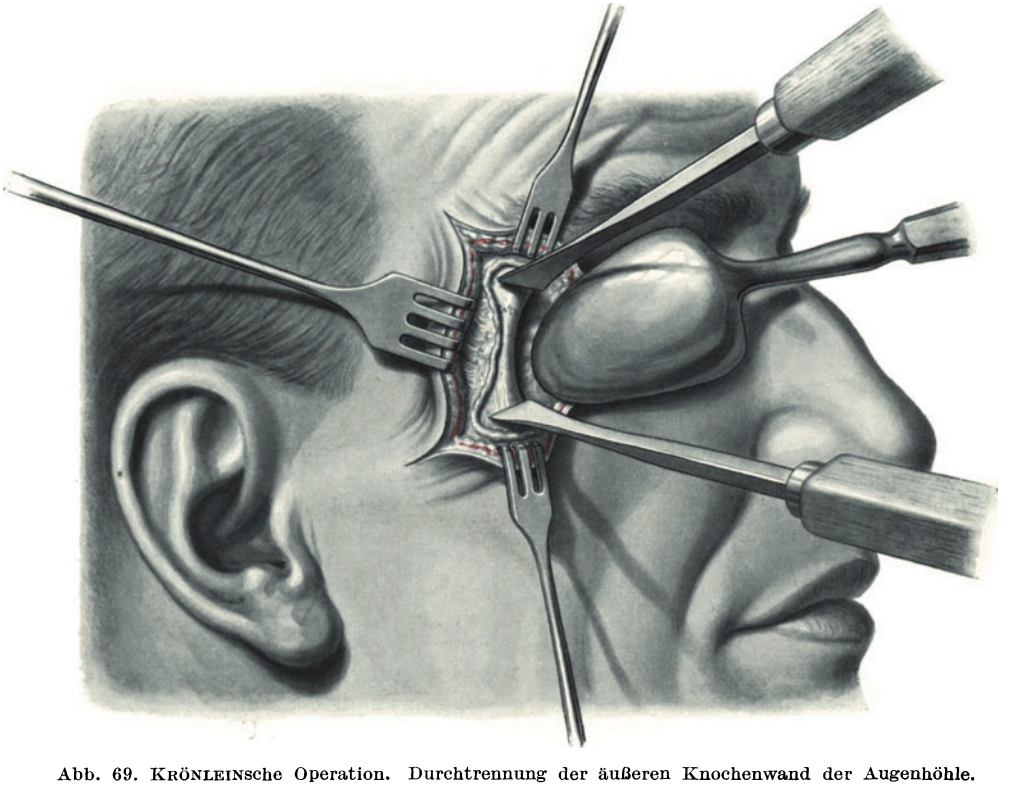


Abb. 69. KRÖNLEINsche Operation. Durchtrennung der äußeren Knochenwand der Augenhöhle.

wieder zusammen, eine Entstellung durch die Narbe tritt bei sorgfältiger Naht nicht ein. Dagegen bleiben bei einer Anzahl Operierter Augenmuskelstörungen, besonders solche des M. rectus lateralis, zurück. Daher ist auf eine möglichst schonende Behandlung der Augenmuskeln größte Sorgfalt zu verwenden. Bei einem Teil der Fälle ist die Kornea, meist nur in der ersten Zeit nach der Operation, unempfindlich; sie muß infolgedessen in der gleichen Weise, wie das für die Nachbehandlung der am Ganglion Gasseri Operierten angegeben ist, vor Schädigungen geschützt werden (s. dort).

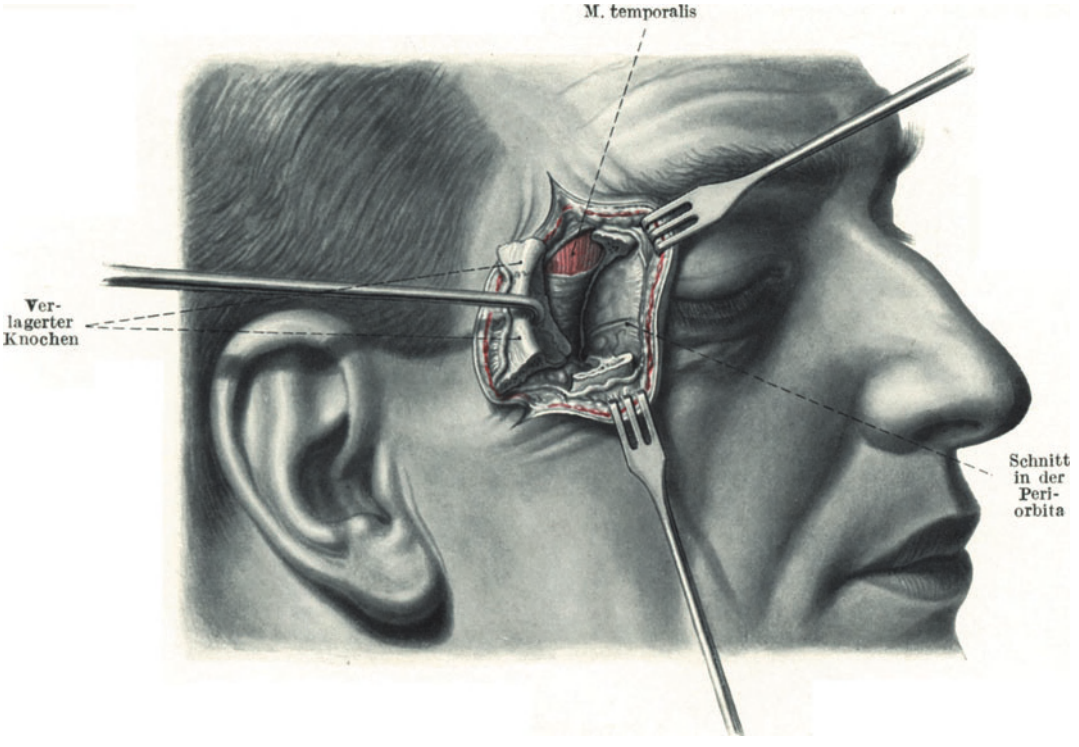


Abb. 70. KRÖNLEINsche Operation. Zurückklappen der beweglich gemachten äußeren Augenhöhlenwand.

Die zahlreichen Abänderungen des KRÖNLEINschen Operationsverfahrens, die durch Verlegung des Hautschnittes eine Verletzung von Fazialisfasern sicherer vermeiden und durch andere Knochenschnittführung einen besseren Zugang zur Augenhöhle herbeiführen sollen, haben das ursprüngliche Vorgehen nach KRÖNLEIN nicht verdrängen können.

Sehr eindrucksvoll gibt BIRCH-HIRSCHFELD das Ergebnis seiner Erfahrungen bei 39 von ihm selbst nach dem KRÖNLEINschen Verfahren operierten Kranken wieder: „In allen Fällen gab mir die Operation genügenden Zugang und erleichterte das retrobulbäre Vorgehen außerordentlich. Eine Schädigung des Auges durch die Operation habe ich nie beobachtet, ebenso keine postoperative Infektion, Fazialisparese, Ptosis oder stärkere Nachblutung, die einen besonderen Eingriff erforderte. Eine Schwäche des Musc. lat. trat in 8 Fällen auf, von denen sich 6 Fälle spontan besserten. Eine größere Anzahl von Patienten habe ich durch Jahre beobachtet und mich von der guten Dauerwirkung des Eingriffes überzeugt."

Daher sei nur noch das Verfahren von KOCHER beschrieben, dessen Hautschnitt sich dem Verlauf der Fazialisfasern besser anpaßt und dessen Knochenlücke einen erheblich breiteren Zugang zur Augenhöhle verschafft, und das sehr

bequeme, allerdings nur bei aseptischen Eingriffen verwendbare Vorgehen nach LEXER.

Der Hautschnitt beginnt nach KOCHER (Abb. 67b) in der Mitte der Augenbraue, verläuft in dieser entlang dem Augenhöhlenrand nach außen und abwärts bis zur Höhe der Lidspalte, und biegt dann nach außen oben zum oberen Rand des Jochbogens um, über dessen Mitte er endet. Hier wird dann der Jochbogen durchgemeißelt. Es folgt die Durchmeißelung des Proc. zygomaticus des Stirnbeins und des Keilbeinflügels bis in die untere Augenhöhlenspalte in der gleichen Weise, wie beim ursprünglichen Verfahren von KRÖNLEIN, worauf der Körper



Abb. 71. Knochenschnitte bei der erweiterten KRÖNLEINschen Operation. (Nach KOCHER.)

des Jochbeins durch einen schrägen Meißelschnitt vom Ansatz des vorderen Masseterrandes bis in die Fissura orbitalis inferior durchtrennt wird (Abb. 71). Nun läßt sich der mit den Schläfenweichteilen außen und dem Masseter unten in Zusammenhang bleibende große Knochenkeil nach außen herumklappen (Abb. 72), wodurch ein breiterer und kürzerer Zugang zur Augenhöhle gewonnen wird, als beim Original-„KRÖNLEIN". Der Eingriff ist allerdings größer und blutiger; die Einheilung des zurückgelagerten und mit einigen Periostnähten befestigten Knochenlappens erfolgt aber gleichfalls in der Regel völlig glatt und ohne Entstellung.

Das Vorgehen von CZERMAK entspricht im wesentlichen dem eben beschriebenen Verfahren von KOCHER, nur wird der Hautschnitt, der an gleicher Stelle wie der Schnitt von KRÖNLEIN beginnt, über den äußeren Augenhöhlenrand in den äußeren Augenlidwinkel und von hier entlang der unteren Umschlagsfalte der Bindehaut durch diese bis dicht vor die Caruncula lacrimalis geführt, um von hier das untere Augenlid senkrecht zu durch-

trennen, dann in querer Richtung bis zur Vereinigungsstelle von Jochbein und Oberkiefer nach außen zu verlaufen und schließlich schräg über diese Knochenverbindung nach außen unten bis an den Unterrand des Jochbeins zu ziehen. Der Jochbogen wird von zwei besonderen kleinen Schnitten aus durchtrennt. Da das Verfahren keinen breiteren Zugang gewährt, die Fazialisäste weniger gut schont als das KOCHERsche Verfahren, und da die Asepsis durch die Eröffnung des Bindehautsackes gefährdet werden kann, bietet es gegenüber der KOCHERschen Operation keinen Vorteil.

Dagegen wird der Eingriff durch den Vorschlag LEXERS, den beweglich gemachten Knochenkeil, dessen Ernährung ohnehin fragwürdig ist, während der Dauer des Eingriffes ganz herauszunehmen und ihn nachher wieder frei einzupflanzen, außerordentlich vereinfacht und verbessert.

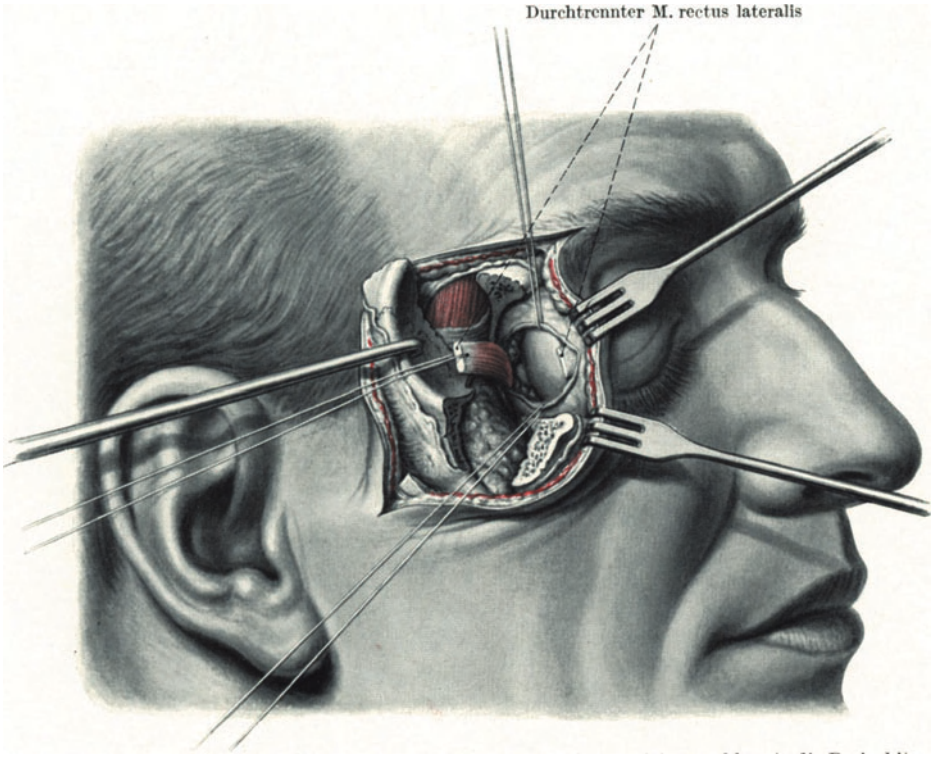


Abb. 72. Erweiterte KRÖNLEINsche Operation. Der Knochenlappen ist umgeklappt, die Periorbita eröffnet, der M. rectus ext. durchtrennt. (Nach KOCHER.)

Der Hautschnitt umkreist dabei den äußeren Teil der Augenhöhle; auf seine Mitte wird ein das Jochbein nach außen überquerender, waagerechter Schnitt gesetzt (Abb. 73). Unter Schonung der Fazialisäste werden die Weichteile im Zusammenhang mit der Knochenhaut vom Jochbein, vom Jochbogen und vom äußeren Augenhöhlenrand so weit abgelöst, daß die Knochenverbindungen nach dem KRÖNLEINschen oder KOCHERschen Vorgehen mit dem Meißel durchtrennt werden können (Abb. 74). Der beweglich gemachte Knochen wird nun aus der Wunde herausgehoben und in mit RINGER-Lösung angefeuchteter Gaze aufgehoben. Durch völlige Beseitigung des Knochens wird der Zugang zur Augenhöhle außerordentlich bequem, breit und kurz, und läßt sich der Eingriff innerhalb der gespaltenen Periorbita ohne Schwierigkeiten durchführen (Abb. 75). Nach Beendigung desselben wird das herausgelöste Knochenstück wieder in seine vorherige Lage gebracht und durch Vernähung der Knochenhaut und der übrigen Weichteile in derselben so festgehalten,

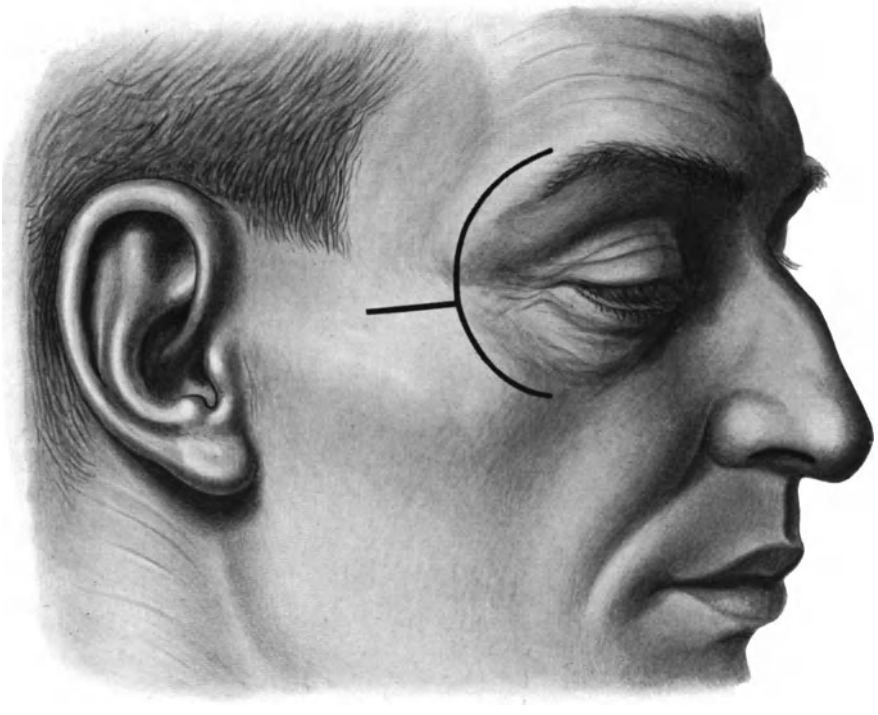


Abb. 73. Die zeitweilige Herausnahme der äußeren Augenhöhlenwand 1. Schnittführung. (Nach LEXER.)

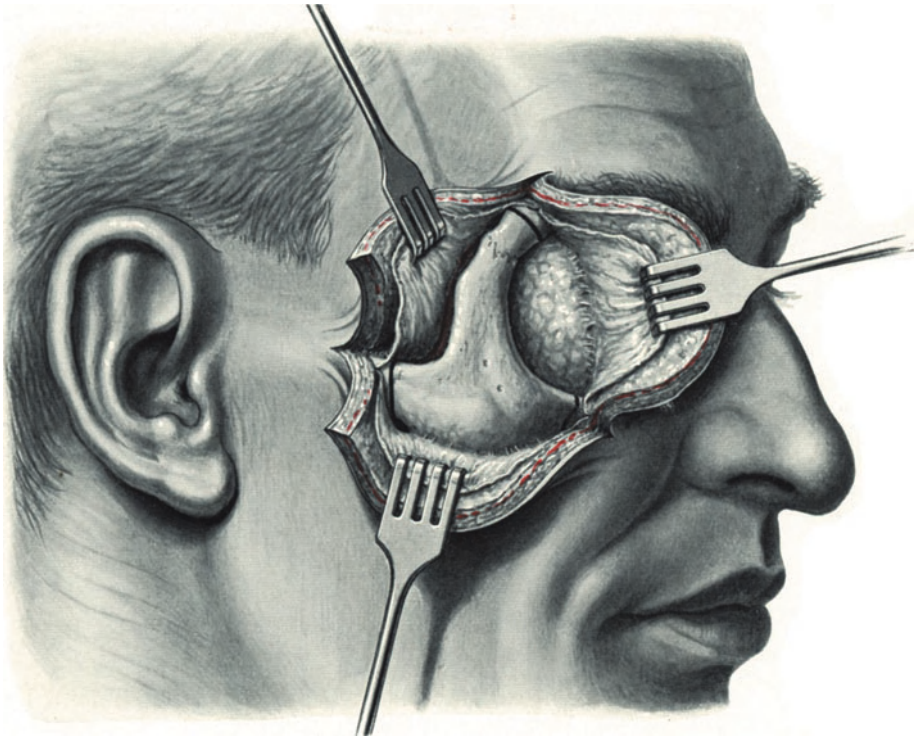


Abb. 74. Die zeitweilige Herausnahme der äußeren Augenhöhlenwand 2. Der zu entfernende Knochen ist freigelegt. (Nach LEXER.)

daß eine weitere Befestigung nicht nötig ist. Der Knochen heilt glatt wieder ein, vorausgesetzt, daß die Wunde aseptisch ist.

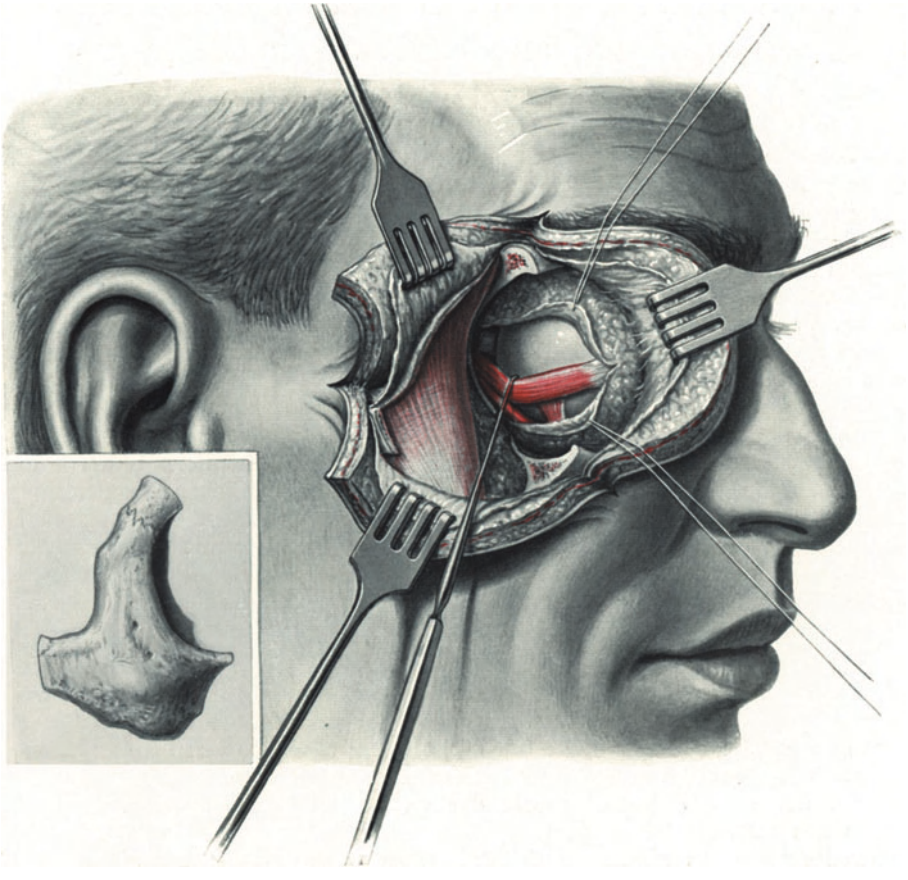


Abb. 75. Die zeitweilige Herausnahme der äußeren Augenhöhlenwand 3. Der Knochen (s. links) ist herausgenommen, die Periorbita eröffnet, der M. rectus ext. nach unten verlagert. (Nach LEXER.)

4. Die Aufklappung der oberen, unteren und inneren Augenhöhlenwand.

Der Gedanke, durch vorübergehende Aufklappung des Knochenrandes einen breiteren Zugang zur Augenhöhle zu gewinnen, ist auch auf die obere, untere und innere Augenhöhlenwand übertragen worden. So sind verschiedene Verfahren für die osteoplastische Abhebung des oberen Augenhöhlenrandes und -daches mit oder ohne gleichzeitige Eröffnung der Schädelhöhle (CAHEN, FRANKE) angegeben worden. Die Abhebung des Knochens erfolgt bei dem Vorgehen von CAHEN ganz ähnlich wie bei der osteoplastischen Freilegung von Geschwülsten der Stirnbeinhöhle nach PERTHES (Abb. 47 und 48, S. 96 und 97). Die doppelseitige Aufklappung der inneren Augenhöhlenwand mit der Nasenwurzel wurde von GUSSENBAUER ausgeführt. Die Fortnahme der unteren Augenhöhlenwand wird beim Übergreifen von Oberkiefergeschwülsten auf die Augenhöhle verhältnismäßig häufig notwendig. Diese Verfahren reichen aber im allgemeinen in bezug auf Übersichtlichkeit und Ungefährlichkeit (Eröffnung von Nebenhöhlen!) an die KRÖNLEINsche Operation nicht heran.

D. Die Eingriffe an der Stirn, an den Schläfen und an den Wangen.

1. Die Eingriffe bei Verletzungen.

Die scharfen Verletzungen an Stirn, Schläfe und Wangen bieten keine Veranlassung zu einem besonderen Vorgehen gegenüber Verletzungen an anderen Körpergegenden. Wie alle Verletzungen des Gesichtes bluten selbst kleine, oberflächliche Schnitte verhältnismäßig stark. Ganz besonders trifft das bei Verletzungen in der Gegend der Nasen- und Mundöffnung zu. Die Blutstillung geschieht am besten durch einfache Naht mit den feinsten Nähstoffen (Seide, Zwirn, Pferdehaare). Selbstverständlich werden beim Spritzen auch kleiner Arterien gesonderte Unterbindungen oder Umstechungen notwendig. In der Schläfen- und seitlichen Stirngegend können verhältnismäßig oberflächliche Verletzungen zu starker arterieller Blutung (A. temporalis superf.) führen. Bei Schläger- und Säbelverletzungen in der Stirn- und Schläfengegend muß, wenn sie den Schädel erreicht haben, die Wunde auf Knochensplitter und Sprünge untersucht werden. Tiefergehende Verletzungen in der seitlichen Wangengegend können die Gl. parotis oder ihren Ausführungsgang treffen. Darauf muß bei der Wundversorgung geachtet werden (s. Kap. J.), da sonst mit der Entstehung einer Speichelfistel gerechnet werden muß. Bei scharfen Verletzungen des Nasen- oder Ohrmuschelknorpels begnügt man sich mit Naht des Perichondriums und der Haut, der Knorpel selbst wird nicht genäht.

Stumpfe Verletzungen, die das Gesicht treffen, verursachen häufig abgesehen von Hautquetschungen und Hämatomen, im Subkutangewebe oder subperiostal, letzteres besonders an der Stirn und am Jochbein, Beschädigungen des Gesichtsschädels, die leicht einer oberflächlichen Untersuchung entgehen. An Frakturen und Infraktionen der Nasenbeine, des Ober- und Unterkiefers, der Alveolarfortsätze und der Orbitalränder muß gedacht werden. Übersehen werden die Knochenverletzungen deshalb häufig, weil außer der Schwellung durch ein subkutanes oder subperiostales Hämatom meist auch ein sehr ausgedehntes begleitendes Ödem die Besichtigung und Betastung erschwert, ja manchmal geradezu unmöglich macht. Trotzdem muß man auf jede Weise versuchen, sich ein klares Bild zu verschaffen. Genaueste Besichtigung und Betastung, vor allem gute Röntgenaufnahmen in mehreren Ebenen, lassen die Diagnose meist sicherstellen. An der Stirn wird bei Vorhandensein eines subperiostalen Hämatomes, wie am übrigen Hirnschädel, leicht die irrtümliche Diagnose auf Impressionsfraktur gestellt, da die äußere Grenze des zentral weichen Blutergusses oft eine wallartige Erhebung vortäuscht.

Hat die stumpfe Gewalt gleichzeitig die Weichteile verletzt, meist in Form einer Quetsch- oder Platzwunde, so muß mit einer starken Wundrandschädigung gerechnet werden. Eine Naht darf daher nach Wundrandausschneidung nur in Form von Stellnähten zur Verkleinerung der Wunde durchgeführt werden.

Stumpfe Verletzungen mit Durchtrennung der Weichteile in der Stirngegend erfordern, wie am Hirnschädel, die Freilegung des Knochens, falls das Periost verletzt ist, um sich darüber zu unterrichten, ob nicht vielleicht im Stirnbein ein Sprung oder gar eine Impression nachweisbar ist.

Über Verletzungen der Kiefer und ihre Behandlung s. Kap. F.

2. Die plastischen Eingriffe an der Stirn und an den Schläfen.

Der Verschluß von Hautlücken an der Stirn und an den Schläfen bietet keine besonderen technischen Schwierigkeiten. Gestielte Lappen aus der Nachbarschaft für kleinere Lücken und ebensolche aus weiterer Entfernung (Hals-, Arm-, Brusthaut) für größere Lücken lassen sich fast immer bilden und ohne Spannung in die Lücke einnähen.

Außer den Stiellappen finden an der Stirn und an den Schläfen frei überpflanzte Lappen (Epidermis- und Kutislappen) gute Anheilungsbedingungen.

3. Die plastischen Eingriffe an den Wangen.

Drei verschiedene Formen von Lücken der Wangen erfordern plastischen Ersatz. Es kann sich einerseits um den Ersatz der Haut, andererseits um den Ersatz der Schleimhaut und drittens, und das ist eine Besonderheit der Lid-, Lippen- und Wangenplastiken, um Ersatz von Haut und Schleimhaut bei durchgehenden Gewebsverlusten handeln. Die Ursachen, die zu einer Wangenlücke oder -narbe Veranlassung geben, sind, abgesehen von ausgedehnten Verletzungen und Verbrennungen, die häufig sehr häßliche Narben hinterlassen, wenn viel Gewebe verlorengegangen ist, operative Eingriffe zur Entfernung von Geschwülsten. Auch Noma führt, wenn sie ausheilt, meist zu häßlichen, narbigen Entstellungen der Wange, ebenso können tiefgreifende Furunkel und auf die Wangen übergreifende, von den Zähnen ausgehende Eiterungen, tiefeingezogene Narben hinterlassen, die entfernt werden müssen. Eine Sonderstellung nehmen die Narben nach Paraffininjektion in die Wangen ein.

Das früher aus kosmetischen Gründen, zum Ausgleich von Unebenheiten oder zur Rundung eingefallener Wangen häufiger geübte Verfahren, größere oder kleinere Paraffinmassen in die Wangen einzuspritzen, wird heute fast allgemein abgelehnt. Der Grund für diese Ablehnung beruht darauf, daß nicht selten jahre- auch jahrzehntelange im Gewebe ruhende Paraffinlager ohne erkennbare Ursache einen Reizzustand im Gewebe hervorrufen. Entweder stellen sich akut entzündliche Erscheinungen ein, die zu einem Eiterungsprozeß führen, der immer näher an die Oberfläche heranrückt und, wenn nicht rechtzeitig eingegriffen wird, zur Fistelbildung und Ausstoßung des Paraffins führt, oder es entwickelt sich aber durch den dauernden Fremdkörperreiz ein mehr chronischer Entzündungszustand, der zur Bindegewebswucherung führt. Durch diese wird der Paraffinblock aufgeteilt und durchwachsen. Kleinste Paraffinbröckel werden durch Fremdkörperriesenzellen entfernt. Schließlich tritt an Stelle des in kleinste Teilchen zerstörten Paraffins eine dichte bindegewebige Narbe, die die mimische Muskulatur durchwächst und zerstört und die Gefäß- und Hautnervenversorgung der Wangen schädigt. Äußerlich macht sich dieser Vorgang durch narbige Einziehungen und Buckelbildungen an der Hautoberfläche bemerkbar. Endlich kommt es zur Beteiligung der Haut, die in größeren Bezirken gerötet und hart wird und zu Fisteldurchbrüchen. Der Prozeß greift oft weit über die Grenze des ehemaligen Paraffinlagers hinaus auf das Wangengewebe über. Auch chirurgische Hilfe kann in diesem Stadium meist nur wenig nützen. Selbst durch weitgehende Freilegung gelingt es nicht, das in kleinste Bröckel zerteilte Paraffin zu entfernen. Die Heilungsbedingungen sind außerdem infolge der mangelhaften Ernährung des Gewebes schlecht, so daß die Entstellung durch häßliche Narbenbildung meist nur größer wird. In solchen Fällen bleibt nichts übrig als große Teile der Wangenhaut im Zusammenhang bis in sicher gesundes Gewebe hinein zu entfernen, um dann zu einer plastischen Deckung zu schreiten.

Entsprechend den obengenannten drei Formen der Wangenlücken haben auch die plastischen Operationen an den Wangen drei Aufgaben zu erfüllen:

1. Ersatz der Haut allein,
2. Ersatz der Schleimhaut allein,
3. Ersatz von Haut und Schleimhaut.

a) Der Ersatz der Haut.

Diese Aufgabe ist wohl meist die leichteste von den dreien. Selbst zur Deckung größerer Lücken stehen uns eine Reihe von Verfahren zur Verfügung, von denen das, für den betreffenden Fall praktischste, ausgewählt werden muß. Am günstigsten ist es, Haut aus der Umgebung der Lücke zu verwenden, da sie in bezug auf Farbe und Aufbau naturgemäß am ähnlichsten ist. Ist es aus irgendeinem Grunde nicht möglich, Haut aus der nächsten Umgebung zu verwenden, so können auch weiter hergeholte Lappen aus der Stirn, aus dem Hals und schließlich auch aus der Brust und aus dem Arm, von dem man am besten die von der Innenseite des Oberarmes nimmt, zur Ausfüllung der Lücke benutzt werden. Dabei muß man selbstverständlich immer daran denken, daß man für die haarlosen Wangengegenden auch haarlose Haut braucht, oder wenn nur haartragende zur Verfügung steht, diese durch das Enthaarungsverfahren nach RÉTHI vorbehandelt werden muß (s. Bd. I, S. 381).

Als besonders praktisch zur Deckung von Wangenlücken hat sich die Verschiebung großgeschnittener, von der Unterlage weit abgelöster Lappen aus der nächsten Umgebung erwiesen. Je nach der Lage der Lücke müssen von ihrem Rande ausgehende, große, bogenförmige Schnitte angelegt werden, die unter Umständen bis in die Halshaut hineinreichen. Ist ein solcher Lappen von der Unterlage abgelöst, wobei selbstverständlich Fazialisäste nicht durchtrennt werden dürfen, so gelingt es, den Lappen so über die Lücke hinwegzuschieben, daß er nicht nur diese völlig bedeckt, sondern auch bei richtiger Nahtsetzung keine sekundäre Lücke hinterläßt. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß kein Stiel durchtrennt werden muß, der Eingriff somit nach der Naht als abgeschlossen gelten kann. Es bleibt lediglich eine linienartige, wenn auch oft große, bogenförmige Narbe, die aber im Laufe der Jahre bis zur Unkenntlichkeit verschwindet. Dieses Verfahren, das schon die alten Chirurgen, besonders DIEFFENBACH übte, und das BUROW in geeigneten Fällen durch die Ausschneidung eines oder mehrerer dreieckiger Hautstücke zur Einebnung bei Faltenbildungen vervollkommnete, das SZYMANOWSKI in mancher Beziehung verbesserte, hat ESSER weiter ausgebaut und es als Rotation der Wange bezeichnet. Auch v. IMRE hat dieses Verfahren in ähnlicher Weise zur Deckung von großen Lücken im Gesicht und an anderen Körperstellen häufig angewandt (Abb. 76—79).

Die Verschiebung bogenförmig geschnittener Lappen gibt auch bei kleineren Lücken, wenn auch die Narbe dadurch etwas größer wird, bessere Erfolge als eine unter Spannung erzwungene, vielleicht eben noch mögliche einfache Naht. ESSER legt mit Recht Wert darauf, daß im Mittelpunkt des Lappens möglichst die A. maxillaris ext. liegt, um unter allen Umständen eine gute Ernährung des Lappens zu sichern. Wir geben an Hand einiger Zeichnungen die Vorschläge ESSERS wieder (Abb. 80—88).

Beim Anlegen des Schnittes verlangt ESSER die Berücksichtigung der Tatsache, daß in haarlose Gegenden nur haarlose Haut kommen darf.

Müssen aus irgendwelchen Gründen Hautlappen aus der weiteren Umgebung zur Lückendeckung umschnitten werden, so ist sowohl die Schläfen-, die Hals-, die Brust- und die Armhaut heranzuziehen. Brust- und Armhaut passen sich auch nach jahrelanger Einheilung fast niemals vollständig der Farbe der Gesichtshaut an. Stirn-, Schläfen- und Halshaut sind daher zu bevorzugen. Bei all diesen Lappenbildungen ist zu bedenken, daß eine möglichst geringe sekundäre Lücke entsteht, und daß bei langer Stielbildung möglichst ein größeres Gefäß im Stiel verläuft. Das ist bei Stirn- und Schläfenlappen ohne weiteres durch Äste der A. temporalis möglich zu machen (Abb. 3).

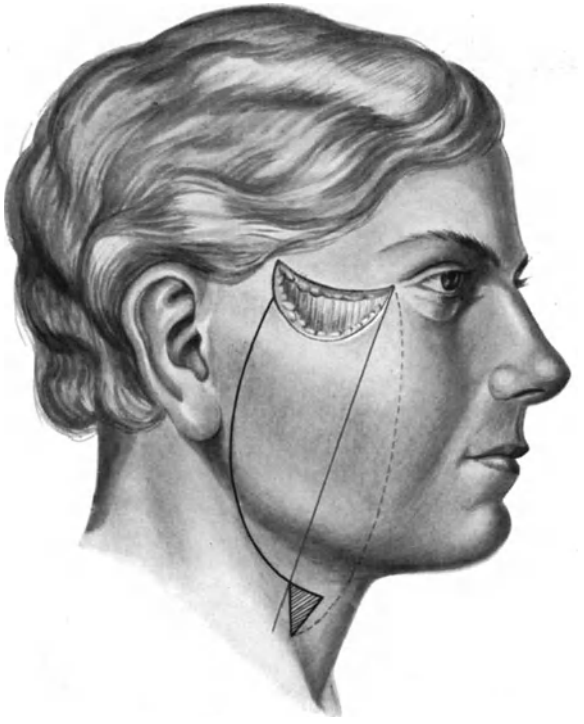


Abb. 76. Deckung einer halbmondförmigen Wangenlücke 1. Umschneidung eines bogenförmigen Wangenhautlappens, der etwas innerhalb des Lückenwinkels beginnt. Das BUROWsche Dreieck ist am unteren Ende des Bogenschnittes ausgeschnitten, außerhalb der vom Lückenrand nach abwärts gedachten Senkrechten. Die Haut wird bis zur punktierten Linie von der Unterlage abgelöst. (Nach v. IMRE, v. BLASKOVICS aus KREIKER-ORSÓS, umgezeichnet.)

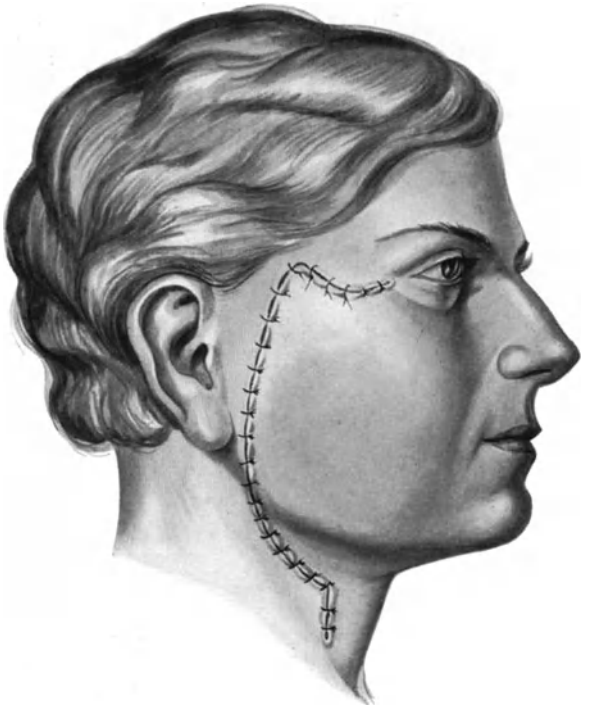


Abb. 77. Deckung einer halbmondförmigen Wangenlücke 2. Der abgelöste Wangenhautlappen ist über die Lücke geschoben und durch Naht befestigt. (Nach v. IMRE, v. BLASKOVICS aus KREIKER-ORSÓS.)

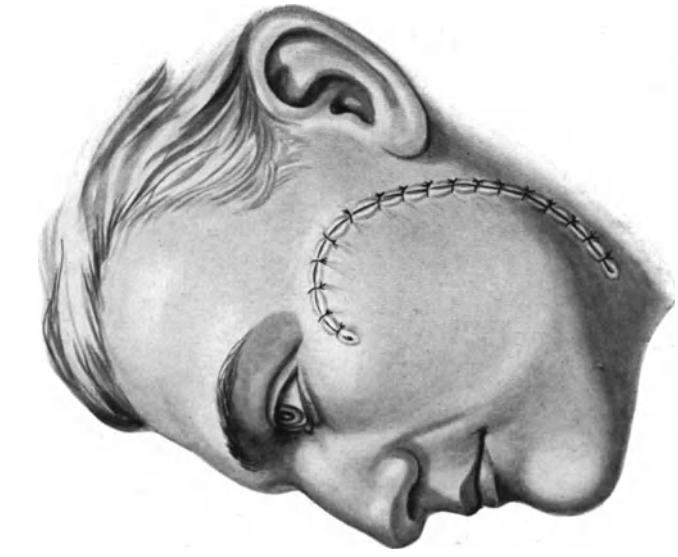


Abb. 79. Plastische Verschiebung der Wangenhaut zur Versorgung einer eiförmigen Hautlücke nach Narbenentfernung 2. Der Lappen ist verschoben und durch Nähte befestigt. (Nach dem Verfahren von v. IMRE, v. BLASKOVICS.)

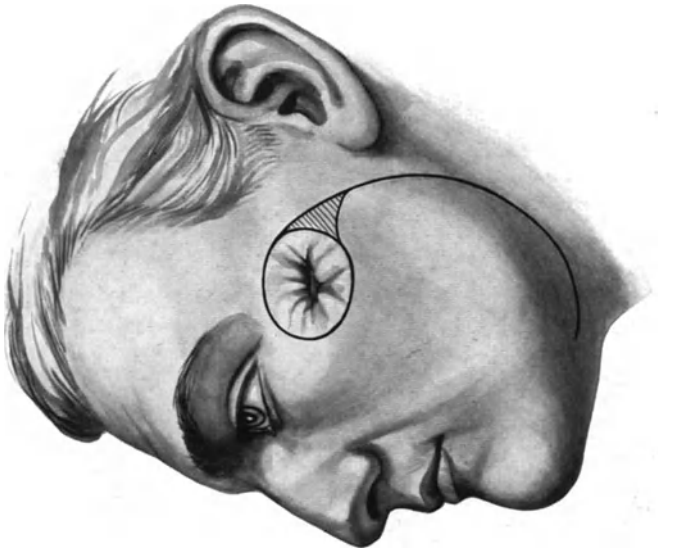


Abb 78. Plastische Verschiebung der Wangenhaut zur Versorgung einer eiförmigen Hautlücke nach Narbenentfernung 1. Vom oberen Lückenrand wird ein großer bogenförmiger Schnitt bis in die Unterkinngegend angelegt und der große Wangenhautlappen von der Unterlage abgelöst. Das schraffierte BUROWsche Dreieck wird ausgeschnitten. Der beweglich gemachte Wangenlappen läßt sich unter einer Drehbewegung über die Lücke schieben. Eine sekundäre Lücke bleibt nicht. (Nach dem Verfahren von v. IMRE, v. BLASKOVICS.)

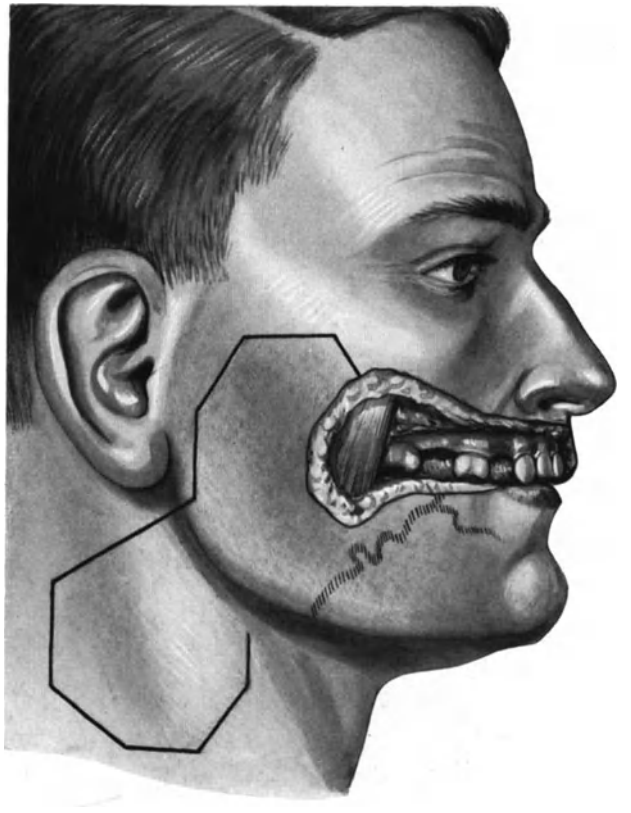


Abb. 80. Deckung einer ausgedehnten Oberlippen- und Wangenlücke durch Lappenverschiebung (Rotation der Wange) 1. Andeutung der Schnittlinie zur Gewinnung des Wangenhalshautlappens. Die schraffierte Linie zeigt den Verlauf der A. maxillaris ext. (Nach Esser, umgezeichnet.)

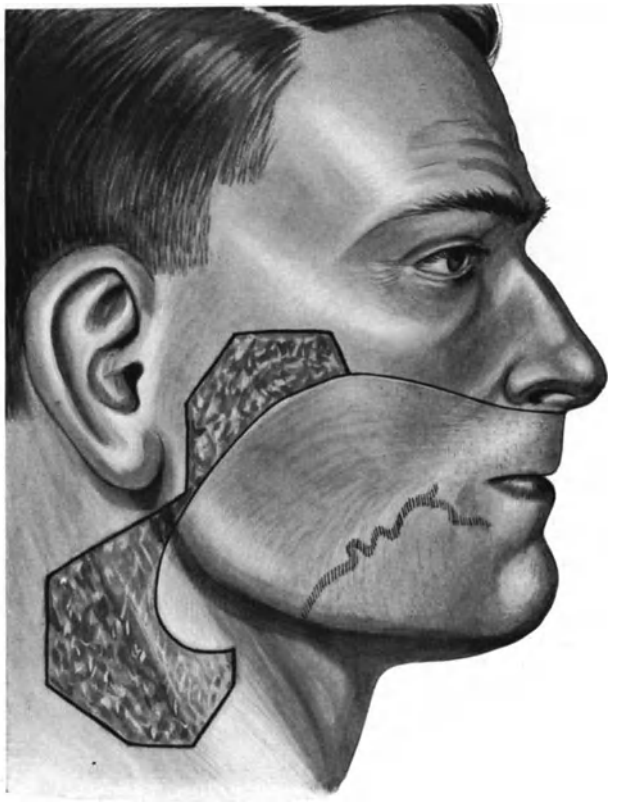


Abb. 81. Deckung einer ausgedehnten Oberlippen- und Wangenlücke durch Lappenverschiebung (Rotation der Wange) 2. Der große Weichteillappen ist von der Unterlage abgelöst und in die Lücke hineingeschoben. (Nach Esser, umgezeichnet.)

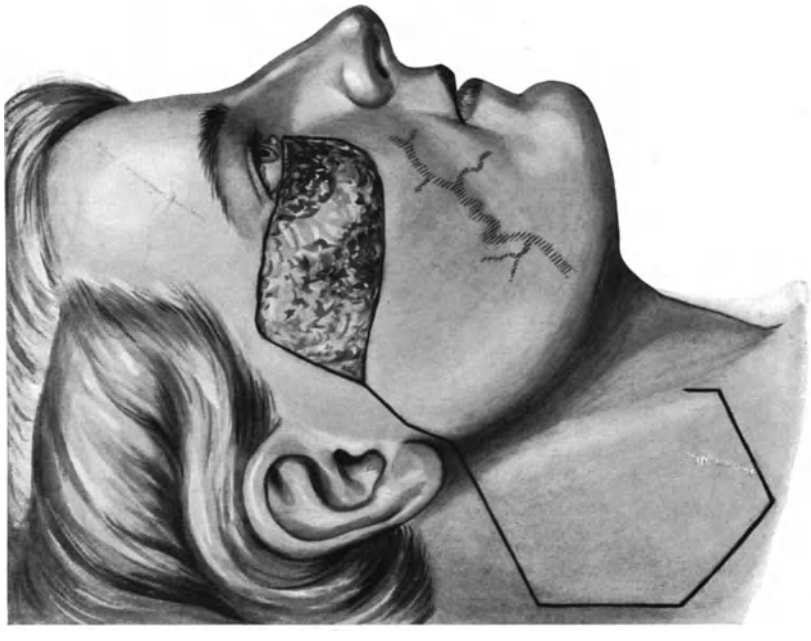


Abb. 83. Die Deckung einer ausgedehnten Wangen- und Unterlidlücke durch Lappenverschiebung (Rotation der Wange) 1. Man sieht die große Lücke und die Andeutung der Schnittlinie. Die schraffierte Linie kennzeichnet den Verlauf der A. maxillaris ext. (Nach Esser, umgezeichnet.)

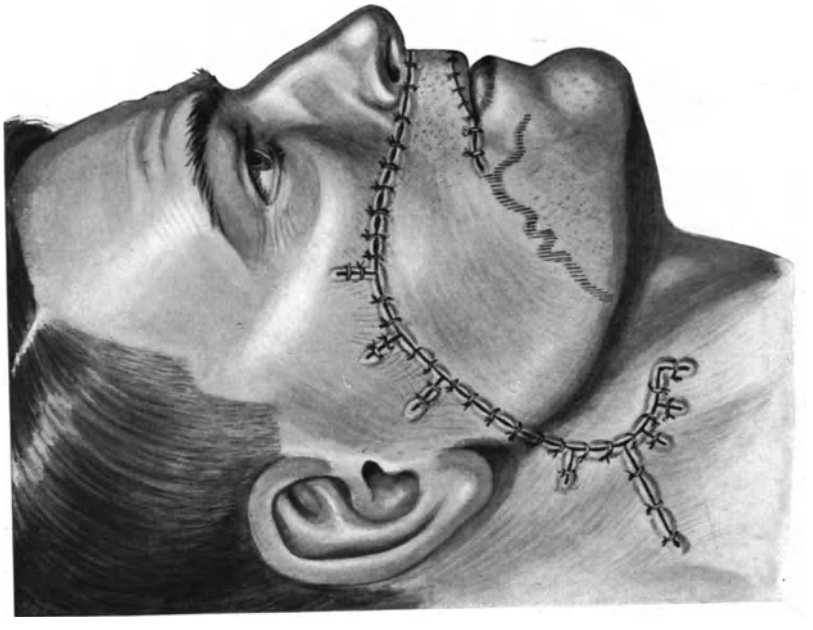


Abb. 82. Deckung einer ausgedehnten Oberlippen- und Wangenlücke durch Lappenverschiebung (Rotation der Wange) 3. Die sekundäre Lücke ist unter Verkleinerung des äußeren Wundrandes durch Raffnähte völlig verschlossen. (Nach Esser, umgezeichnet.)

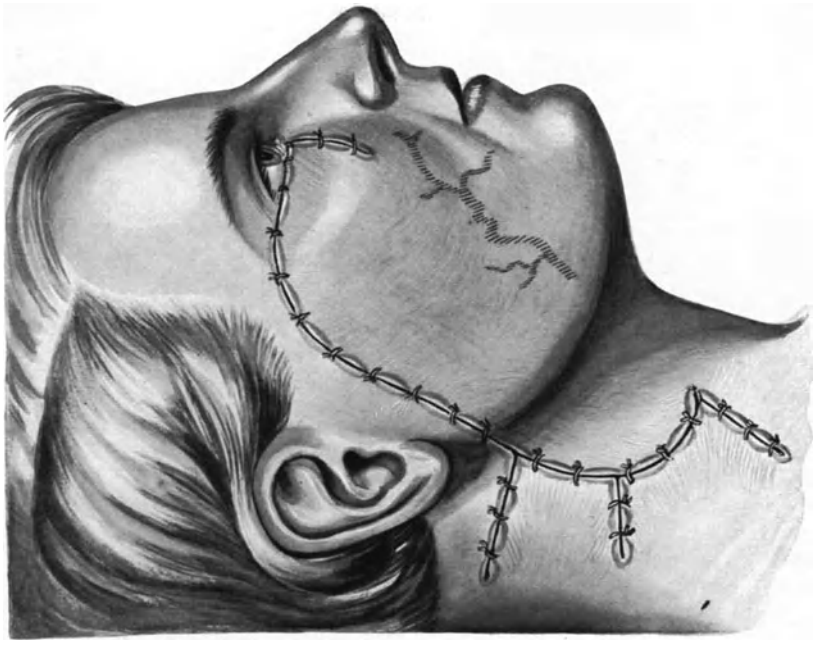


Abb. 85. Die Deckung einer ausgedehnten Wangen- und Unterlidlücke durch Lappenverschiebung (Rotation der Wange) 3. Die sekundäre Lücke ist durch Naht verschlossen, nachdem der äußere Wundrand durch Raffnähte verkleinert worden war. (Nach Esser, umgezeichnet.)

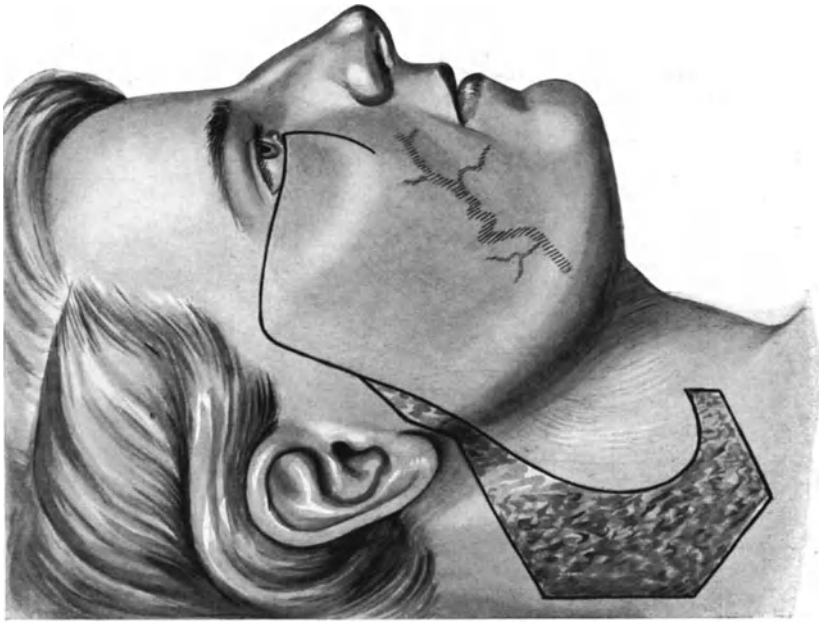


Abb. 84. Die Deckung einer ausgedehnten Wangen- und Unterlidlücke durch Lappenverschiebung (Rotation der Wange) 2. Der große Wangenhalshautlappen ist umschnitten, abgelöst und über die Wangen- und Lidlücke hinweggeschoben. Die sekundäre Lücke ist noch offen. (Nach Esser, umgezeichnet.)

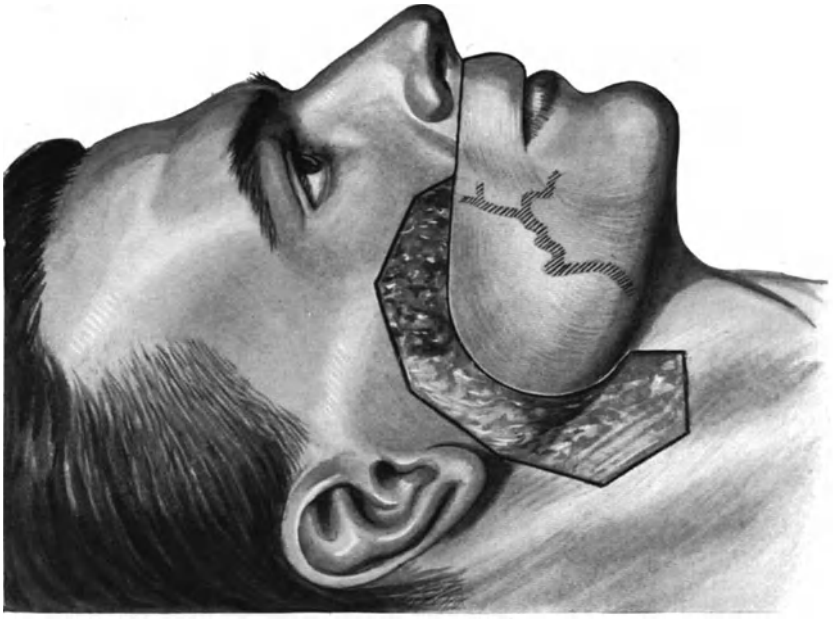


Abb. 87. Deckung einer Oberlippenlücke durch Wangenlappenverschiebung (Rotation der Wange) 2. Der Wangenlappen ist von der Unterlage abgelöst und in die Lücke hineingeschoben. Die sekundäre Lücke ist noch offen. (Nach Esser, umgezeichnet.)

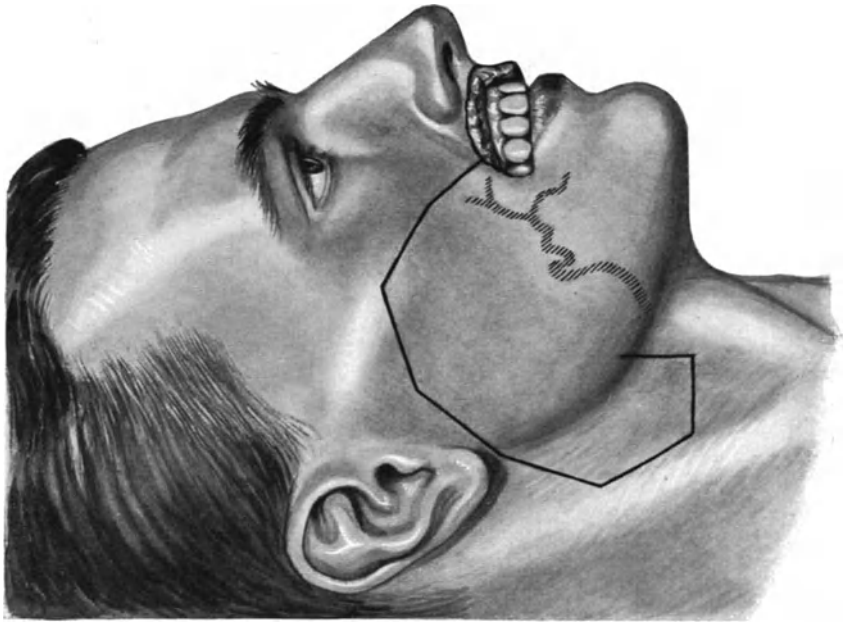


Abb. 86. Deckung einer Oberlippenlücke durch Wangenlappenverschiebung (Rotation der Wange) 1. Die ausgezogene Linie zeigt die Schnittrichtung zur Gewinnung des Wangenlappens an; die schraffierte Linie den Verlauf der A. maxillaris ext. (Nach Esser, umgezeichnet.)

Auch der schon mehrfach erwähnte ISRAELsche Lappen (s. Bd. III/2, Abb. 12 u. 13), der zwar keine so ausgesprochene arterielle Versorgung hat wie die beiden ebengenannten, läßt sich bei vorsichtiger Ablösung am besten unter Mitnahme der oberflächlichen Faszie mit langem Stiel verwenden.

Zur Deckung von Wangenlücken im Bereiche des Bartwuchses bei Männern, also sowohl zum Ersatz der Oberlippe, als auch der Kinn- und seitlichen Unterwangengegend, wird mit großem Vorteil ein über der Ohrmuschel gestielter, fast beliebig lang zu schneidender Kopfhautlappen nach LEXER herangezogen (Abb. 3).

Schwieriger ist die Bildung von Arterienlappen (ESSER, KIRSCHNER) (s. Bd. I, S. 353), die im Stiel keine Haut, sondern nur die Gefäße und das umgebende Gefäßbindegewebe enthalten. Sie lassen sich am besten mit Gefäßstiel aus der Aa. frontalis und angularis bilden.

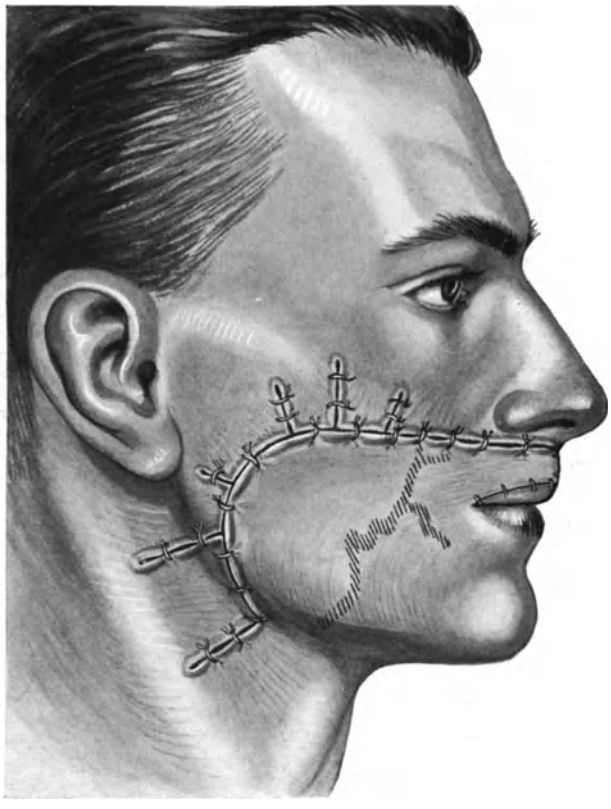


Abb. 88. Deckung einer Oberlippenlücke durch Wangenlappenverschiebung (Rotation der Wange) 3. Die sekundäre Lücke ist durch Raffnähte im äußeren Wundrand verkleinert, so daß ein völliger Verschluß derselben ermöglicht wurde. (Nach ESSER, umgezeichnet.)

b) Der Ersatz der Schleimhaut.

Der Ersatz der Schleimhaut allein wird verhältnismäßig selten benötigt, viel häufiger müssen Schleimhaut und Haut ersetzt werden. Es gibt aber doch einzelne Fälle im Anschluß an die Entfernung größerer Geschwülste (bei den bösartigen wird man sich mit der Entfernung aus der Schleimhaut nicht begnügen dürfen), da Narbenbildungen nach Verletzungen, auch nach Schleimhautentzündungsprozessen an den Alveolarfortsätzen, die auf die Schleimhaut übergegriffen haben, eine Lücke hinterlassen. Wird eine Deckung einer größeren Wangenschleimhautlücke nicht bald ausgeführt, so entwickelt sich ein schrumpfender Prozeß, der unter Umständen zu einer schweren Kieferklemme führen kann. Schon das Ausschneiden einer stark geschrumpften Schleimhautnarbe gelingt meist, wenn erst eine starke Kieferklemme eingetreten ist, nicht mehr ohne gleichzeitige Spaltung der Haut. Kann daher eine größere Schleimhautlücke nicht sofort geschlossen werden, wie es gelegentlich bei infektiösen Prozessen der Fall ist, so muß, um das Eintreten einer Kieferklemme zu verhüten, durch häufiges Öffnen des Mundes, evtl. durch Tragen eines Kiefersperrers, den der Zahnarzt an den vorhandenen Zähnen befestigt, der Narben-

schrumpfung entgegengewirkt werden (s. Kap. F). Wie schon gesagt, bezieht sich das besonders auf schwerere, infektiöse, die Wangenschleimhaut beteiligende Erkrankungen, da sie auch die Neigung besitzen durch toxische Einflüsse die benachbarte Kaumuskulatur zu schädigen und zur Schrumpfung zu bringen. Die Deckung einer Schleimhautlücke kann sowohl durch Verwendung von Schleimhaut, was naturgemäß das Nächstliegende ist, als auch durch äußere Haut vorgenommen werden. Bei Verwendung von Haut ist darauf zu achten,

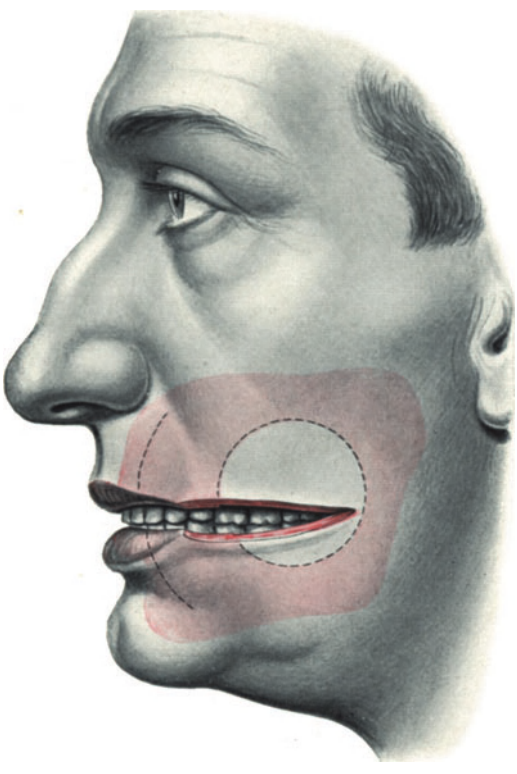


Abb. 89. Mundschleimhautersatz nach Oberst 1. Nach Ausschneidung einer Wangenschleimhautgeschwulst ist eine etwa kreisförmige Schleimhautlücke entstanden. Vom vorderen Schleimhautwundrand sind zwei oben und unten gestielte Lappen umschnitten (punktierte Linie).

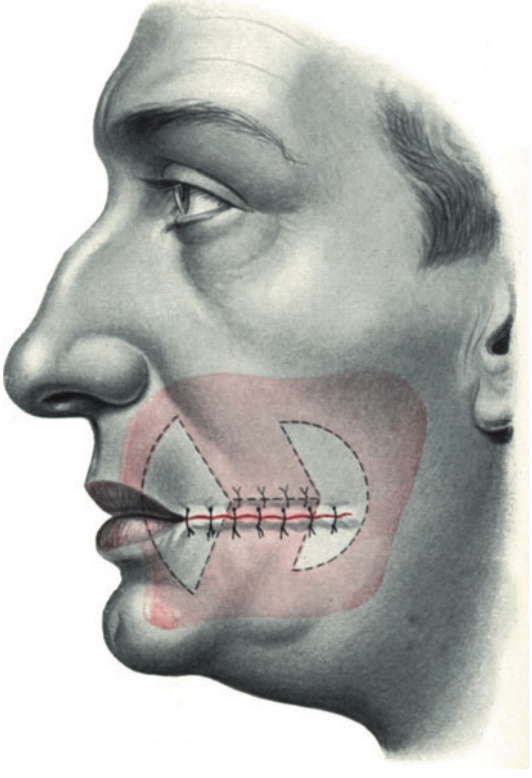


Abb. 90. Mundschleimhautersatz nach Oberst 2. Die beiden Schleimhautstiellappen sind über die Mitte der Schleimhautlücke verschoben.

daß sie womöglich aus einer haarlosen Gegend stammt, da das Haarwachstum auch bei der Umwandlung in schleimhautähnliche Haut nicht aufhört und die rasch wachsenden Haare in der Mundhöhle zu erheblichen Unzuträglichkeiten Veranlassung geben. Ist anderes Material als behaarte Haut zur Lappenbildung nicht zu erreichen, so muß sie nach dem Verfahren von Réthi enthaart werden (s. Bd. I, S. 381).

Die erste Schleimhautüberpflanzung wurde schon von Langenbeck gemacht. Er verpflanzte Schleimhaut von der Oberlippe doppelt gestielt auf eine Unterlippenlücke als Lippenrot. Dieses Verfahren ist später von Schultén weiter ausgebildet worden (s. Kap. F).

Oberst hat 1890 bei einem frischen Wangendefekt zwei Lappen gebildet, die oben und unten gestielt, am Vorderrand der Lücke gebildet wurden

(Abb. 89), weitgehend von der Unterlage abgelöst über die Lücke geschoben und etwa in der Lückenmitte durch Naht vereinigt wurden (Abb. 90). Die beiden kleinen seitlich verbliebenen Schleimhautlücken schlossen sich schnell durch Überhäutung, ohne daß eine Narbenschrumpfung eintrat. v. BARACZ hat das Verfahren von OBERST mit Erfolg wiederholt.

GERSUNY, BIONDI, VON EISELSBERG und LEXER verwendeten zur Deckung von Wangenschleimhautlücken einen Schleimhautlappen aus der Zunge. LEXERS Lappen dienten zum Ersatz der ganzen seitlichen Wangenschleimhaut. Die Basis des Lappens lag an der Zunge, das freie Ende an der Innenseite des Unterkiefers und zu diesem parallel. Die beiden seitlichen Schnitte durchtrennten die Schleimhaut des Mundbodens und der Zunge bis zu deren seitlichen Rand (Abb. 91). So entstand ein rechteckiger Lappen, der sich leicht von der Unterlage ablösen ließ, in seinem Stiel an der Zunge dicker gebildet war und dessen Breitseite sich ohne Schwierigkeit mit dem oberen Rande der Schleimhautlücke vernähen ließ. Der Lappen war etwa 3 Querfinger breit und 4 Querfinger lang. Nach 3 Wochen wurde der Lappenstiel durchtrennt. Diese Methode läßt sich freilich nur anwenden, wenn, wie im Falle LEXERS, die Backenzähne fehlen oder der Mund bis zur Einheilung des Lappens gesperrt werden kann.

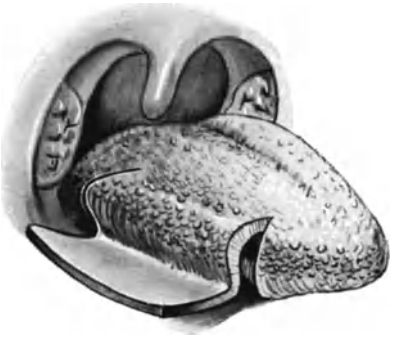


Abb. 91. Deckung einer Schleimhautlücke der Wange. Umschneidung eines Mundboden-Zungenschleimhautlappens. (Nach LEXER.)

V. EISELSBERG spaltete den seitlichen Zungenrand und nähte den oberen Teil in die obere Wangenlücke, den unteren an den unteren Lückenrand an. Die Muskulatur der Zunge füllte die Lücke selbst aus. BARTLETT hat dieses Verfahren v. EISELSBERGS in ähnlicher Weise 1907 wiederholt. Sein Schnitt verlief mehr in der seitlichen Mundbodenschleimhaut.

Freie Schleimhautüberpflanzungen in den Mund sind vielfach versucht worden.

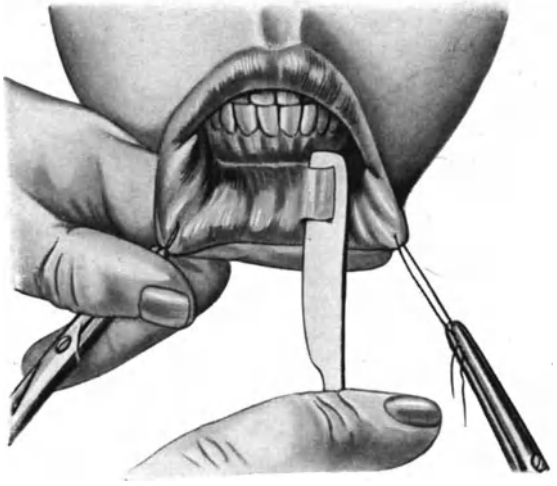


Abb. 92. Technik der Entnahme von Lippenschleimhaut zur freien Transplantation. (Nach LEXER.)

Die Entnahmetechnik größerer freier Schleimhautlappen zeigt Abb. 92. PICHLER hatte gute Erfolge. An den Erfolgen WÖLFLERS (1888), der Kaninchenschleimhaut auf den Menschen (angeblich erfolgreich) verpflanzte, wird man zweifeln müssen.

Steht aus irgendeinem Grunde Schleimhaut zur Lappenbildung in der Mundhöhle nicht zur Verfügung, so bleibt nur der Ersatz der Schleimhaut durch äußere Haut. Ist keine Lücke der äußeren Wangenhaut vorhanden, durch den ein Stiellappen eingeführt werden könnte, so müßte eine Öffnung geschaffen werden, wie es z. B. beim Ersatz der Gaumenschleimhaut

vorgeschlagen und ausgeführt wurde (PAYR, KAPPIS, ESSER, ROSENTHAL und AXHAUSEN, s. S. 677 f.). Am zweckmäßigsten scheint die Methode von KAPPIS, da sie die geringste Entstellung hinterläßt. Er legte den Hautschnitt unter dem Unterkieferrand an und ging zwischen Wange und Alveolarfortsatz hindurch, um hier den Lappenstiel eines Halshautlappens hindurchzuführen. Stiellappen durch die Mundöffnung einzuführen, ist nicht aussichtsreich. Es ist natürlich möglichst darauf zu achten, daß der zum Ersatz der Wangenschleimhaut verwendete Teil des Hautlappens möglichst haarlos ist.



Abb. 93. Ersatz der Wangenschleimhaut 1. Schnittführung. (Nach GERSUNY.)

Ein Verfahren, das sich in der Praxis gut bewährt hat, und das äußere Haut zum Schleimhautersatz verwendet, stammt von GERSUNY (1887). Sein Vorgehen war folgendes: Er führte einen Schnitt vom Mundwinkel senkrecht nach abwärts und senkrecht dazu einen zweiten Schnitt entlang des Unterkieferrandes (Abb. 93). Der winkelige Hautlappen wurde von der Unterlage abgelöst. Dann wurde die Mundhöhle in der Gegend der fraglichen Geschwulst eröffnet, und die Geschwulst im Gesunden aus der Schleimhaut herausgeschnitten. Um nun die Schleimhautlücke zu decken, führte er zwei weitere Hautschnitte aus, und zwar in der Unterkinngegend, ausgehend von dem waagerechten Hautschnitt. Der vordere Schnitt führte senkrecht nach unten, der hintere bogenförmig, so daß ein dreieckiger Hautlappen vollkommen umschnitten wurde (Abb. 93). Dieser Lappen wurde dann von unten nach oben von der Unterlage abgetrennt bis an das Unterkieferperiost, das ebenfalls gespalten wurde. Die A. maxillaris ext. mußte unterbunden werden. Dieser Lappen, der nur an seiner oberen Kante unter Vermittlung des Subkutangewebes noch am Kieferperiost festhing und durch diesen Stiel ernährt wurde, wurde nun nach oben geklappt, mit der Haut nach der Mundhöhle zu, und mit den Schleimhauträndern der Lücke ringsherum vereinigt (Abb. 94). Die äußeren Schnitte ließen sich durch Naht nach Beweglichmachung der Wundränder über dem eingeschlagenen Lappen wieder vernähen (Abb. 95). Dieses Verfahren von GERSUNY hat v. EISELSBERG (1893) in zahlreichen Fällen mit Erfolg angewendet. Nach der Aufklappung des zum Schleimhautersatz dienenden Hautlappens können auch vorhandene Lymphknoten ausgeräumt werden. Nicht immer gelang die Naht der sekundären Lücke in der Unterkinngegend. Dann wurde diese Lücke gethierscht oder durch einen gestielten Lappen aus der Umgebung primär oder sekundär

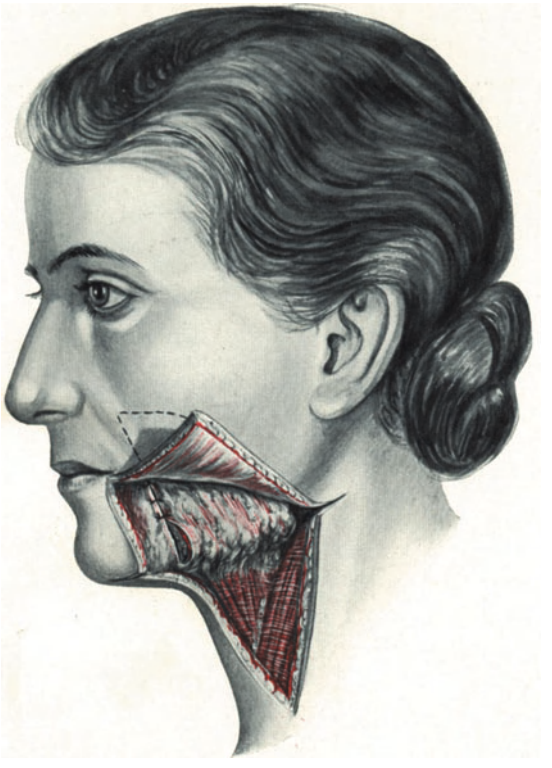


Abb. 94. Ersatz der Wangenschleimhaut 2. Der durch die Schnitte umgrenzte Wangenlappen wird nach oben abgelöst und dadurch die Schleimhautlücke freigelegt. Das unterhalb des waagerechten Kieferastes gelegene Hautdreieck wird völlig umschnitten und von unten nach oben abgelöst, so daß es zuletzt nur noch an dem Unterhautzellgewebe als Ernährungsbrücke hängt. Die A. maxillaris ext. wird doppelt unterbunden und durchtrennt. Der so umschnittene Unterkinnhaut-Halshautlappen wird an seinem Subkutangewebestiel nach oben in die Schleimhautlücke eingeschlagen und an den Wundrändern vernäht. (Nach GERSUNY.)

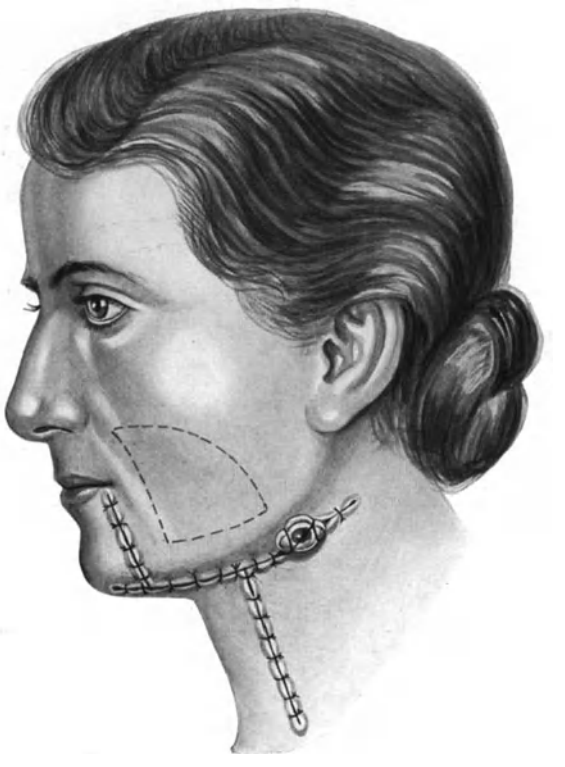


Abb. 95. Ersatz der Wangenschleimhaut 3. Der Wangenhautlappen deckt die Wundfläche des Schleimhautersatzlappens. Die sekundäre Lücke am Hals wird durch Naht verschlossen. Ein Glasdrain ist im unteren Wundrand eingelegt. (Nach GERSUNY.)

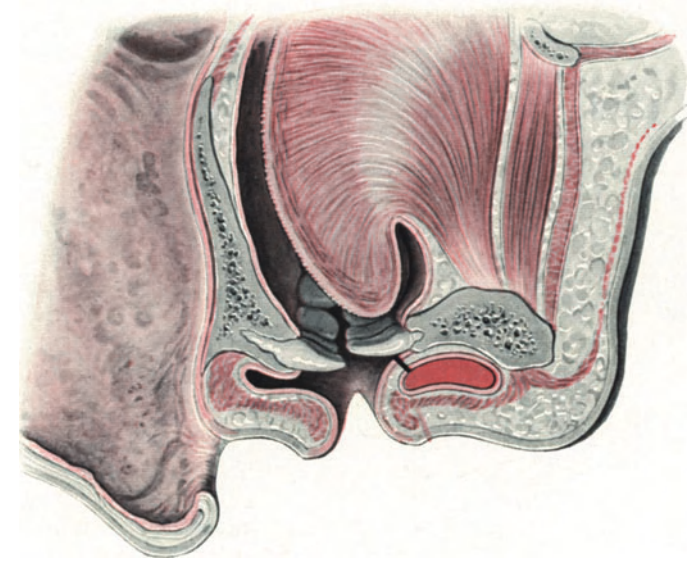


Abb. 97. Erweiterung des Mundvorhofes nach Esser 2. Die mit Epidermis, die Wundfläche nach außen, umkleidete Stentsmasse füllt den submuskulären Hohlraum aus. Die Einschnittwunde ist verheilt. Nach der Mundhöhle zu ist der Einschnitt zur Entfernung der Stentsmasse angedeutet.

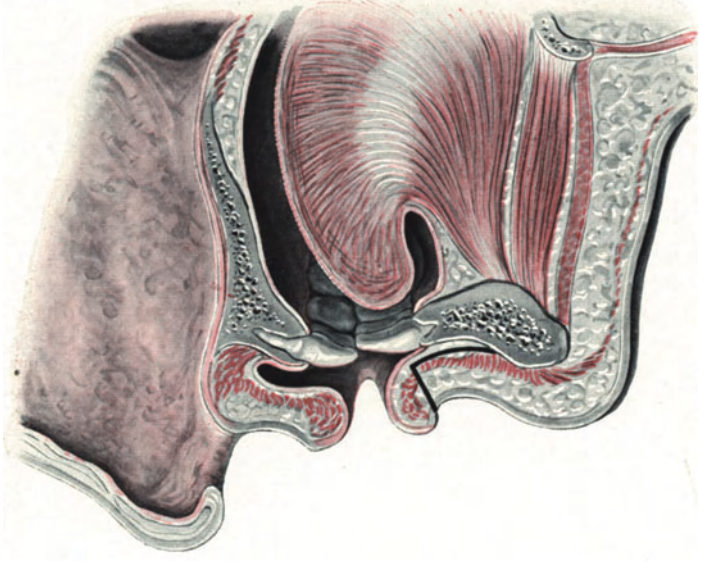


Abb. 96. Erweiterung des Mundvorhofes nach Esser 1. In der Lippe ist die Schnittlinie eingezeichnet, die unterhalb des Lippenrotes beginnt, durch die Muskulatur hindurchgeht und hinter der Muskulatur nach abwärts zieht.

verschlossen. Während der Naht des Lappens in die Schleimhautlücke soll der Mund geöffnet gehalten werden, um das Einreißen bei einer späteren Öffnung zu verhüten.

Besondere Verhältnisse können unter Umständen dazu Veranlassung geben, einen Schleimhautersatz zur Vergrößerung der Mundhöhle vorzunehmen, falls durch einen vernarbenden Vorgang zwischen der Wangenhaut und der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes das Vestibulum verschlossen ist.

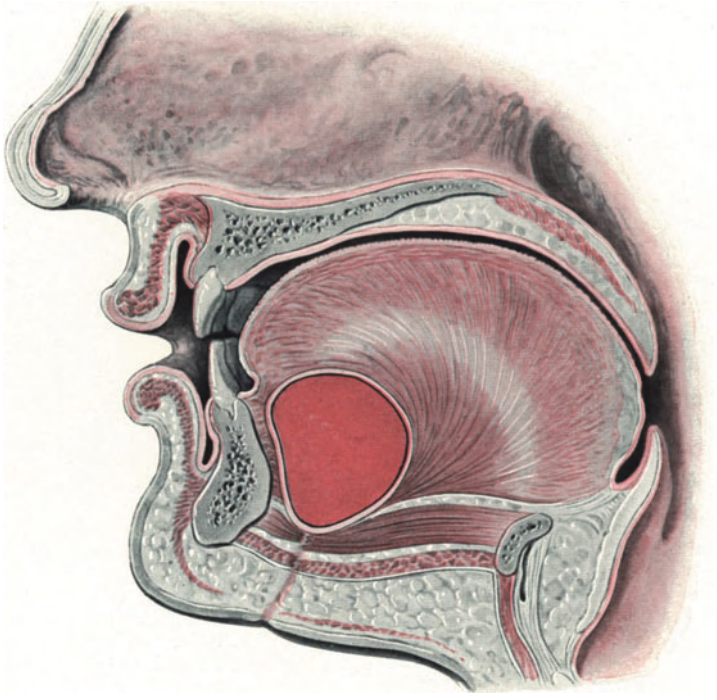


Abb. 98. Erweiterung der Mundhöhle unterhalb der Zunge nach Esser-Moskowicz. Von der Unterkinngegend aus ist eine unter der Mundschleimhaut gelegene Höhle gebildet und in diese ein mit Thiersch-Lappen, die Wundfläche nach außen, überzogener Stentsblock eingelegt. Die äußere Wunde ist verheilt. Die Eröffnung der epithelisierten Höhle findet von einem Einschnitt unterhalb der am Alveolarfortsatz vernarbten Zunge statt.

Esser spaltete unmittelbar unter dem Lippenrot die Lippenschleimhaut und bildete unter stumpfem Vordringen, soweit die Verwachsung vorhanden war, auch nach den Seiten zu, einen Hohlraum im Wangengewebe (Abb. 96). Von diesem Hohlraum wurde nach Blutstillung ein Abdruck mit Stentsmasse genommen, dann die Stentsmasse mit einem feingeschnittenen Thiersch-Lappen, mit der Wundseite nach außen, umhüllt und in den Hohlraum eingelegt (Abb. 97). Durch Naht der Lippenschleimhaut wurde der Raum zunächst nach der Mundhöhle abgeschlossen. Nachdem die Einheilung des Thiersch-Lappens im Hohlraum erfolgt war, wurde er neuerdings eröffnet und die Stentsmasse entfernt (Abb. 97). Der Raum war dann epithelisiert, die Mundhöhle entsprechend vergrößert und die Lippen wieder frei beweglich.

Nach schweren Verletzungen des Mundbodens kann durch die Narbenbildung auch die Zunge am Mundboden festgewachsen sein. In solchen Fällen wurden zunächst nach Anlage eines Querschnittes am Mundboden die Narben entfernt

und ein größerer Hohlraum geschaffen, der ebenfalls durch einen mit einem THIERSCH-Lappen umkleideten Stentsabdruck ausgefüllt und gegen die Mundhöhle durch Vernähen der Schleimhaut abgeschlossen wurde. Die Beweglichkeit der Zunge konnte nach Spaltung des Hohlraumes und Entfernung der Stentsmasse in ausgezeichneter Weise erzielt werden.

Nach demselben Prinzip der großen Hohlraumbildung, die durch Einlage von mit THIERSCH-Lappen umkleideter Stentsmasse aufrechterhalten wird, verfährt ESSER auch bei den schwer vernarbten Schußbrüchen mit Knochendefekten in der Kinngegend (sog. Vogelgesicht), nur geht er in diesen Fällen von der äußeren Haut in den Narbenherd hinein, schafft nach Ausschneiden der Narben einen möglichst großen Hohlraum, legt dann die mit THIERSCH-Lappen umkleidete Stentsmasse ein, wobei darauf geachtet werden muß, daß auch die erhaltenen Kieferabschnitte in richtige Stellung kommen (Abb. 98). Bei der Schaffung des Hohlraumes muß die Mundschleimhaut manchmal eingeschnitten werden. Sie soll dann möglichst wieder vernäht oder mit einem Lappen gedeckt werden. Nach Einheilung der Epidermis im Hohlraum wird er von der Mundhöhle aus eröffnet, die Stentsmasse herausgenommen und nun sofort eine zahnärztliche Prothese zur Sicherstellung der Kieferstücke angepaßt.

In ähnlicher Weise hat MOSKOWICZ die Mundhöhle vergrößert, um das Einsetzen einer Prothese zu ermöglichen. Er bildete ebenfalls von außen einen Hohlraum, den er mit THIERSCH-Lappen auskleidete, um ihn dann durch einen Schnitt von der Schleimhautseite aus zu eröffnen.

c) Der Ersatz von Haut und Schleimhaut.

Es handelt sich dabei meist um größere Lücken, die nach Entfernung von Geschwülsten, Narben usw. entstanden sind. Der erste Versuch stammt von JÄSCHE (1858), bei einer völligen Vernarbung der Wangenhaut mit der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes. Sein Verfahren wird wohl heute kaum noch zur Anwendung kommen und beschränkt sich im wesentlichen darauf, nach querer Spaltung der Wange zunächst die Kieferklemme zu beseitigen und mit Hilfe eines eingesetzten Sperrapparates zu erhalten. Dann löste er weitgehend nach oben und unten die Wangenhaut von den Schnitträndern ab und nähte sie wieder zusammen. Er verzichtete also auf den Schleimhautersatz und überließ die innere Wundfläche der Wangenhaut der Granulation und Epithelisierung, während der Sperrapparat weitergetragen wurde.

Der Ersatz von Haut und Schleimhaut kann in verschiedener Weise erfolgen:

a) 1. Ein gestielter Lappen aus der Haut der Umgebung wird in die Lücke durch Umklappen eingefügt, so daß die Hautseite zum Ersatz der Schleimhaut wird. Die sekundäre Lücke und die Außenseite des Hautlappens werden durch THIERSCH-Lappen (KRASKE) oder durch KRAUSE-Lappen (WAGNER) gedeckt.

a) 2. Ein gestielter Lappen aus der näheren oder weiteren Umgebung wird, wie bei a), zum Ersatz der Schleimhaut eingeschlagen, die Hautlücke nach Ablösung der Haut in der Umgebung durch Naht über dem Ersatzlappen geschlossen (SCHMIEDEN und CAPELLE).

b) Der Ersatz wird durch zwei getrennte Lappen, einer für die Schleimhaut, einer für die Haut gebildet (GUSSENBAUER und PÓLYA, Abb. 109—111).

c) Haut und Schleimhaut werden aus demselben Stiellappen nacheinander ersetzt (ISRAEL, HAHN und v. HACKER, Abb. 106, 107 u. 108, zeigen die Abänderung der ISRAELschen Methode nach v. HACKER).

d) Der Ersatz erfolgt durch doppelhäutige Lappen.

1. Der Stiellappen wird durch Umschlagen des Lappenendes in einen doppelhäutigen Lappen verwandelt (CZERNY, Abb. 99 u. 100 und LEXER, Abb. 101 u. 102).

2. Der Stiellappen wird an seinem freien Ende zunächst durch einen aus der Nähe stammenden anderen gestielten Lappen in einen doppelhäutigen verwandelt (VOECKLER und KLAPP).

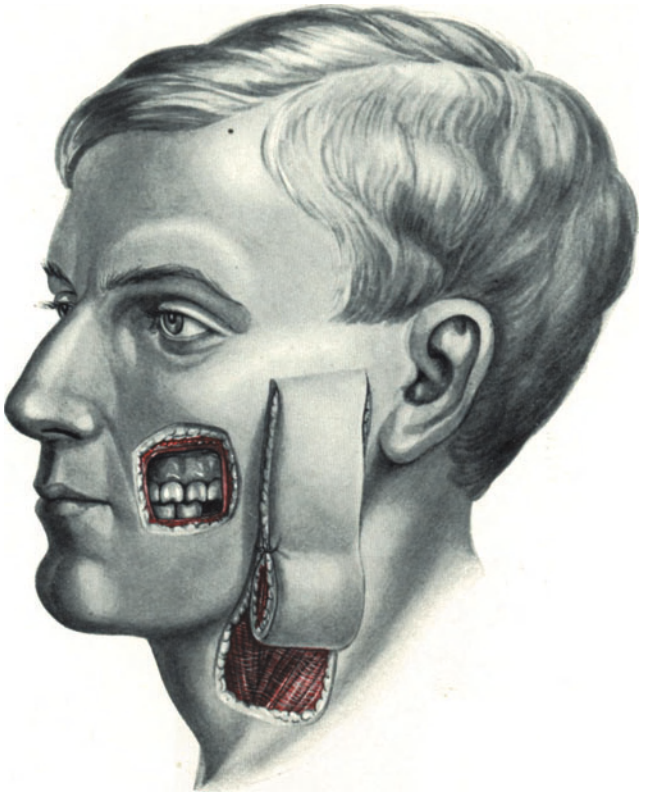


Abb. 99. Doppelhautlappenbildung aus der Hals- und Wangenhaut nach CZERNY 1. Der Wangenhaut-Halshautlappen ist umschnitten, der untere Teil nach innen umgeschlagen und in dieser Stellung durch einige Nähte befestigt.

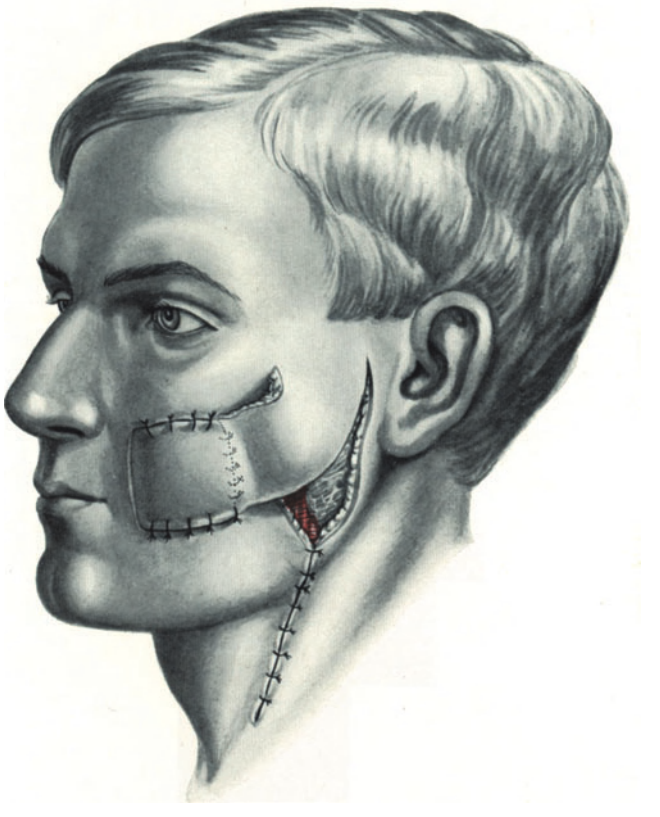


Abb. 100. Doppelhautlappenbildung aus der Hals- und Wangenhaut nach CZERNY 2. Der doppelhäutig gemachte Lappen ist in die Wangenlücke eingesetzt, die sekundäre Lücke größtenteils durch Naht verschlossen. Nach etwa 14 Tagen wird der doppelhäutige Lappen vorne am Umschlag durchtrennt und mit der Haut vernäht. Zugleich wird der Stiel abgeschnitten, auch hier der endgültige Verschluß der Hautlücke vorgenommen, der Stiel zurückgelagert.

3. Der Stiellappen wird durch THIERSCH-Lappen [THIERSCH, ROSENTHAL (Abb. 112—114)] oder durch einen KRAUSE-Lappen (NEUGEBAUER) zu doppelhäutigen Lappen gemacht.

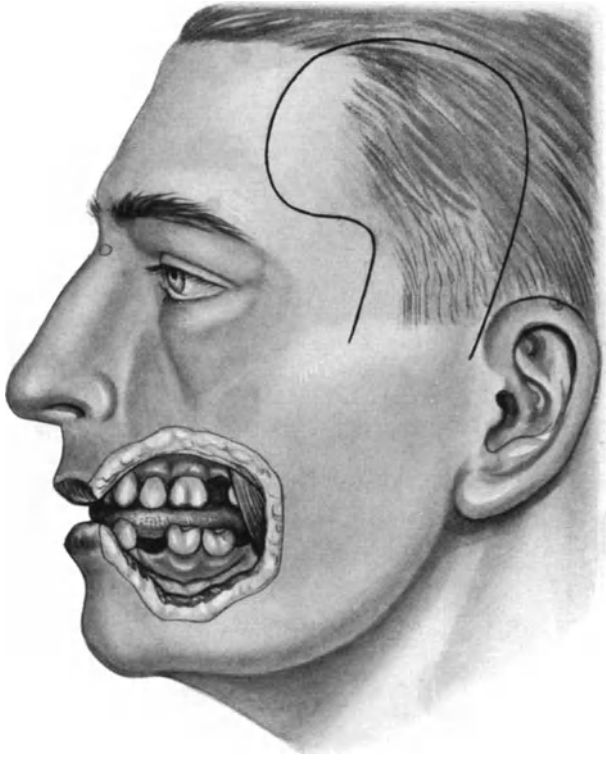


Abb. 101. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 1. Bildung des zum Ersatz von Haut und Schleimhaut dienenden pistolengrifförmigen Stirnkopfhautlappens. (Nach LEXER.)

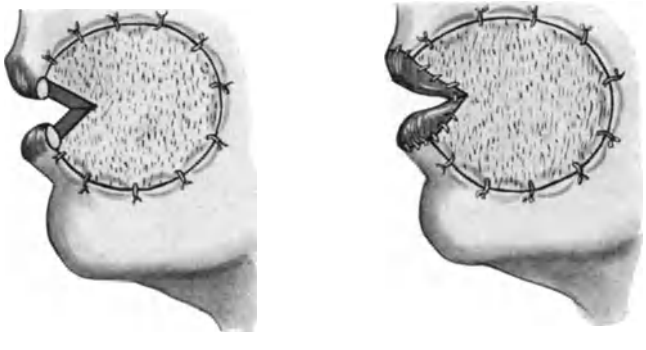


Abb. 102. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 2. Mundwinkelbildung nach Einheilung des Lappens durch Ausschneiden eines keilförmigen Stückes aus dem Lappen, zur Umsäumung desselben mit dem nach vorne abgelösten und in den Winkel eingenähten Lippenrot. (Nach LEXER.)

4. Ein Arterienlappen nach ESSER wird zunächst an der Entnahmestelle durch thierschen der Rückseite doppelhäutig gemacht [KIRSCHNER, EHRENFELD (Abb. 115 u. 116)].

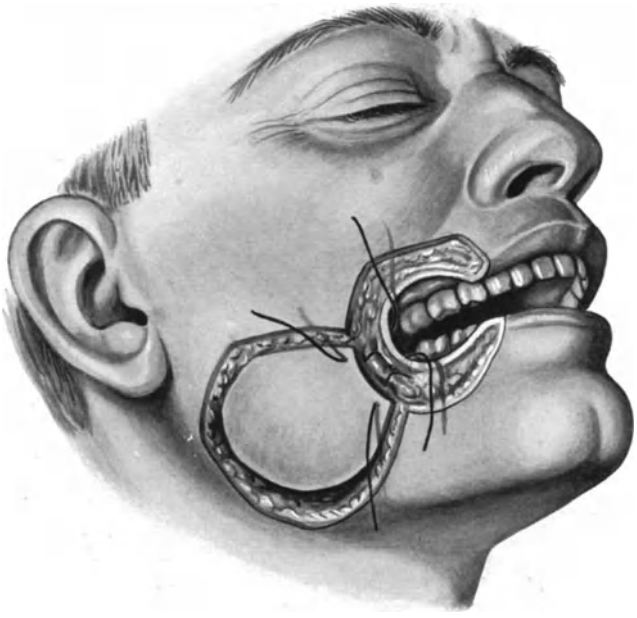


Abb. 103. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 1. Nach dem Grundsatz von GERSUNY wird ein, hier am hinteren Lückenrand gestielter, Wangenlappen vollständig umschnitten, so daß er nur im Bereich des Lückenrandes am Unterhautzellgewebe eine Ernährungsbrücke hat. Äste der A. maxillaris können erhalten werden. (Nach KRASKE aus BOCKENHEIMER.)

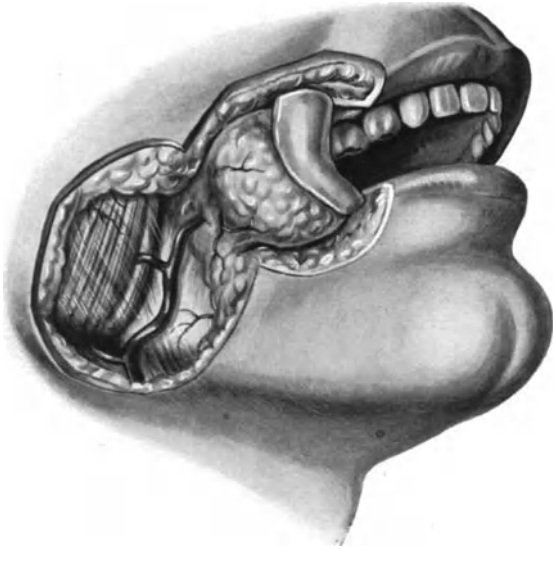


Abb. 104. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 2. Der Wangenlappen ist in die Lücke zum Ersatz der Schleimhaut eingefügt. (Nach KRASKE aus BOCKENHEIMER.)

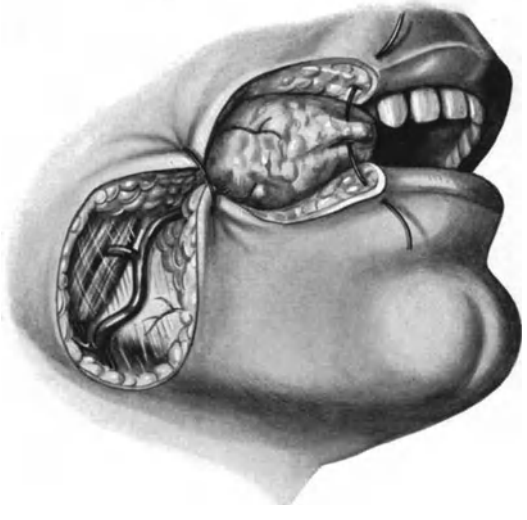


Abb. 105. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 3. Die Wundseite des Schleimhautersatzlappens wird durch Zusammenziehen der beweglich gemachten Wundränder teilweise gedeckt. Der Rest und die sekundäre Lücke werden durch THIERSCH-Lappen gedeckt. (Nach KRASKE aus BOCKENHEIMER.)

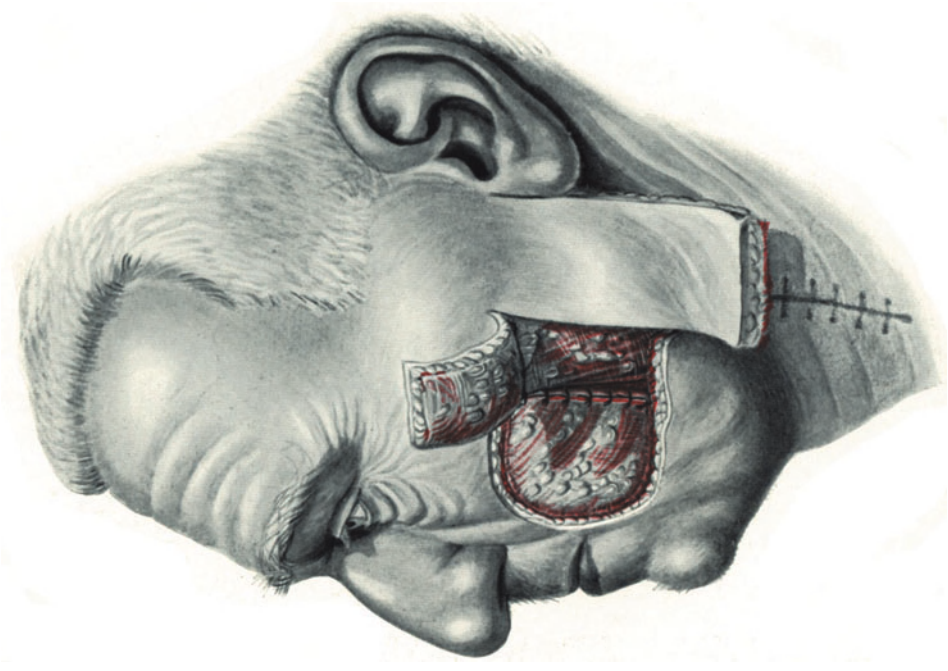


Abb. 106. Wangenplastik nach v. Hacker 1. Ein Halshautlappen ist umschnitten, umgeschlagen, durch eine Wangenhautbrücke hindurchgeschoben und in die Schleimhautlücke eingenäht.

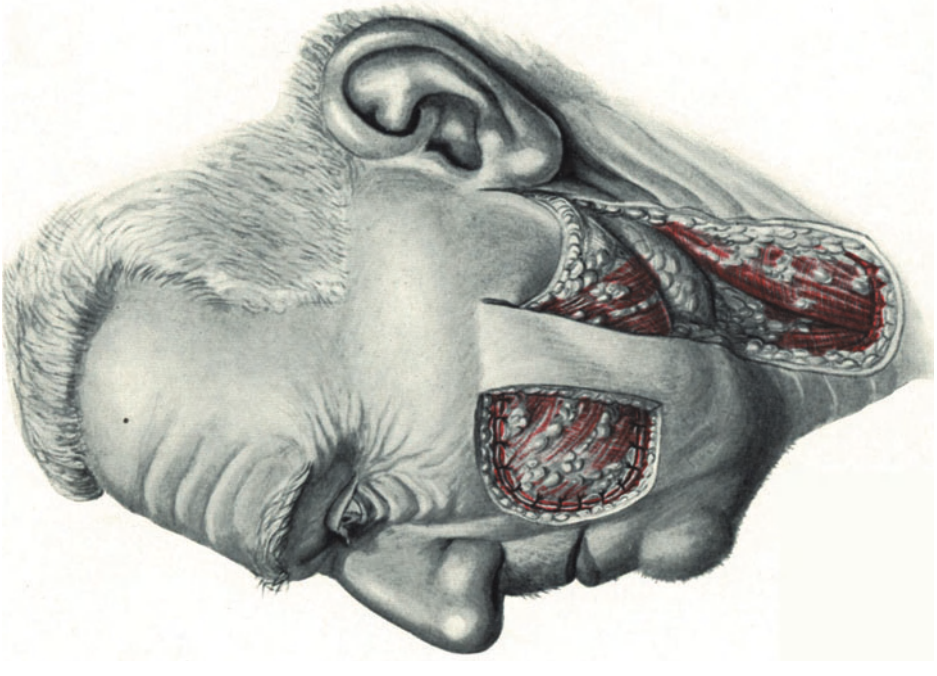


Abb. 107. Wangenplastik nach v. Hacker 2. Der eingeheilte Halshautlappen ist durchtrennt und auch am hinteren Rande mit der Wangenschleimhaut vereinigt. Der Brückenlappen ist am unteren Rande abgetrennt und

Zu a) 1. KRASKE hat in der Umgebung einer durchgehenden Wangenlücke einen Hautlappen, dessen Stiel am Lückenrand lag, umschnitten, in die Lücke eingenäht und die Wundflächen zum Teil durch Naht geschlossen, zum Teil mit THIERSCH-Lappen bedeckt (Abb. 103—105). WAGNER verwendete bei einer durch Noma entstandenen Lücke der Oberlippe ebenfalls einen gestielten Wangenhautlappen zum Ersatz der Schleimhaut und hat die sekundäre Lücke durch einen KRAUSE-Lappen verschlossen.

Zu a) 2. SCHMIEDEN hat 1913 die Schleimhautlücke durch einen Stiellappen aus dem Oberarm gedeckt. Der Lappenstiel wurde nach 11 Tagen durchtrennt und die äußere Haut nach genügender Freilegung und Ablösung von der Unterlage über dem Ersatzlappen durch Naht verschlossen.

Zu b) GUSSENBAUER (1877) bildete, nachdem er durch doppelseitige, quere Spaltung der Wangenhaut die Kieferklemme beseitigt hatte, zwei Hautlappen mit der Basis vor dem Ohr. Das freie Ende des Lappens lag am Ende der künstlichen Spalte, von da aus zogen zwei parallele Schnitte bis zu dem Ohr. Diese Lappen wurden abgelöst und das Lappenende nach Anfrischung des hintersten Teiles der Spalten mit der Mundschleimhaut vernäht. Nach Einheilung an dieser Stelle wurden beide Lappen an der Basis abgetrennt, nach vorn geschlagen und in den früheren, künstlich gesetzten Spalt, jetzt mit der Hautseite nach innen, in die Schleimhaut eingenäht. Die Lücke wurde durch Naht verschlossen. Die nach außen wunden, in die Lücke eingesetzten Lappen konnten dann durch je einen aus der Unterkinnhaut gebildeten, hinten gestielten Lappen gedeckt werden.

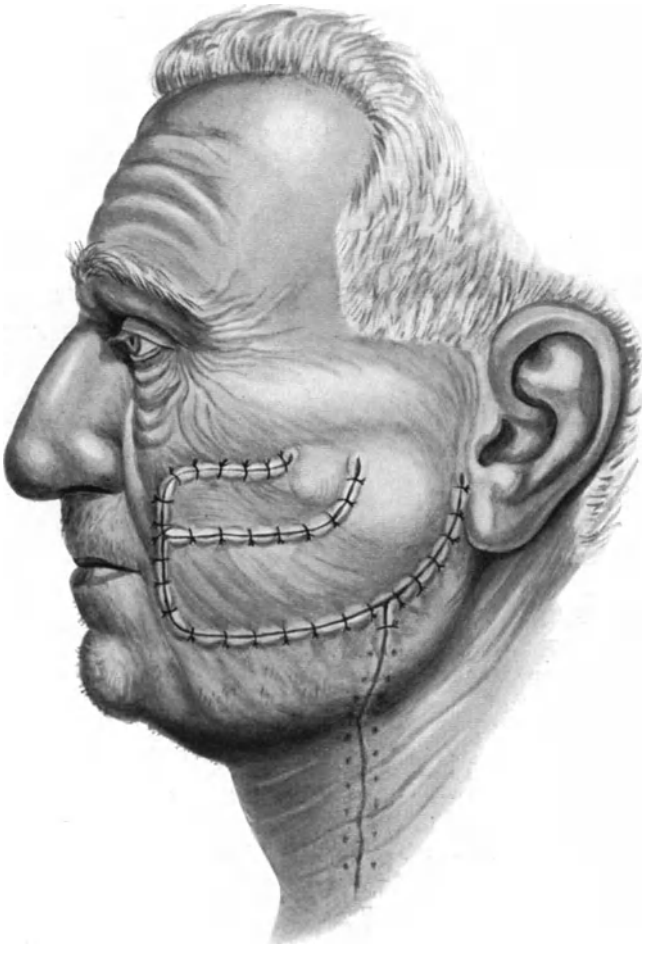


Abb. 108. Wangenplastik nach v. HACKER 3. Der Brückenlappen und der Rest des Halshautlappens sind in die große Wangenlücke zur Hautdeckung eingenäht. Die sekundäre Lücke ist durch Naht verschlossen.

Auch PÓLYA (1921) ist in ähnlicher Weise vorgegangen. Der Lappen wurde am hinteren unteren Lückenrand umschnitten, und zwar reichte er bis in die Halsgegend. Er wurde von unten nach oben abgelöst bis an den Unterkieferrand, dann das Periost und der Ansatz des M. masseter mit abgelöst und der

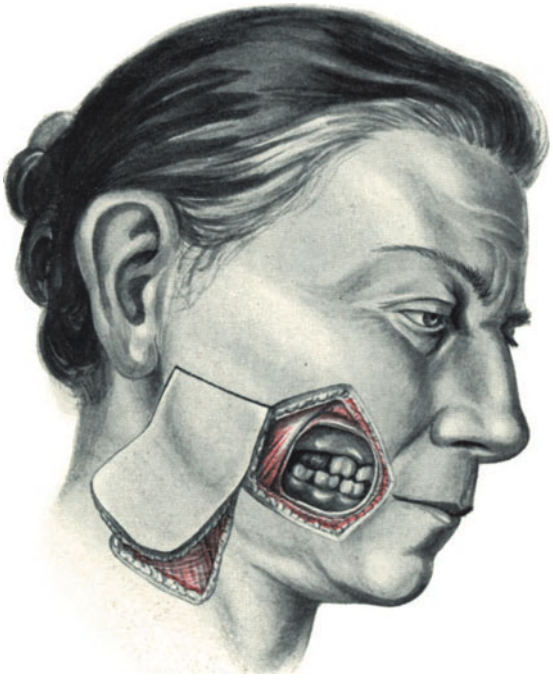


Abb. 109.

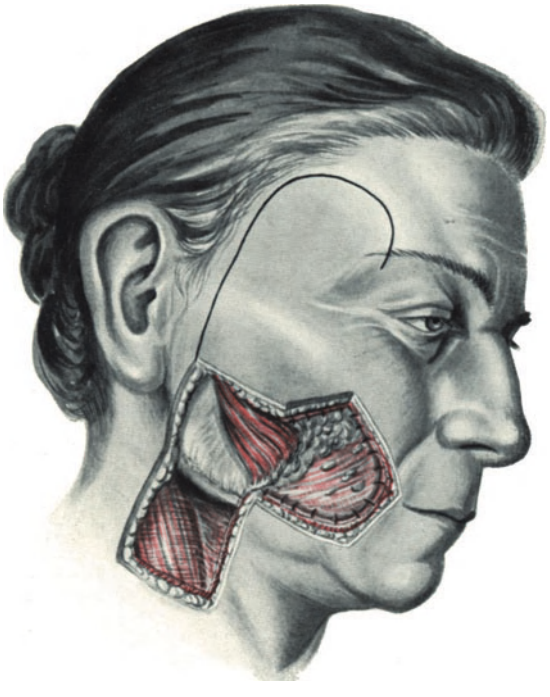


Abb. 110.

Abb. 109. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke aus der Wangen- und Halshaut nach Pólya 1. Vollständige Umschneidung eines Hautlappens, am Lückenrand beginnend, bis in die Unterkinnhaut reichend. Der Lappen bleibt durch das subkutane Bindegewebe mit dem M. masseter in ernährender Verbindung.

Abb. 110. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke aus der Wangen- und Halshaut nach Pólya 2. Der untere Masseterrand ist am Kiefer abgelöst mitsamt dem daran hängenden Hautlappen, der zum Ersatz der Schleimhaut in die Lücke eingefügt worden ist. Zur Deckung der Haut und der sekundären Lücke ist die Schnittführung angegeben.

Abb. 111. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke aus der Wangen- und Halshaut nach Pólya 3. Der von der Unterlage abgelöste Wangenschläfenhautlappen ist nach unten verschoben und deckt die Wundfläche des Schleimhautersatzlappens und einen Teil der sekundären Lücke. Der untere Teil der sekundären Lücke ist durch Naht verschlossen. Ein Glasdrain ist am unteren Wundwinkel eingelegt. Der obere Teil der sekundären Lücke ist durch einen Epidermislappen verschlossen.

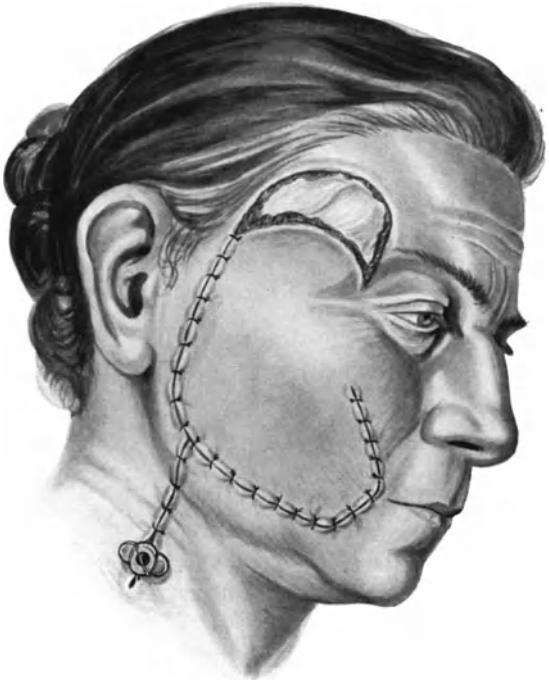


Abb. 111.

Lappen an diesem Stiel nach oben in die Lücke hineingeschlagen und durch Naht an der Schleimhaut befestigt (Abb. 110). Durch Umschneidung eines zweiten Hautlappens, der bis in die Temporalisgegend hinaufreichte, und der, von der Unterlage abgelöst, sich über die Wundseite des ersten Lappens verschieben ließ, konnte diese bedeckt werden. Es blieb eine halbmondförmige Lücke in der Temporalisgegend (Abb. 111).

Zu d) 3. NEUGEBAUER und ROSENTHAL umschnitten in der Umgebung der Lücke einen entsprechend geformten Hautlappen, deckten die Wundseite mit einem THIERSCH- oder KRAUSE-Lappen in gleicher Größe und fügten den so entstandenen Doppellappen durch einfaches Umklappen, die Hautseite nach innen, in die Lücke ein (Abb. 112—114).

Zu d) 4. Der Vorschlag, einen Arterienlappen, der durch einen THIERSCH-Lappen in einen doppelhäutigen Lappen verwandelt wird, stammt von KIRSCHNER und EHRENFELD. Das Verfahren wird folgendermaßen geschildert: Umschneiden eines Schläfenkopfhautlappens entsprechend der Größe der zu deckenden Lücke (Abb. 115). Bei Frauen wird der Lappen aus der unbehaarten Stirnhaut umschnitten. Deckung des abgelösten Lappens auf seiner Rückseite und der sekundären Lücke mit einem entsprechend großen THIERSCH-Lappen. Darauf wird der umschnittene Hautlappen wieder in die Lücke zurückgelegt. Zwischen die beiden THIERSCH-Lappen kommt ein Stück Stanniolpapier oder Stentsmasse. Nach 8 Tagen wird die Wangenlücke angefrischt oder die vorhandene Geschwulst entfernt. Der Wundrand wird in beiden Fällen treppenförmig gebildet, so daß die zukünftigen Haut- und Schleimhautnähte nicht übereinanderliegen [EHRENFELD (Abb. 115)]. Vom oberen Lückenrand beginnend wird nun Haut und Unterhautzellgewebe der Wange in der Richtung auf den Tragus zu durchtrennt, dann der Schnitt in der Verlaufslinie der A. temporalis bis an den Rand des vorgebildeten Lappens fortgesetzt. Im letzten Teil des Wangenschnittes werden A. und V. temporalis, wenn nötig auch der N. auriculo-temporalis mit dem umgebenden Bindegewebe abgelöst. Nun wird der, an dem Gefäßnervenstiel hängende, vorgebildete Lappen von der Unterlage getrennt und nach genauem Zurechtschneiden der Größe der Lücke entsprechend in diesen eingepflanzt. Der Gefäßnervenstiel verläuft in der Tiefe des Wangenschnittes (Abb. 116).

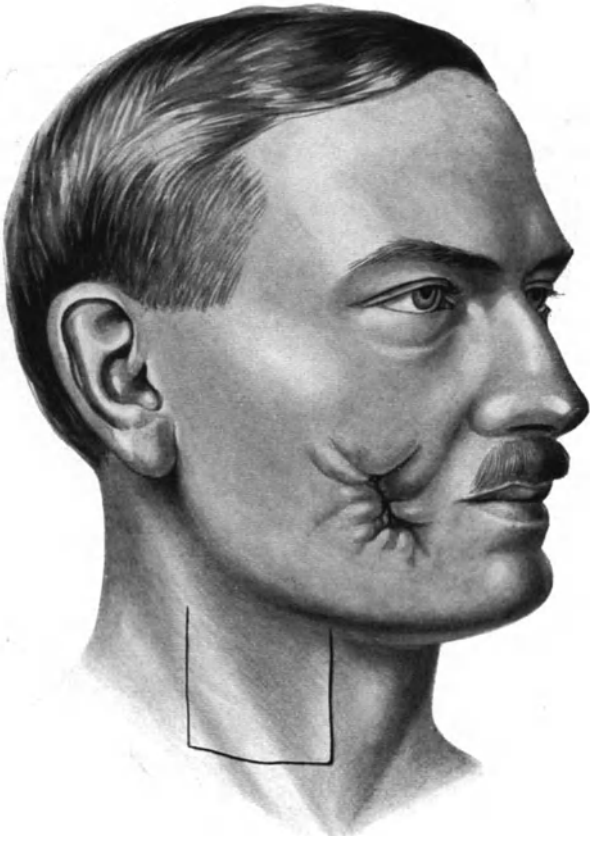


Abb. 112. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 1. (Nach ROSENTHAL.) Am Hals ist ein viereckiger Hautlappen umschnitten.

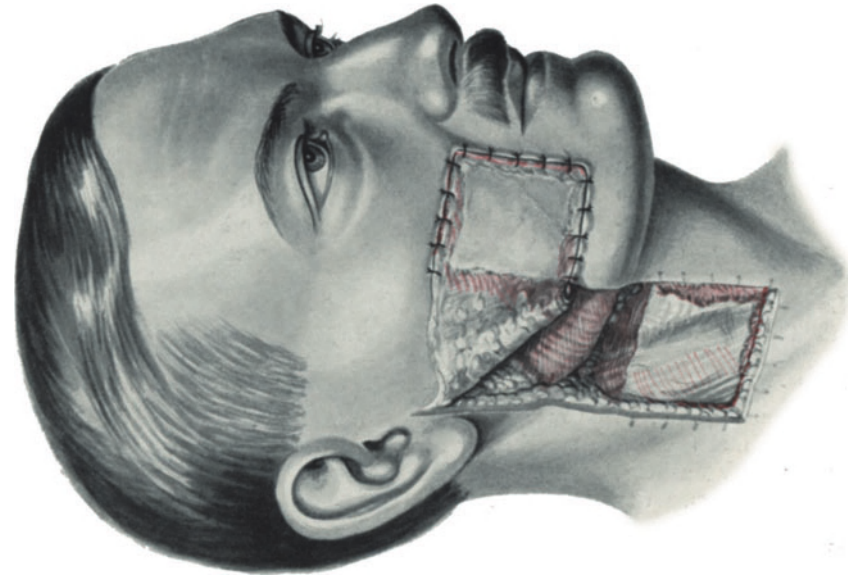


Abb. 114. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 3. (Nach ROSENTHAL.) Der viereckige Hautlappen ist nach 14 Tagen wieder umschnitten, abgelöst, nach oben verlängert und wird mit der Hautseite nach innen in die durchgehende Wangenlücke eingeführt. Die Hälfte des Epidermislappens deckt die Entnahmestelle des Lappens.

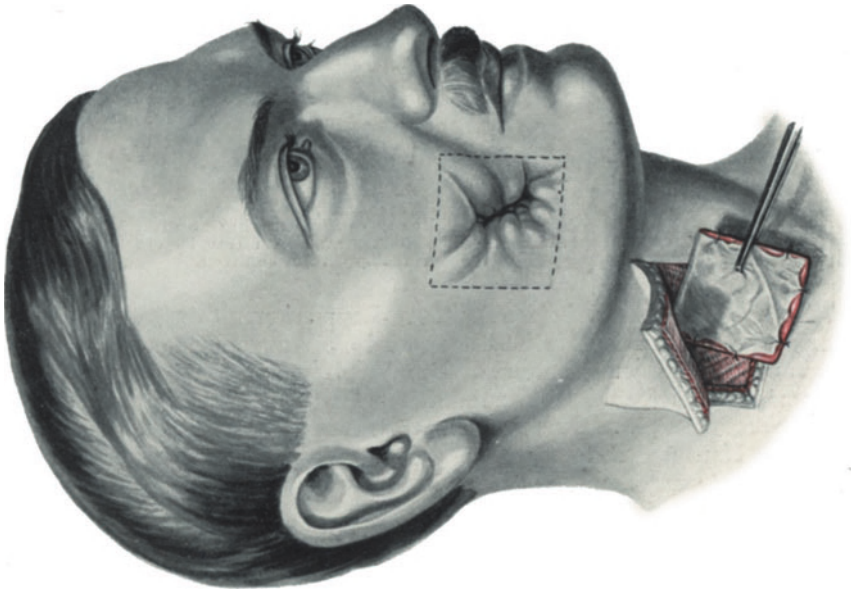


Abb. 113. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke 2. (Nach ROSENTHAL.) Der Halslappen ist von der Unterlage abgelöst. Unter ihm ist ein dünnes Quadrat aus Stentsmasse eingeschoben. Die Stentsmasse ist beiderseits mit einem Epidermislappen, die Wundseite nach außen, überkleidet. Die Hautwunde wird dann wieder geschlossen. Die punktierten Linien an der Wange geben die Größe der späteren Lückenbildung an.

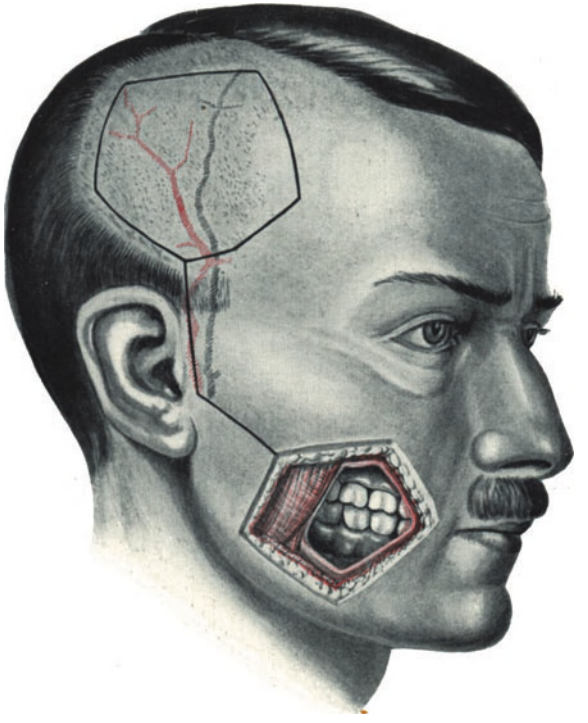


Abb. 115. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke nach KIRSCHNER-EHRENFELD 1. Der Schläfenlappen ist der Lücke entsprechend groß umschnitten und mit Erhaltung der Gefäßversorgung (A. und V. temporalis) von der Unterlage abgelöst. Die Rückfläche des Lappens ist mit einem Epidermislappen gedeckt. Ebenso die Entnahmestelle. Zwischen die beiden Epidermislappen wird eine Stanniolschicht gelegt und der Lappen zunächst zurückgelagert.

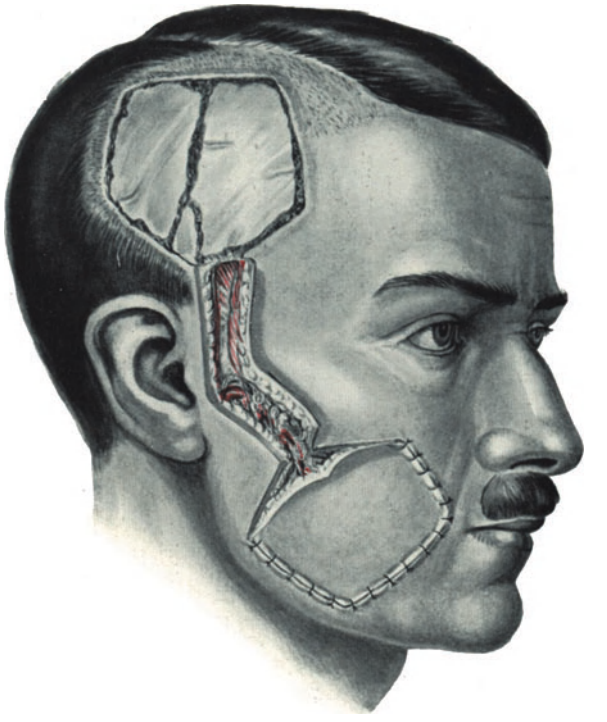


Abb. 116. Deckung einer durchgehenden Wangenlücke nach KIRSCHNER-EHRENFELD 2. Der Schläfenlappen ist mit Stiel (Temporalisgefäßen) und auf der Rückseite gethiersch in die treppenförmig angefrischte Wangenlücke eingefügt. Der Stiel liegt in einem Hautschnitt, der bis zur Lücke reicht.

4. Die kosmetischen Eingriffe an der Stirn, an den Schläfen und an den Wangen.

a) Die Beseitigung von Falten und Runzeln.

α) Allgemeine Anzeigestellung und Technik der kosmetischen Eingriffe im Gesicht.

Bei manchen Menschen treten verhältnismäßig frühzeitig starke Falten und Runzeln auf der Stirn, in der Schläfengegend, unter den Augen, vor dem Ohr und in der Unterkinngegend auf. Auch die Nasolabialfalten sind häufig schon bei jüngeren Menschen stark ausgesprochen. Während besonders die Runzeln um die Augen und die Falten in der Unterkinngegend das Gesicht frühzeitig älter erscheinen lassen, geben tiefe Nasolabialfalten, besonders wenn sie sich über den Mund nach unten fortsetzen, dem Gesicht einen strengen oder auch leidenden Ausdruck. In beiden Fällen tritt, besonders bei Frauen, ob sie nun jünger oder älter sind, der Wunsch in Erscheinung, diese Falten und Runzeln beseitigen zu lassen. Nachdem die Frauen gewöhnlich in allen möglichen Schönheitsinstituten Rat gesucht haben, und nachdem mit Massage, Schönheitswässern und Salben Versuche zur Beseitigung der Falten gemacht wurden, suchen sie schließlich ärztliche Hilfe auf, da die in den Schönheitsinstituten getroffenen Maßnahmen nicht zum Ziele geführt haben. Die Anzeigestellung zu einem rein kosmetischen Eingriff wird von den verschiedenen Ärzten sehr verschieden beurteilt. Während manche solche Eingriffe ohne weiteres ablehnen, stehen andere auf dem Standpunkt, daß man zu ihrer Ausführung verpflichtet sei, da sie nicht nur eine rein kosmetische, sondern auch eine soziale Bedeutung hätten (s. S. 496).

Am weitesten geht in dieser Beziehung wohl A. Noël. Sie führt eine Reihe von Fällen an, in denen sie durch eine derartige Verjüngungsoperation, weiblichen aber auch männlichen Hilfesuchenden ihre soziale Stellung erhalten, oder sie dazu befähigt habe, eine neue Stellung zu erringen. Im Laufe der letzten Jahre haben sich die Stimmen gemehrt, die einen ähnlichen Standpunkt vertreten, und die meisten Chirurgen, die sich mit plastischen Operationen beschäftigen, führen auch Hautplastiken zur Beseitigung der Gesichtsfalten aus (Lexer, Joseph, Passot, A. Noël und Eitner).

Daher gibt es eine ganze Reihe von Eingriffen, die zu diesem Zwecke angegeben worden sind und die, wenn sie richtig und an richtiger Stelle ausgeführt worden sind, auch zum wenigsten gute Anfangserfolge darbieten. Darüber muß man sich freilich klar sein, daß der Erfolg einer Hautplastik meist ein vorübergehender ist. Die Entstehung der Falten ist teilweise auf Schwund des subkutanen Fettes, teilweise auf allgemeine Herabminderung der Hautelastizität zurückzuführen. Dabei spielt naturgemäß auch der Tonus der mimischen Muskulatur eine Rolle. Dementsprechend wird ein längerer Erfolg einer derartigen Hautplastik dann zu erwarten sein, wenn die Hautelastizität noch gut erhalten ist, also bei jüngeren Menschen. Nimmt aber die Hautelastizität, wie bei jedem älteren Menschen, mit zunehmendem Alter weiter ab, so wird auch die durch den Eingriff erreichte Glätte und Spannung nach einiger Zeit wieder verloren gehen. Daher steht auch A. Noël z. B. auf dem Standpunkt, daß man im einzelnen Falle ein Dauerresultat nicht versprechen darf, nur daß man bei älteren Menschen unter Umständen mit einem mehrmaligen plastischen Eingriff rechnen muß. Der Zeitpunkt einer zweiten oder dritten Operation richtet sich nach der Erfolgsdauer der ersten. Selbstverständliche Voraussetzung für alle derartigen Eingriffe ist, daß sie unter Wahrung aller auch sonst für die Chirurgie geltenden Gesetze ausgeführt werden.

Leider wird gerade in der Beziehung von vielen Ärzten gefehlt und man sieht nicht selten, daß infolge Außerachtlassung der chirurgischen Regeln Sekundärheilungen, die naturgemäß häßliche Narben hinterlassen, eintreten. Man muß daher darauf bestehen, im Gegensatz zu A. Noël, daß solche Eingriffe nicht ambulant ausgeführt werden. Die Verantwortung, die der Arzt übernimmt, ist nicht gering.

Die Anzeigestellung im einzelnen Falle muß daher auch eine strenge sein. Kann sich der Arzt nicht von der Notwendigkeit eines chirurgischen Eingriffes überzeugen, so muß er ihn unter allen Umständen ablehnen, und häufig wird es ihm gelingen auch den Hilfesuchenden zu überzeugen, am besten mit dem Hinweis darauf, daß bei etwa eintretender Verschlimmerung in absehbarer Zeit der Eingriff ausgeführt werden könnte. Allerdings hilft das nicht immer und häufig findet sich ein anderer Arzt mit weniger strenger Anzeigestellung. Leider wird auch in der Beziehung noch viel gefehlt

Hat man sich zur Operation entschlossen, so muß zunächst ein genauer Eingriffsplan angelegt werden, um festzustellen, an welchen Stellen eine Hautspannung notwendig ist und wo die Hautlücke angelegt werden muß, um eine möglichst unsichtbare Narbe zu erzielen.

Was zunächst die Wahl des Ortes für die Lückenbildung betrifft, so kommt es naturgemäß darauf an, an welchen Stellen die Falten stärker ausgeprägt sind. Sind sie es an der Stirn, in Querrichtung, so kann die Glättung nur dadurch erfolgen, daß die Lücke in der Gegend des Haaransatzes gesetzt wird (Abb. 118 u. 120). Handelt es sich um stärkere Falten und Runzeln an den Schläfen und am äußeren Augenrand, so muß die Lücke innerhalb der Haargrenze in der Schläfengegend angelegt werden (Abb. 122 u. 128). Ist nur der Mundwinkel zu heben oder die zu tiefe Nasolabialfalte auszugleichen, so ist die Wangenhaut in größerer Ausdehnung vor der Ohrmuschel zu entfernen, um sie unter genügende Spannung zu bekommen. Setzt sich die Faltenbildung in die untere Wangen- und Kinngegend fort, so muß die Lücke unterhalb und hinter der Ohrmuschel angelegt werden (Abb. 128). Die Falten und Runzeln unmittelbar vor der Ohrmuschel fallen dabei gleichzeitig mit weg. Ebenso hat die Spannung der Haut hinter und unter der Ohrmuschel gleichzeitig die Wirkung, die Haut des Halses zu spannen und dadurch die Faltenbildung in der seitlichen und hinteren Halsgegend zu beseitigen. Handelt es sich darum, eine ganze Gesichtshälfte unter Spannung zu versetzen, so kann das nach Entfernung eines beträchtlichen Hautstückes, das in der behaarten Schläfengegend beginnt, vor der Ohrmuschel nach abwärts zieht und in einer Lücke, die unterhalb und hinter der Ohrmuschel endet, geschehen (Abb. 128). Es kommt also im wesentlichen zunächst einmal darauf an, genau festzustellen, welcher Hautbezirk unter Spannung gesetzt werden muß. Ist dieser Punkt erst erledigt, so wird am besten durch Aufheben von Falten zwischen dem Daumen und den anderen Fingern oder durch Ansetzen von Klammern, die die aufgehobenen Hautfalten festhalten, die Richtung, Form und Ausdehnung der zu setzenden Lücke bestimmt. A. Noël hat ähnlich den Wäscheklammern gebaute Klammern zu diesem Zweck angegeben (Abb. 117). Passot, der als erster die Beseitigung von Hautfalten ausgeführt hat, hält ihre Anwendung für unnötig. Hat man sich nach Anlegen der Klammern oder nach einfachem Aufheben der Falten mit der Hand überzeugt, daß durch die Spannung der Haut eine gute Wirkung auf die zu beseitigenden Falten und Runzeln eingetreten ist, wobei man selbstverständlich darauf achten muß, daß die Falten beiderseits ganz symmetrisch verlaufen, so läßt man die Falten wieder los oder beseitigt die angesetzten Klammern. Ist die Lücke in der behaarten Schläfengegend oder in der Nackengegend zu

bilden, so werden die Haare an diesen Stellen zunächst rasiert. Passot verwirft das Rasieren. Er begnügt sich mit kurzem Abschneiden der Haare oder läßt sie, wenn sie nicht zu lange sind, stehen. Wir beschränken uns beim Rasieren naturgemäß auf das Notwendigste, besonders bei Frauen. Um die Haare in der näheren Umgebung fernzuhalten, werden sie vom Operationsfeld weggekämmt und mit einigen Leukoplaststreifen festgeklebt (Abb. 122). Jetzt desinfiziert sich der Operateur und seine Assistenten. Nachdem dies geschehen ist, wird das Operationsfeld nach kurzem Abwaschen mit Äther oder Benzin, am besten mit Tanninspiritus, da Jodtinktur empfindliche Gesichtshaut manchmal stark reizt oder ekzematös macht, desinfiziert. Nun

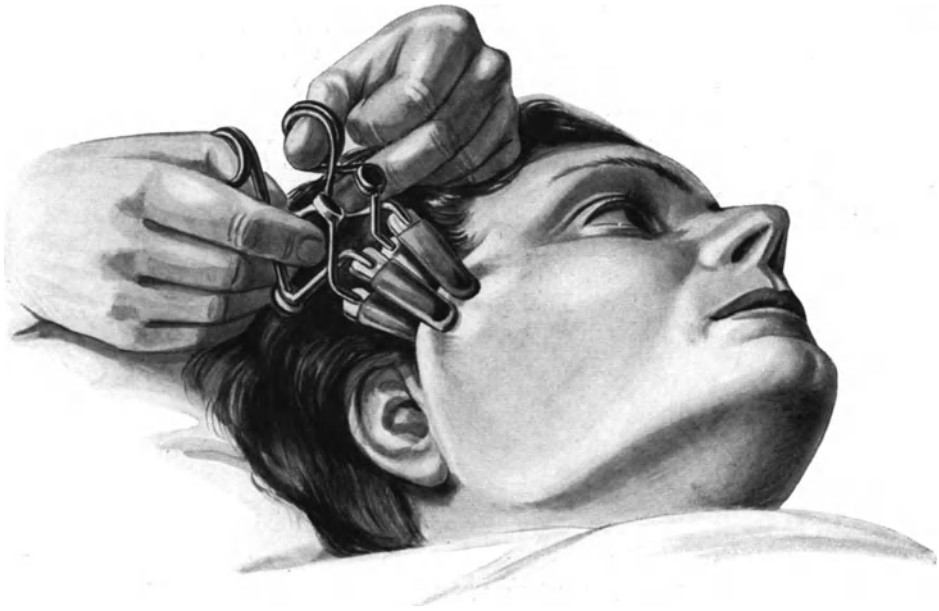


Abb. 117. Das Anlegen von federnden, mit Gummi überzogenen, starken Klammern an der Wangen- und Schläfenhaut. Durch die Aufhebung der Falten wird die Größe und Form des Hautstückes bestimmt, nach dessen Entfernung und Nahtvereinigung eine genügende Gesichtsfaltenbeseitigung eintritt. (Umgezeichnet nach A. Noël.)

setzt man an dem so vorbereiteten Operationsfeld noch einmal die inzwischen sterilisierten Klammern an oder hebt die Haut in den gewünschten Falten auf, beachtet auf das Genaueste die Symmetrie und zeichnet sich mit steriler Farblösung die Fußpunkte der Falten an. Entfernt man nun die Klammern, so hat man die Grenzen der zu bildenden Lücke, die man zu einer geschlossenen Figur vervollständigt. A. Noël hat eine Reihe von sterilisierbaren Schablonen geschaffen, die entweder spindelförmig oder auch unregelmäßig halbmondförmig sind, die sie an den betreffenden Stellen auflegt, und deren Form sie durch Ausfüllen mit Farblösung auf der Haut festhält. Bei einigem Geschick kann man auch ohne dieses Hilfsmittel auskommen (Chirurgie de confection, Passot).

Zur Schmerzbetäubung wird ausschließlich die subkutane Um- und Unterspritzung mit $^1/_2$—1%igem Novokain-Suprarenin verwendet. Der Suprareninzusatz soll etwas geringer sein als in den üblichen Lösungen, um keine zu starke Blutung nach der künstlichen Blutleere zu erhalten. Der behaarte Kopf wird in sterile Tücher eingehüllt und das Gesicht, während der Kopf zur



Abb. 118. Schnittführung zur Beseitigung der queren Stirnfalten 1. Das spindelförmige Hautstück wird hier aus der behaarten Kopfhaut hinter Haargrenze entnommen. (Nach PASSOT.)



Abb. 119. Schnittführung zur Beseitigung der queren Stirnfalten 2. Spannung der Stirnhaut nach Naht der spindelförmigen Hautlücke. (Nach PASSOT.)

Seite gedreht wird, ebenfalls mit einem sterilen Tuch abgedeckt. Ist völlige Schmerzlosigkeit eingetreten, so wird nun mit einem glatten Schnitt mit einem schmalen Messer die vorgezeichnete Figur umschnitten, während die Haut mit den Fingern der freien Hand gespannt wird. Von einem Winkel der Figur aus wird der Hautlappen etwas angehoben und vorsichtig die Haut und ein Teil des subkutanen Fettgewebes abgetragen. Ist viel subkutanes Fettgewebe vorhanden, so muß ein Teil desselben zurückbleiben, um nicht eine eingezogene Narbe zu erhalten. Nach der Entfernung des Hautlappens muß auf genaueste Blutstillung geachtet werden. Jeder feinste Blutpunkt wird mit einer feinen HALSTED-Klemme gefaßt und mit feinstem Katgut unterbunden. Da eine Hämatomentwicklung sehr störend ist, muß auf die genaue Blutstillung genügend Zeit und Sorgfalt verwendet werden. Nun faßt man am besten mit 2 feinen Rechenpinzetten die Wundränder, aber nicht im Bereiche der Oberhaut, sondern an der Grenze zum Subkutangewebe und überzeugt sich durch Zug und Gegenzug davon, daß die Aneinanderlagerung der Wundränder ohne größere Spannung gelingen wird. Erscheint die Spannung zu groß, so muß man durch glatte Schnitte die Wundränder etwas von der Unterlage ablösen, um sie leichter verschieblich zu machen. Eine ausgedehntere Ablösung der Wundränder, wie sie von manchen geübt wird, ist nicht wünschenswert, da sie nur unter Durchtrennung von Gefäßen, die man nicht durch Unterbindung versorgen kann, möglich ist, und da es infolgedessen leicht zu größeren Hämatomen kommen kann. Gelingt jetzt das Aneinanderlagern, so kann die Naht erfolgen. Bei breiteren Lücken ist es sehr zweckmäßig, sie durch einige, durch das Subkutangewebe gelegte feine Katgutnähte zu verkleinern. Dabei muß daran gedacht werden, daß das subkutane Fettgewebe meist schlecht ernährt ist. Man darf daher nur verhältnismäßig wenig Gewebe in die Naht fassen, um keine Fettgewebsnekrosen von größerer Ausdehnung zu verschulden. Besser sind mehrere Nähte, als daß man einzelne unter größerer Spannung anlegt.

Für die Hautnaht gilt dasselbe. Mit feinsten Nadeln und feinstem Zwirn (manche ziehen Pferdehaare vor) werden die Wundränder aneinandergelagert, ohne den Hautrand selbst mit einer Pinzette zu fassen. Bei stärkerer Spannung legt man am besten zunächst zwei oder mehrere Nähte, je nach der Längenausdehnung der Lücke, etwas entfernter vom Wundrand, mit stärkerem Faden, dann, wenn die Wundränder aneinanderliegen, besorgt man mit feinsten Nähten, unmittelbar am Wundrand, die genaue Aneinanderlagerung, um dann schließlich, wenn das in ausreichender Weise geschehen ist, die größeren Entspannungsnähte wieder zu entfernen. Die feinen Nähte dürfen nicht zu kurz abgeschnitten werden, da sie sonst schwer zu entfernen sind. Zum Schluß wird die Umgebung mit einem Kochsalztupfer von angeklebtem Blut befreit, mit trockenen Tupfern wieder getrocknet, die Umgebung der Naht mit Mastisol bestrichen und ein entsprechend zugeschnittenes Köperstück aufgeklebt. War keine Spannung vorhanden, so können die ersten Nähte schon nach 2—3, der Rest je nach Größe des Schnittes, nach 4—5—7 Tagen entfernt werden. War die Spannung etwas stärker, so entfernt man die ersten Nähte erst nach 4 und den Rest nach 7 Tagen.

β) Die Beseitigung von Falten und Runzeln der Stirn.

1. Die Beseitigung der Querfalten.

Eine ausreichende Spannung der Stirnhaut und gleichzeitig eine unauffällige Narbe läßt sich am besten unmittelbar oberhalb der Haargrenze erzielen. PASSOT macht darauf aufmerksam, daß an dieser Stelle die dünne, leichtbewegliche

Stirnhaut in die nach rückwärts auf der Kopfschwarte fester fixierte und dickere Kopfhaut übergeht, daß man also einerseits eine verhältnismäßig leichte Verschieblichkeit der Stirnhaut und andererseits nach der Naht eine gute Befestigungs- und Spannungsmöglichkeit an der fester fixierten Kopfhaut hat.

Nach den Vorbereitungen, wie sie im allgemeinen Teil angegeben sind, wird unmittelbar oberhalb der Haargrenze, nachdem die Haare an dieser Stelle rasiert oder zum wenigsten kurz geschnitten sind, ein die ganze Breite

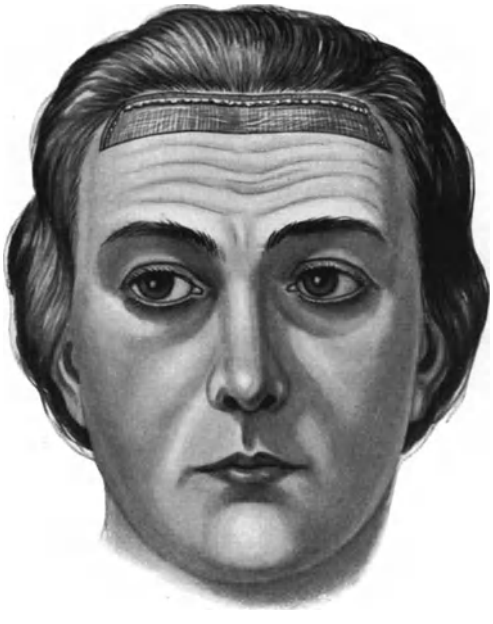


Abb. 120. Beseitigung von Querfalten der Stirn nach JOSEPH 1. Die trapezförmige Hautlücke ist hier noch im Bereich der Stirnhaut, aber dicht an der Haargrenze angelegt.



Abb. 121. Beseitigung von Querfalten der Stirn nach JOSEPH 2. Nach Entfernung des trapezförmigen Hautstückes der Stirnhaut ist die Lücke durch Vernähung der Wundränder verschlossen.

der Stirn einnehmender, nach vorn nur ganz leicht konvexer Schnitt angelegt. Die Enden reichen bis in die Schläfengegend hinein. Der zweite Schnitt liegt, je nach dem Grad der gewünschten Spannung, stärker konvex nach rückwärts verlaufend hinter dem ersten, während die Enden zusammentreffen (Abb. 118 u. 119). Es wird also ein spindelförmiges Hautstück umschnitten und dann von der Unterlage abgetrennt. Die größte Entfernung der beiden Schnitte in querer Richtung soll zunächst nicht größer als etwa fingerbreit sein. Zieht man nun durch zwei provisorische Nähte in der Mitte die Wundränder aneinander und stellt dabei fest, daß dies ohne Spannung geschieht, und daß der Erfolg noch nicht ausreichend ist, so wird parallel zum zweiten Schnitt noch ein weiterer, etwa $^1/_2$ Finger breiter Hautstreifen entfernt. Ist damit eine genügende Spannung der Stirnhaut erzielt, so wird die Hautwunde mit feinsten Seidennähten verschlossen.

JOSEPH empfiehlt eine zweite Methode, bei der der Hautstreifen aus dem obersten Abschnitt der Stirnhaut, der direkt bis an die Haargrenze reicht und seitlich bis an die Schläfengegend grenzt, ausgeschnitten, und dadurch die

Stirnfalten beseitigt werden können. Die Narbe fällt dann unmittelbar in die Haargrenze (Abb. 120 u. 121).

2. Die Beseitigung der senkrechten Falten zwischen den Augenbrauen.

Senkrechte Faltenbildung ist häufiger in der Einzahl genau in der Mitte, oft aber auch in der Zweizahl seitlich der Mitte, seltener in der Mehrzahl vorhanden. Die oft tiefen Falten geben dem Gesicht einen finsteren Ausdruck. Seitliche Spannungsmöglichkeiten zur Beseitigung dieser Falten sind nicht vorhanden.

Es bleibt daher die Ausschneidung der Falten. Die Haut muß in ganzer Dicke entfernt, und die entstandene Lücke auf das Sorgfältigste mit feinstem Nahtmaterial verschlossen werden (Abb. 124 u. 125). Passot hat die Erfahrung gemacht, daß an dieser Stelle trotzdem leicht Keloide entstehen. Er verwirft daher auch die Ausschneidung der Falten und glaubt als einzig empfehlenswertes Verfahren die Ausschaltung der an der Faltenbildung schuldigen Muskulatur durch Einspritzung von Alkohol. Es handelt sich wohl um den M. corrugator.

Da die Einspritzung des zugehörigen Nervenstammes infolge sehr verschiedenen Verlaufes nicht möglich ist, so hält Passot es für besser, die Haut in der Gegend der Falte etwas anzuheben und in mehreren Sitzungen Alkohol von 70—80% einzuspritzen. Dadurch entsteht eine Muskelatrophie und die faltende Wirkung auf die Haut hört auf.

γ) Die Beseitigung von Runzeln und Falten in der Schläfengegend und am äußeren Augenwinkel.

Die Lücke, nach deren Naht die genannten Falten ausgeglichen werden, ist nach vorherigem Proben, was Größe und Richtung betrifft, im Bereiche der behaarten Schläfenhaut zu setzen. Diese Haut ist gut verschieblich, so daß recht beträchtliche Stücke entfernt werden können. Durch das Haarkleid wird die Narbe leicht verborgen (Abb. 122 u. 123). Die Lücke wird nach Bedarf spindelförmig, halbmondförmig oder birnenförmig gestaltet, je nachdem auf Grund der vorausgeschickten Versuchsspannung oben oder unten mehr Spannung nötig ist. Auch in diesem Falle legt man nach Entfernung der möglichst symmetrisch angelegten Lücken zunächst eine oder zwei Situationsnähte an, um sich davon zu überzeugen, daß der Ausgleich der Falten in genügender Weise geschehen ist.

δ) Die Beseitigung der Nasolabialfalten.

Die Wangenhaut muß zur Beseitigung tiefer Nasolabialfalten gehoben und nach rückwärts gespannt werden. Die Lücke wird daher einerseits in der behaarten Schläfenhaut, andererseits vor der Ohrmuschel zu liegen haben. Je nach der Längenausdehnung der Nasolabialfalten bis zum Mundwinkel oder unter den Mundwinkel in die Kinngegend kann die Lücke bis zur Tragusgegend oder bis unter die Ohrmuschel ausgedehnt werden. Verschiedene Schnittfiguren sind für diesen Eingriff angegeben worden. Handelt es sich darum nur den oberen Teil zu spannen, so genügt die Anlegung einer spindel-, halbmond-, S- oder birnenförmigen Lücke. Der Schnitt wird nur bis in die obere Ohrmuschelgegend oder bis zum Tragus geführt. Eine Ablösung der Hautwundränder von der Unterlage soll nicht in größerer Ausdehnung erfolgen, um die Entstehung von Hämatomen zu verhüten. Um Bürzelbildungen nach der Lückennaht zu verhüten, müssen die halbmond- und

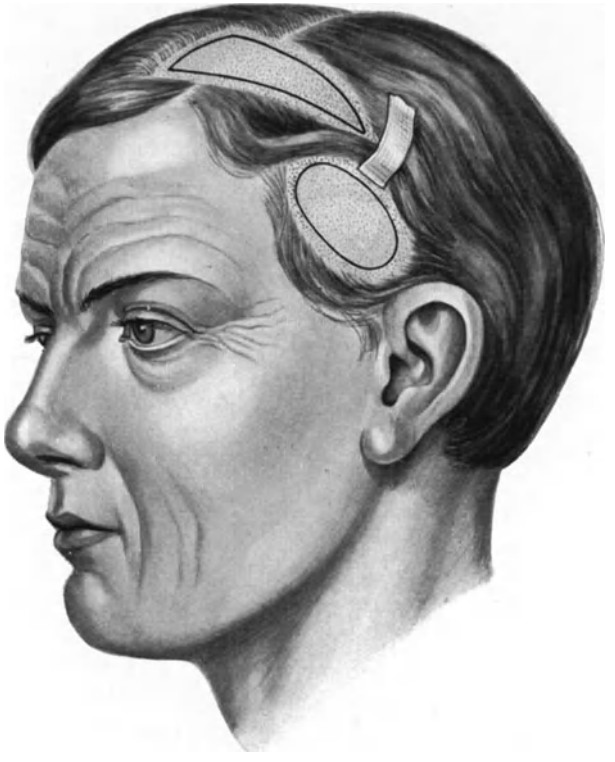


Abb. 122. Hautspannungsplastik nach A. Noël 1. An rasierten Schläfen- bzw. Kopfabschnitten ist die Größe der zu entfernenden Hautstücke unter Verwendung von Schablonen gekennzeichnet. Mit Heftpflasterstreifen werden die Haare zusammen- und vom Wundgebiet ferngehalten.



Abb. 123. Hautspannungsplastik nach A. Noël 2. Die entsprechenden Hautstücke sind entfernt. Die Lücken sind durch Naht verschlossen und damit Stirn- und Schläfenhaut glatt gespannt.

birnenförmigen Lücken, in der Gegend der Konvexität, durch Ausschneiden eines oder mehrerer BUROWscher Dreiecke so umgestaltet werden, daß sie durch die Naht zu einer glatten Wunde verschlossen werden können.

Ist die Faltenbildung im wesentlichen unterhalb der Mundwinkel und in der Unterkinngegend und Halsgegend, so kann die Spannung durch Lückenbildung unterhalb und hinter der Ohrmuschel erfolgen. Hier werden meist halbmondförmige Hautstücke, deren einer Halbmondschenkel in der Falte vor dem Ohrläppchen beginnt und deren größerer Teil hinter der Ohrmuschel liegt, herausgeschnitten. Bleiben nach Vernähung der Lücken noch starke Halsfalten, so muß aus der Nacken- und Kopfhaut noch ein spindelförmiges Stück Haut ausgeschnitten und vernäht werden (Abb. 126 u. 127).



Abb. 124. Beseitigung der senkrechten Stirnfalten 1. Die Haut in der Umgebung der Falte wird in deren ganzen Längenausdehnung spindelförmig entfernt (rote punktierte Linie).



Abb. 125. Beseitigung der senkrechten Stirnfalten 2. Die kleine spindelförmige Wunde ist durch Naht verschlossen.

Auch bei der Bildung von Lücken zur Beseitigung der Nasolabialfalten kommt es sehr darauf an, die Hautstücke symmetrisch zu entfernen. Im übrigen ist das Vorgehen so, wie es oben für andere Hautspannungen geschildert ist. Erst, nachdem durch Erhebung einer Hautfalte die Wirkung festgestellt ist, werden die Grenzen für die Lücke angezeichnet und die Haut entfernt.

Sind angewachsene Ohrläppchen vorhanden, was einseitig oder doppelseitig häufig der Fall ist, so wird am besten diese Verwachsung vorher gelöst. Man umschneidet zu diesem Zwecke, nachdem man das Ohrläppchen etwas nach hinten gezogen hat, die Haut mehr im Bereich der Wangenhaut, als im Bereich des Ohrläppchens, so daß man einen gewissen Hautüberschuß erhält. A. NOËL rät reichlich subkutanes Fettgewebe mitzunehmen, das dann bei der Naht an der vorderen Ohrläppchenkante zwischen die Hauträndern eingestülpt wird, um die vordere Ohrläppchenkante nicht zu dünn zu gestalten. Macht man das angewachsene Ohrläppchen vorher nicht frei, so kommt es unter Umständen bei der Lückennaht in seiner Umgebung zu unangenehmen Verziehungen desselben.

Bei der Lückenbildung unter und hinter dem Ohrläppchen muß man die distalen Hauträndern, da diese Haut ziemlich fest sitzt, meist etwas von der Unterlage ablösen, damit sie genügend verschieblich wird und der

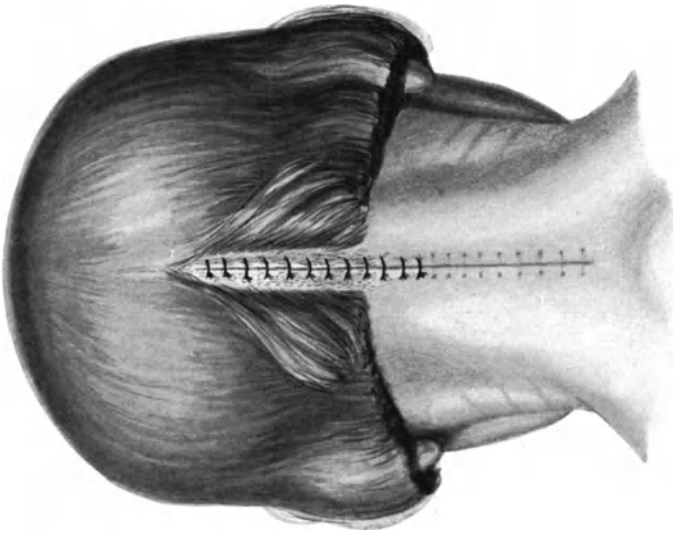


Abb. 127. Eingriff zur Beseitigung von Halshautfalten 2. Nach der Ausschneidung des Hautstückes ist die Lücke vernäht und dadurch die Hals- und Nackenhaut glatt gespannt. (Nach A. NOËL.)

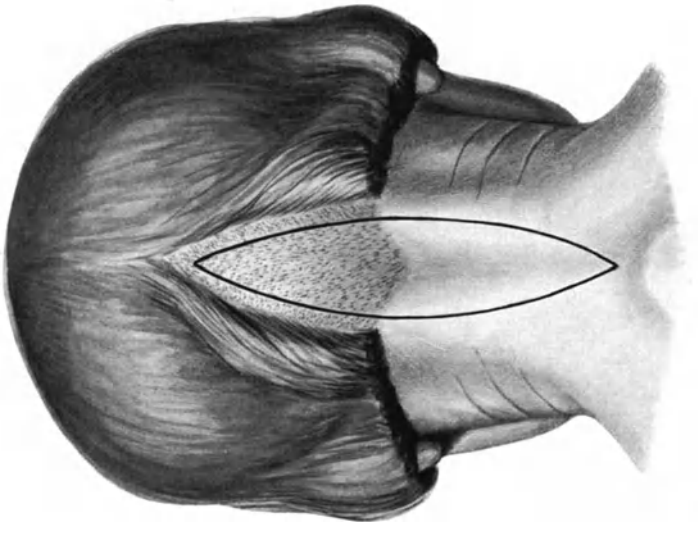


Abb. 126. Eingriff zur Beseitigung von Halshautfalten 1. Die Figur zeigt die Größe und Form des aus der Nacken- bzw. Kopfhaut zu entfernenden Hautstückes. (Nach A. NOËL.)

Nahtausgleich ohne allzugroße Spannung vor sich geht. Auch hier werden im konvexen Teil des Schnittes meist einzelne kleine BUROWsche Dreieckchen ausgeschnitten. Man legt sie am besten in den hinteren oberen Teil des Schnittes, der durch die Ohrmuschel gedeckt wird, oder in der Haargrenze verschwinden kann.

ε) Die Beseitigung aller Gesichtsfalten durch einen Eingriff (PASSOT und JOSEPH).

PASSOT hat (1919) die ersten derartigen Eingriffe ausgeführt. Ihm folgten EITNER und JOSEPH. JOSEPH (1921) hat einen Schnitt angegeben, den er selbst später noch verbessert hat; die Abbildungen zeigen die Anlage der Hautlücke

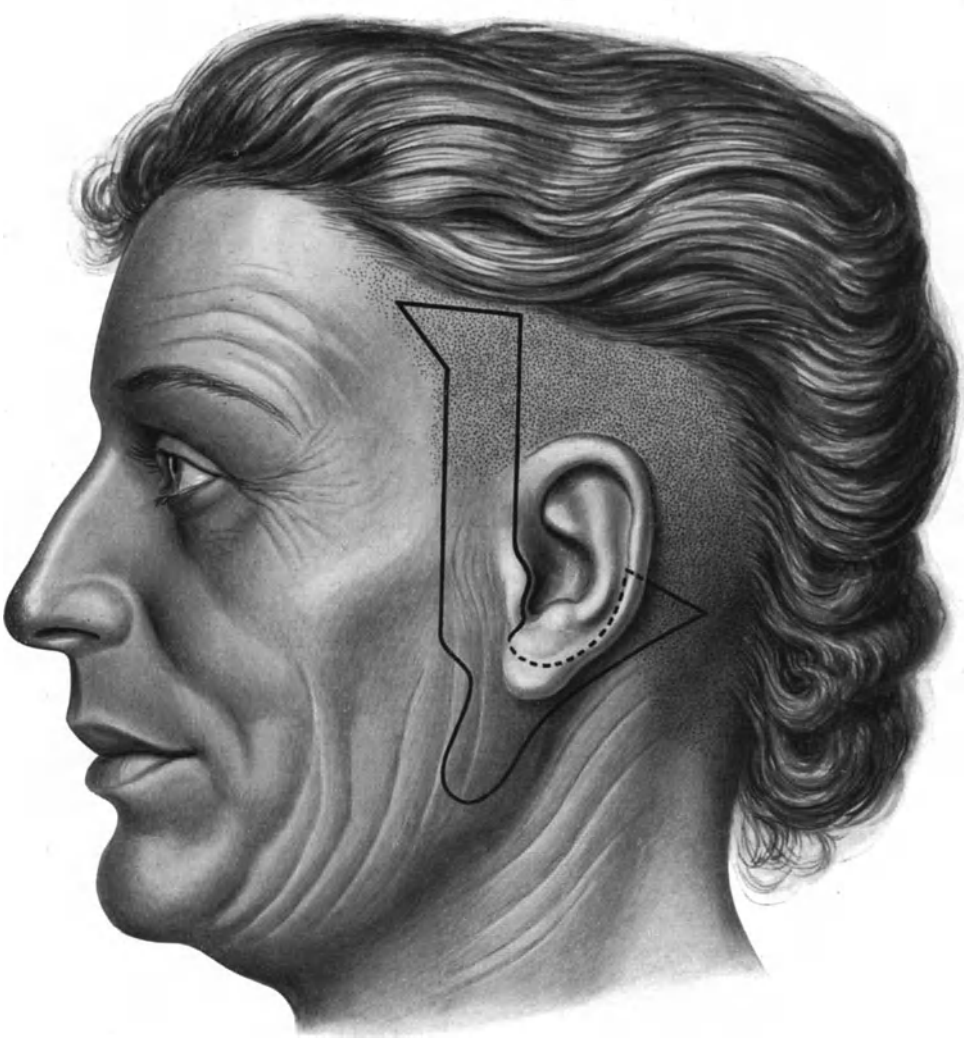


Abb. 128. Schnittführung nach JOSEPH zur Beseitigung von Gesichtsfalten durch einen Eingriff.

(Abb. 128). Wird die Naht in der vorgeschriebenen Weise ausgeführt, so entsteht eine einfache, glatte, der vorderen Grenze der Ohrmuschel sich anpassende Narbe, die von der Schläfengegend an der Ohrmuschel vorbeizieht und hinter ihr endet. Bei richtiger Ausführung werden sowohl die Falten und Runzeln um das Auge, als auch die Nasolabial- und die Kinn- und oberen Halsfalten beseitigt. Das Wesentliche von JOSEPHS abgeänderter Methode ist, daß die Narbe entsprechend dem Vorderrande der Ohrmuschel und des Tragus verläuft, so daß sie fast unsichtbar wird. Um die gut mit Fett gepolsterte

Wangenhaut, die bis an die Ohrmuschel herangezogen werden muß, in die richtige Ebene zu bringen, wird der vordere Wundrand der Wangenhaut, da sie

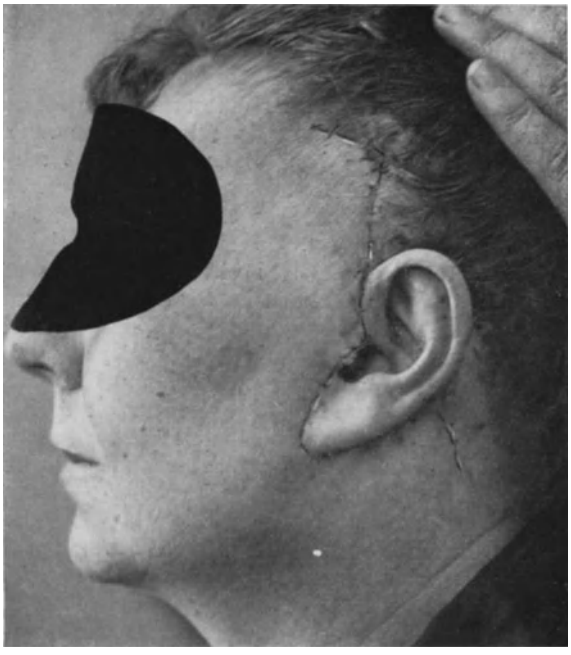


Abb. 129. Gesichtsfaltenplastik nach JOSEPH. Man sieht etwa 10 Tage nach dem Eingriff gerade noch die Schnittlinie. (Eigene Beobachtung.)

sonst zu dick erschiene, teilweise vom subkutanen Fett befreit. Die meisten Chirurgen haben die JOSEPHsche Operationsmethode mit kleinen Abänderungen angenommen.

E. Die Eingriffe an der äußeren Nase.

1. Die Eingriffe bei den Verletzungen und deren Folgeerscheinungen.

Die äußere Nase ist infolge ihres Vorspringens aus dem Gesicht leicht scharfen und stumpfen Verletzungen ausgesetzt. Die scharfen Verletzungen werden, wie sonst üblich, versorgt. Ist das Naseninnere eröffnet, was verhältnismäßig häufig im Bereiche der knorpeligen Nase geschieht, so ist das meist mit einer starken Blutung verbunden, die oft auch durch die Hautnaht nicht gestillt wird. Es ist deshalb notwendig, auch die Schleimhautwunde durch Katgutnähte zu verschließen. Bei ausgedehnten Verletzungen im knorpelig-häutigen Abschnitt der Nase, z. B. bei Schlägerverletzungen, muß auch das Perichondrium genäht werden, da sonst eine Spaltbildung im Bereiche des Knorpels zurückbleiben kann, die sich an der Oberfläche der Nase kenntlich macht. Bei der Naht des Perichondriums muß darauf geachtet werden, daß keine Verschiebung der Knorpelwundränder zustande kommt. Bei der Versorgung von Riß- und Platzwunden mit unregelmäßigen Wundrändern werden einige Millimeter der Wundränder ausgeschnitten und geglättet, um möglichst unsichtbare Narben zu erzielen.

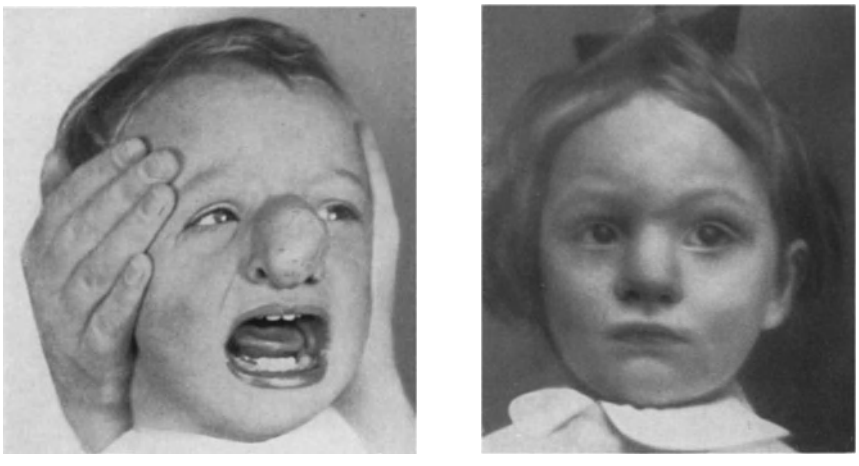
Fast noch häufiger als die scharfen, sind die stumpfen Verletzungen der Nase. Durch Stoß, Sturz, Faust-, Stock- und Hufschlag werden sie fast immer hervorgerufen. Es sind ausschließlich direkte Brüche. Hat die Gewalt nur den knorpeligen Teil betroffen, so entsteht meistens nur ein ausgedehnter Bluterguß, der die Nase zur Unförmigkeit anschwellen läßt. Nur selten kommt es zum Abriß des knorpeligen vom knöchernen Anteil. Ist auch der knöcherne Teil betroffen, so beobachtet man immer eine erhebliche Formveränderung der Nase. Die Nasenwände werden in das Naseninnere hineingetrieben. So entsteht die sog. traumatische Sattelnase. Sie tritt am deutlichsten in Erscheinung im unmittelbaren Anschluß an die Verletzung. Da gleichzeitig auch das Septum eingebrochen und die Nasenschleimhaut fast immer eingerissen ist, so ist Nasenbluten häufig. Der sich rasch entwickelnde submuköse, subperiostale und subkutane Bluterguß breitet sich rasch über die Nase und ihre Umgebung aus und verursacht nach kurzer Zeit eine so pralle Schwellung der Nase, daß die Knochenverletzung oder Knochenverschiebung durch die Betastung nur noch mit großer Mühe oder gar nicht festzustellen ist. Erst wenn die akute Schwellung abgeklungen ist, kommt dann die Dislokation zum Vorschein und dann ist die unblutige Reposition nicht mehr möglich. Daher soll Versorgung der Nasenbeinbrüche so früh wie möglich durchgeführt werden. Am leichtesten läßt sich die Verschiebung der Nasenbeine und damit auch der Nasenknorpel vom Naseninnern aus feststellen. Nach Oberflächenbetäubung der inneren Nase mit 10%igem Kokain wird unter vorsichtigem Eingehen mit einer dicken Sonde, oder einem schlanken Elevatorium in das Nasenloch, oder mit einer stumpfen Kornzange, die gleichzeitig in beide Nasenlöcher eingeschoben wird, die Einengung des Naseninnern und die abnorme Beweglichkeit des Septums und des Nasenrückens ohne weiteres festgestellt, selbst wenn ein größeres Hämatom vorhanden ist. Äußerste Vorsicht ist am Platze, besonders in den oberen und hinteren Abschnitten der Nase, da von den Schleimhautwunden aus die Gefahr der fortschreitenden Infektion droht, zumal man nach starken stumpfen Gewalteinwirkungen auf den oberen Teil des Nasenrückens nicht mit Sicherheit eine Verletzung der Nebenhöhlen und der Lamina cribrosa ausschließen kann, so daß die Gefahr einer Nebenhöhlenvereiterung oder gar einer Meningitis droht. Während die Finger der anderen Hand von außen einen Druck ausüben, werden unter größter Vorsicht die eingebrochenen Stücke des Nasendaches gehoben und zurechtgestellt. Gleichzeitig wird versucht, das Septum geradezurichten, wenn es eingeknickt, seitlich oder rückwärts verschoben ist. In der Nachbehandlung tritt manchmal ein geringes Hautemphysem im Bereiche des Gesichtes auf, das aber meist wieder rasch und ohne Behandlung verschwindet. Nur bei starker innerer Blutung darf eine Tamponade der Nase vorgenommen werden. Diese Tamponade darf aber nur einige Stunden liegen und muß dann gewechselt werden, um die Zurückhaltung von Sekret und damit den Ausbruch einer Infektion zu verhindern. Unter allen Umständen sollte bei ausgedehnter Verletzung eine Untersuchung durch den Nasenarzt zur Feststellung von Verletzungen der inneren Nase vorgenommen werden. Bei komplizierter Verletzung unter Beteiligung des Septums ist es zweckmäßig, ihm auch die Zurechtstellung der Fragmente zu überlassen. Ist ein Nasenbeinbruch übersehen oder nicht rechtzeitig zurechtgestellt worden, so bleibt als Enderfolg die schon erwähnte traumatische Sattelnase, deren Behandlung S. 527f. geschildert ist.

Die Entzündungsprozesse der äußeren Nase nach Verletzungen erfordern dieselbe Behandlung wie die anderer Gesichtsabschnitte. Das gilt auch für die Behandlung der unter Umständen bösartigen Nasenfurunkel und Phlegmonen (s. Oberlippenfurunkel).

2. Die plastischen Eingriffe an der Nase.

a) Geschichtlicher Überblick.

In der Geschichte der plastischen Chirurgie spielt die Nasenplastik mit die erste Rolle. Der Ersatz strafweise abgeschnittener Nasen ist schon in den ältesten indischen medizinischen Handschriften erwähnt. Als Ersatzgewebe wurde von den Indern sowohl die Haut aus den Wangen, als aus der Stirn herangezogen. Da die Verluste sich wohl im wesentlichen auf den häutigen und knorpligen Teil der Nase erstreckten, so handelte es sich wohl kaum um vollständige Nasenplastiken im strengen Sinne. Bekanntgeworden ist nur der Ersatz durch Haut, während der Ersatz der knorpligen Anteile scheinbar unterblieb. Da aber doch unter Umständen die ganze häutige Nase von den Nasenbeinen abwärts ersetzt



a b

Abb. 130 a u. b. a Ausgedehntes Hämolymphangiom der Nase. b Nach völliger Abtragung der ganzen Nasenhaut bis auf die gesunden Flügel. Die Lücke ist durch einen gestielten Lappen aus der Stirne ersetzt. Zustand 2 Jahre nach dem Eingriff. (Eigene Beobachtung.)

werden mußte, so hat man, um genügend große Gewebsstücke heranziehen zu können, in Indien den Ersatz meist aus der Stirnhaut gewählt (Abb. 130 a u. b). Daher tragen auch heute die Verfahren, die das Gewebe der Stirnhaut entnehmen, die Bezeichnung „indische Plastik". Während diese indische Plastik schon nachweislich auf vorchristliche Zeiten zurückgeht, ist das zweite, heute auch noch gebräuchliche Verfahren der Nasenplastik, die sog. italienische Methode, bei der das Ersatzgewebe gestielt aus dem Arm übertragen wird, erst in de Mitte des 15. Jahrhunderts beschrieben worden, und zwar stammen die ersten Veröffentlichungen aus Sizilien und Kalabrien (Familien Branca und Vianeo). Wie das Steinschneiden und bestimmte andere chirurgische Eingriffe, wurde der Nasenersatz scheinbar von den Mitgliedern einzelner Familien als besondere Kunst ausgeübt. Gesammelte Erfahrungen hat Tagliacozza (1597) mit Einzelheiten über diese sog. italienische Methode der Nasenplastik bekanntgegeben. Erst um das Jahr 1800 sind dann wieder Veröffentlichungen auf diesem Gebiet erschienen. Nachrichten über gelungene Fälle aus Indien und England (Carpue), Versuche, die italienische Plastik in Abänderung des italienischen Vorgehens als „Deutsche Methode" zu bezeichnen (K. F. v. Gräfe 1817), die vielfach Aufsehen erregenden plastischen Operationen Dieffenbachs im Nasenbereich

und ihre ausführlichen Veröffentlichungen durch ihn, ließen das Interesse für diesen Zweig der Chirurgie in hohem Grade steigen.

Neben den sog. indischen und italienischen Verfahren traten Versuche hauptsächlich von französischer Seite hervor, das Gewebe für die Nasenplastik aus den Wangen zu entnehmen (französische Methode). Die Versuche führten im wesentlichen nicht zu den bedeutenden Erfolgen, da infolge des nicht in genügender Menge zur Verfügung stehenden Gewebes der Aufbau eines stärker vorspringenden plastischen Ersatzes meist nicht gelang.

Auf die sog. „russische Methode" kommen wir noch zu sprechen (S. 436).

Zugleich mit der fortschreitenden Technik wuchs aber auch die Kritik der Erfolge. Es stellte sich heraus, daß der Erfolg des plastischen Ersatzes der Nase, sei es nach dem indischen, sei es nach dem italienischen Verfahren, kein dauerhafter war. Hatte das überpflanzte Gewebe erst völligen Anschluß gefunden, d. h. waren die Blut- und Lymphbahnen wieder hergestellt, so wurde oft aus dem zuerst stattlichen und in genügender Weise vorspringenden Hautgebilde ein schlaffer, eingezogener Hautlappen. Das trat besonders dann ein, wenn außer der Haut größere Teile des knorpligen Gerüstes und Knochengerüstes verlorengegangen waren. Es fehlte diesen Nasen mit anderen Worten die Stütze, an die sich die schrumpfende Haut anlegen konnte. Außer dem mangelnden Knochen- und Knorpelgerüst fehlte aber auch noch die Schleimhautauskleidung. Dadurch wurde der Schrumpfungsvorgang noch beschleunigt. Es ist daher nicht erstaunlich, daß um die Mitte des 19. Jahrhunderts die ersten Versuche gemacht wurden, sowohl die Schleimhaut, als auch das Nasengerüst gleichzeitig mit der häutigen Nase zu ersetzen.

Die ersten Versuche, die Schrumpfung des überpflanzten Hautlappens bei der Nasenplastik zu verhüten, betreffen die Innenauskleidung des Lappens, mit anderen Worten, den Schleimhautersatz. Volkmann (1872) und Hueter (1874) haben bereits aus den Resten der Nasenhaut, die an der Wurzel bogenförmig umschnitten, als Lappen abgelöst und nach unten geschlagen wurden (federnder Lappen), die Unterfütterung des Stirnhautlappens zum Ersatz der Schleimhaut vorgenommen. Bardenheuer nahm später noch die Nasenbeine in den Hautlappen (s. Abb. 141). Hueter erwähnt[1], daß der Engländer Wood (1869) einen Lappen der Oberlippe zum Unterfüttern des Stirnhautlappens benutzte. Thiersch hat im Jahre 1878 bei einem Manne, der die Nase bis an die Nasenbeine verloren hatte, zunächst aus beiden Wangen je einen rhombischen Wangenlappen, mit Stiel am seitlichen Rande der Lücke, gebildet. Diese Lappen waren so bemessen, daß sie nach der Mittellinie zu umgerollt, im Bereiche ihrer Enden durch Naht vereinigt, die Scheidewand der Nase bildeten (s. Abb. 212). Es entstanden zwei nach unten und oben offene Röhren, deren untere Mündungen die Größe normaler Nasenlöcher hatten. Das neue Septum wurde oben an den Rest der Nasenscheidewand angenäht und in der Mitte in einem Einschnitt der Oberlippe eingepflanzt. Die nach außen sehenden Wundflächen dieser beiden Wangenlappen wurden mit einem Stirnhautlappen gedeckt (Abb. 212). Die Entnahmestelle des Stirnhautlappens wurde mit Epidermisstückchen bepflanzt. Wir sehen hier bereits die später von v. Hacker und Payr empfohlene Nasenspitzenplastik zum ersten Male beschrieben. Da die Nase im Bereiche der neugebildeten Flügel naturgemäß verhältnismäßig breit war, wurde sie später durch Versetzen der Flügelansätze nach der Mittellinie zu verschmälert.

Helferich hat diesen Thierschschen Gedanken (1888) in etwas anderer Form durch Entnahme beider Lappen, sowohl des Schleimhautlappens, als des

[1] Hueter: Verh. dtsch. Ges. Chir. 1879.

Decklappens für die Haut aus den beiden Wangen benutzt. Der gleichzeitige Ersatz von Haut und Schleimhaut wurde dann später durch die Verwendung von Halshaut-, Brusthaut-, Armhaut-, Wangenhautlappen, die doppelhäutig gemacht worden waren, ausgebaut (STEINTHAL, VOECKLER, KLAPP, JOSEPH u. a.).

B. v. LANGENBECK hat 1859 [1] beim völligen Verlust der ganzen Nase je zwei Knochenbälkchen aus den Knochenrändern der Nasenbeine und der Apertura piriformis am Periostiel nach der Mitte zu aufgerichtet und darüber einen Stirnhautlappen ausgespannt (Abb. 131a u. b).

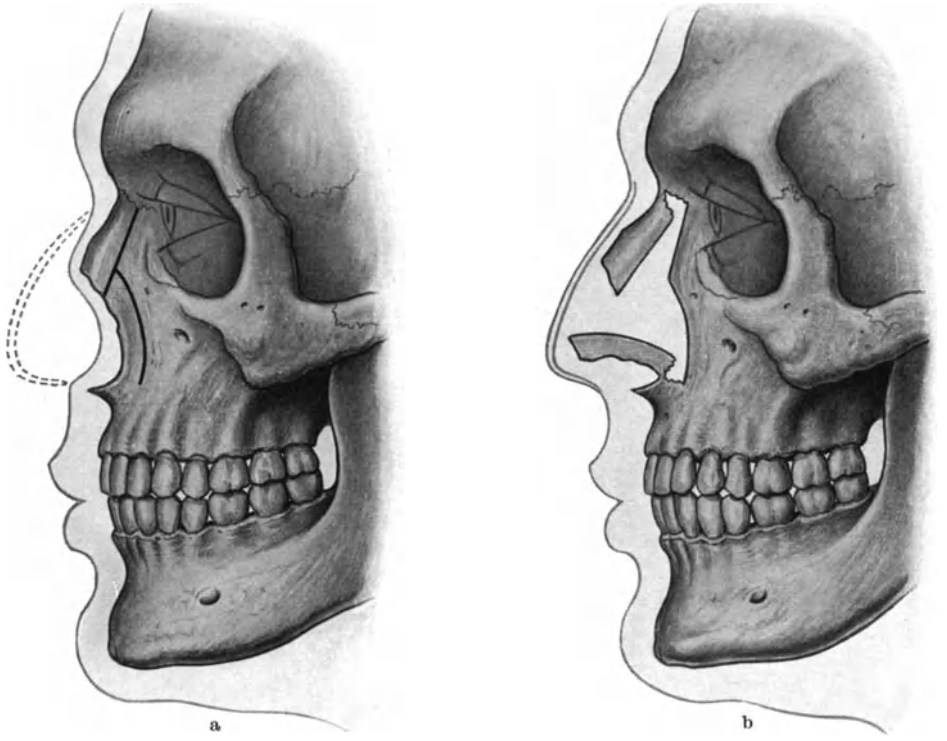


Abb. 131a u. b. Erste plastische Aufrichtung eines Nasengerüstes zum Nasenersatz. (Nach v. LANGENBECK.) a Die ausgezogenen Linien im Bereiche des Nasenskelettes deuten die Sägeschnitte zur Aufrichtung der Nasenbeine und der Ränder der Apertura piriformis an. Die punktierte Linie weist auf die spätere Lage eines über das Gerüst gedeckten Stirnhautlappens hin. b Die Nasenbeine und die Ränder der Apertura piriformis sind aufgerichtet. Sie stehen noch durch das ernährende Periost mit dem Skelett in Verbindung. Der Stirnhautlappen ist darüber gelegt.

OLLIER (1860) umschnitt einen schmalen Stirnhaut-Nasenrückenlappen, in dem er Stücke der Nasenbeine und des Stirnfortsatzes des Oberkiefers erhielt. Der Lappen wurde so nach unten verschoben, daß das Knochenstück als Fortsetzung der knöchernen Nase den Nasenrücken bildete.

Im Jahre 1889 hat NICOLADONI bei einem sehr ausgedehnten Verlust der Nase und ihrer Umgebung ein Gerüst aus den Resten der unteren rechten und der beiden mittleren Nasenmuscheln aufgerichtet und darüber einen gestielten Stirnhautlappen ausgebreitet.

Alle diese Versuche scheinen vereinzelt geblieben zu sein, obwohl v. LANGENBECK bei der Schilderung seines Falles (1879) erwähnt, daß die Nase noch nach 18 Jahren ihre gute Form behalten hätte. Er empfahl zur Verhütung der in

[1] v. LANGENBECK: Verh. dtsch. Ges. Chir. **1879 I**, 69.

solchen Fällen immer drohenden Schrumpfung der Naseneingänge von beiden Seiten der Nasenlücke zwei Lappen abzulösen, die an beiden Lückenrändern gestielt, als Unterfütterung des Stirnhautlappens im Bereich der Nasenlöcher vernäht wurden. B. v. LANGENBECK hat also wohl als erster sowohl ein knöchernes Nasengerüst gebildet, als auch, wenigstens im unteren Teil der Nase, für den Ersatz der Schleimhaut gesorgt.

Im Jahre 1875 hat der Engländer HARDIE die Schleimhaut und das Nasengerüst durch die gestielte Einpflanzung der Haut und eines Knochengliedes des linken Zeigefingers ersetzt. Wir begegnen hier zum ersten Male einem Verfahren, das später von mehreren russischen Chirurgen, zuerst von WOLCOWICZ (1896) angewandt wurde, und das unter dem Namen „Russische Methode des Nasenersatzes" in das Schrifttum übergegangen ist. Die Überpflanzung eines Fingers zur Nasenplastik hat außerhalb Rußlands keinen Anklang gefunden.

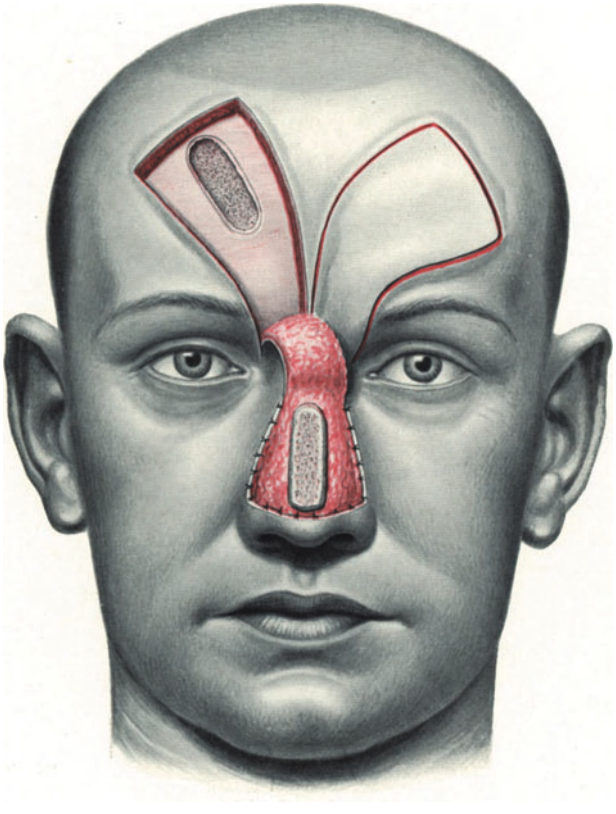


Abb. 132. Nasenplastik nach FRANZ KÖNIG. Obwohl der Eingriff zum Ersatz des Nasenrückens bei Sattelnase ausgeführt wurde, wurde er doch das Vorbild für die Nasenplastik aus der Stirn mit Knocheneinlage.

Dagegen wurde die indische Nasenplastik durch einen Gedanken FRANZ KÖNIGS (1886) so verbessert, daß sie bis heute zu den brauchbarsten und am meisten ausgeführten Methoden gehört. Die Verbesserungen durch FRANZ KÖNIG beruhten darauf, aus der Stirn zwei Lappen zu entnehmen, von denen der eine zum Ersatz von Schleimhaut und Gerüst, der andere zur Deckung dieses ersten Lappens und zum gleichzeitigen Hautersatz diente. Die erste Operation wurde bei einem Kranken mit Sattelnase ausgeführt. Im Bereiche der stärksten Einsenkung wurde die Nase quer gespalten, so daß sich der untere Teil mit der Spitze und den Flügeln in die richtige Stellung bringen ließ. In die so entstandene Lücke des Nasenrückens wurde zunächst ein Hautlappen, über der Glabella gestielt, mit einem darin befindlichen Periostknochenspan aus dem Stirnbein nach unten geklappt, und mit der Hautseite nach innen an der Schleimhaut des Naseninnern befestigt. Dadurch wurde Schleimhaut und Nasengerüst ersetzt. Dieser erste Lappen wurde durch einen zweiten, nur die Haut enthaltenden Lappen ebenfalls aus der Stirnhaut gedeckt. Der Lappenstiel lag in der Glabellagegend, der Lappen wurde aber schräg nach oben umschnitten. Dieser Ersatz von Haut, Gerüst und Schleimhaut durch Stiellappen aus der

Stirn ist, wie gesagt, das Vorbild vieler später angegebener Methoden des vollständigen Nasenersatzes geworden, Ausgebaut wurde die Methode in diesem Sinne von ROTTER (1890), SCHIMMELBUSCH (1895), v. HACKER (1897), BARDENHEUER (1898), und später von LEXER und JOSEPH. Wir kommen auf diese Methoden im einzelnen noch zurück.

Die Stiellappenplastik aus der Stirn wurde auch mit der freien Knorpel- und Knochenverpflanzung verbunden. NÉLATON hat 1902 zuerst einen Rippenknorpel frei unter die Stirnhaut und dann mit dem Stirnlappen auf die Nasenlücke verpflanzt. Ähnlich verfuhr FORMAMITTI (1907). Er schob einen 5 cm langen und $2^1/_2$ cm breiten, beiderseits mit Periost bekleideten Tibiaspan unter die Stirnhaut. Nach Ausheilung der luischen Erkrankung an der Nase $2^1/_2$ Jahre später pflanzte er zwischen die abgelösten seitlichen, an der Nasenwurzel gestielten, Hauträndern der Nasenlücke einen zweiten Tibiaspan, der als knöcherne Nasenscheidewand einheilte. Darüber wurde der Hautperiostknochenlappen aus der Stirn aufgelegt und an den angefrischten Lückenrändern angenäht. Als Septum diente das $2^1/_2$ cm vom unteren Ende umgeknickte mit Haut umkleidete Ende des Nasenrückenspanes.

Aber nicht nur die indische Methode wurde zum gleichzeitigen Ersatz von Haut, Knochengerüst und Schleimhaut ausgebildet, sondern auch die italienische. ISRAEL (1896) hat als erster einen gestielten Hautlappen aus der Ulnagegend des Unterarmes mit einem Knochenspan aus der Ulna zum Ersatz des Gerüstes und der Haut der Nase verwendet (s. S. 457). HABS hat dieses Verfahren in ähnlicher Weise ausgeführt. Da die Technik der Überpflanzung eines Haut-Ulnaspanlappens auf Schwierigkeiten stößt, wurde sie später nach verschiedenen Richtungen hin abgeändert. Das erste Abänderungsverfahren besteht darin, daß man zunächst Schleimhaut und Haut der Nase, erstere meist aus der Wangenhaut, letztere aus der Armhaut, ersetzt und in diese Hautnase erst sekundär einen Knochen- oder Knorpelspan zur Stütze einfügt, wie man es zur Hebung des eingesunkenen Nasenrückens schon früher erfolgreich durchgeführt hatte (ISRAEL, Tibiaspan, v. MANGOLDT, Rippenknorpelspan). Dieses Verfahren wurde besonders von J. JOSEPH ausgebildet (s. S. 449 u. 463f.).

Die zweite Abänderungsmöglichkeit des ISRAELschen Verfahrens besteht darin, daß man den zum Gerüst dienenden Knorpel- oder Knochenspan zunächst an geeigneter Stelle unter der Armhaut einheilen läßt, um erst nach erfolgreicher Einheilung den Ersatzlappen zu umschneiden und gestielt in den Nasenrücken einzufügen (NÉLATON, LEXER, FRITZ KÖNIG).

Überblicken wir die Erfahrungen, die seit den ersten Versuchen des vollständigen Nasenersatzes, d. h. des Ersatzes von Schleimhaut, Gerüst und Haut gesammelt worden sind, so kann man daraus folgende Schlüsse ziehen. Von großer praktischer Bedeutung sind nur die indische und die italienische Methode. Beide haben ihre Vorzüge und Nachteile. Bei der indischen Methode kann Haut und Knochen zugleich in einem Lappen entnommen werden, und zwar zum Ersatz des Gerüstes und der Haut. Der Ersatz der Schleimhaut erfolgt am besten nicht aus der Stirnhaut, da aus der Stirn sonst zuviel Haut entnommen werden müßte. Der Ersatz der Schleimhaut läßt sich fast immer entweder aus den Resten der vorhandenen Nasenhaut (VOLKMANN 1872, HUETER 1874) durch Herunterklappen, oder aus der Wangenhaut, am besten der Nasolabialfaltenhaut (THIERSCH, v. HACKER, PAYR, JOSEPH) bilden. Darüber kann der Stirnlappen gedeckt werden, mit oder ohne Knochenspan. Im letzteren Falle wird das Nasenrückengerüst durch einen später frei eingepflanzten Tibiaspan gebildet. Falls er in genügender Ausdehnung gewonnen worden ist, kann er, an richtiger Stelle eingeknickt, auch zum Ersatz des Septumgerüstes dienen (s. S. 449). Der Stirnhautlappen hat den Vorteil, daß er

der natürlichen Nasenhaut sehr ähnlich ist und infolgedessen weder im Aufbau, noch in der Farbe von der umgebenden Gesichtshaut absticht. Als Nachteil bleibt die Narbe auf der Stirn, die meist nicht völlig durch Wundrandverschiebung geschlossen werden kann, daher am besten durch einen KRAUSE-Lappen ersetzt wird.

Die italienische Methode hat den Vorzug, daß Material in jeder gewünschten Menge sowohl aus der Bizeps- als Trizepsseite des Armes entnommen werden kann. Der Schleimhautersatz wird am besten, wie bei der indischen Methode geschildert, aus dem Gewebe der Umgebung entnommen (Abb. 140 u. 148 f.), kann aber auch bei der Fülle der Ersatzhaut sowohl am Arm doppelhäutig gestaltet werden, oder durch Bildung eines Armhaut-Brusthautlappens (Kap. H) als Doppelhautlappen verpflanzt werden. Das Gerüst kann entweder nach vorheriger freier Transplantation eines Tibiaspanes unter den betreffenden Armhautlappen (s. S. 459) mit diesem auf den Schleimhautersatzlappen gebracht werden, oder es kann nachträglich durch Einschieben an seinen Bestimmungsort gelangen. Ein weiterer Vorteil der italienischen Plastik ist, daß auf der Stirn keine Narbe zurückbleibt. Ein Nachteil der italienischen Methode besteht darin, daß die Unbequemlichkeit des Anlagerns des Armes an den Kopf, bis der Lappen ernährenden Anschluß gefunden hat, d. h. für 2—3 Wochen, in Kauf genommen werden muß. Außerdem paßt sich die Armhaut, wenn überhaupt, erst nach sehr langer Zeit der Gesichtshaut vollkommen an.

Die sog. französische Methode kommt für den vollständigen Nasenersatz nicht mehr in Frage. Dagegen können Wangenlappen mit manigfacher Stielbildung zum Ersatz von Teilen der Nase sowohl der Schleimhaut als auch der Haut herangezogen werden.

b) Die plastischen Eingriffe bei vollständigem Nasenverlust.

Am häufigsten muß der vollständige Nasenersatz stattfinden auf Grund schwerer Zerstörungen infolge von Verletzungen und Erkrankungen. Syphilis und Tuberkulose sind meist die Ursache. Wenn auch die Syphilis im wesentlichen das Nasengerüst, und zwar das knöcherne, zum Schwinden bringt, während die Weichteile ihr nur im geringen Grade zum Opfer fallen und umgekehrt bei der Tuberkulose in erster Linie die Weichteile und das Knorpelgerüst zerstört werden, das Knochengerüst aber weniger beeinträchtigt wird, so ist das Endresultat doch in mancher Beziehung dasselbe, denn im ersteren Falle bleibt auch die Weichteilnase klein und unscheinbar, und im zweiten Falle wird durch den starken Schrumpfungsprozeß, der sich auch auf die Schleimhaut erstreckenden Erkrankung das knöcherne Gerüst in seinem Wachstum beeinträchtigt. Das gilt natürlich nur für schwere Fälle. Sind die Erkrankungen erst im späteren Alter erworben, so bleibt als Endzustand der syphilitischen Erkrankung die sog. Sattelnase übrig, während beim ausgeheilten Lupus lediglich der häutige und knorpelige Teil der Nase und das Naseninnere im Bereiche des Naseneinganges verlorengegangen ist. Bei der Sattelnase genügt, falls sie ausgeheilt ist, unter Umständen die Aufrichtung des Nasenrückens durch einen Knochen-, Knorpel- oder Elfenbeinspan (Abb. 272—278), in schwereren Fällen muß aber auch ein Teil der Weichteile zugleich mit dem Gerüst ersetzt werden (Abb. 132). Im Endzustand völliger Vernarbung der erworbenen Tuberkulose der Nase mit erhaltenem Knochengerüst kann dieses zum Aufbau der Nase verwendet werden. Meist ist allerdings durch den schrumpfenden Prozeß im Naseninnern auch eine Erweiterung der Nasenlöcher und ein Ersatz des knorpeligen Anteiles notwendig. So gehen die teilweisen und die vollständigen Nasenplastiken je nach Lage des Falles ineinander über. Dasselbe

gilt für die übrigen Ursachen von Nasenverlusten, die im wesentlichen in Verletzungen mehr oder weniger ausgedehnter Art bestehen und sich auf die ganze Nase erstrecken, oder auch auf einzelne Teile beschränken können.

α) Der Ersatz der Nase nach der indischen Methode.

1. Der Eingriff nach Franz König.

Nach dem Vorgang von Franz König, dessen Eingriff den meisten folgenden zum Vorbild diente (s. S. 436), operierten, wie schon erwähnt, Rotter, Schimmelbusch, v. Hacker, Bardenheuer, Lexer und Joseph. Die Methode von Rotter wird wohl heute kaum noch ernstlich in Frage kommen. Er bildete einen Haut-Periostknochenlappen aus der Stirn in Breite von etwa $3^1/_2$ cm. Der Knochen wurde in 3 Teile zersägt und die einzelnen Teile bockartig so aufgerichtet, daß ein Teil zum Gerüst des Nasenrückens, die beiden anderen zum Gerüst der Nasenflügel wurden.

2. Der Eingriff nach Schimmelbusch.

Schimmelbusch entnahm ebenfalls aus der Stirn einen über der Glabella gestielten Haut-Periostknochenlappen mit einer möglichst einheitlichen Knochenplatte (Abb. 133). Da die Herstellung einer solchen einheitlichen Knochenplatte meist nicht gelang, legte er Wert darauf, daß die einzelnen Knochenstücke fest an der Knochenhaut hängen blieben. Er nähte sie zu dem Zweck perkutan fest, bis sie sich wieder vereinigt hatten. Der abgelöste Lappen wurde in Jodoformgaze eingehüllt und die sekundäre Lücke auf der Stirn durch zwei große Hautlappen gedeckt, die von den oberen Lückenrändern aus bis nach den Ohrmuscheln zu umschnitten, von der Unterlage abgelöst und über die Lücke geschoben, in der Mittellinie vereinigt wurden (Abb. 134). War die Wundfläche mit Granulationen bedeckt, so wurde sie mit einem Thiersch-Lappen versehen und nach dessen Anheilung die Knochenplatte in der Mittellinie, etwa dem zukünftigen Nasenrücken entsprechend eingebrochen. So entstand ein dachfirstartiges Hautknochengebilde, das nach Anfrischung der Nasenlücke mit den Knochenrändern auf die Knochenränder der Lücke gestellt und an der Haut befestigt werden konnte (Abb. 135).

3. Der Eingriff nach v. Hacker.

v. Hacker hat dann die Königsche Methode in anderer Weise abgeändert.

v. Hacker verpflanzt gleichzeitig mit dem Weichteillappen aus der Stirn einen Periostknochenlappen. Der Hautlappen wird aber nicht, wie bei König, nach dem Naseninnern geschlagen, sondern bildet, wie bei Schimmelbusch, die äußere Nasenhaut, während der Periostknochenspan gleichzeitig als Stütze des Nasenrückens und nach entsprechendem Einbrechen im unteren Viertel als Stütze des Septums dient. v. Hackers Vorgehen ist folgendes (Abb. 136—139):

Nach Abgrenzen und Umschneiden der notwendigen Größe, Form und Lage des Weichteillappens zum Ersatz für die ganze Nase samt Septumanteil wird auch die Größe des Periostknochenlappens bestimmt. Er soll eine Breite von etwa 7—8 mm haben und nach unten bis in den Septumanteil des Weichteillappens reichen. In dem Lappenstiel geht er so weit nach oben, daß er, mit dem Weichteillappen umgeschlagen, gerade noch etwas auf dem Rest der knöchernen Nase ruhen kann. Die Grenzen des Periostknochenlappens werden vor der Ablösung durch feine, durch die Haut eingetriebene Stiftnadeln abgesteckt (Abb. 136). Dann wird der Hautlappen vom Periost abgelöst bis an den von den Nadeln

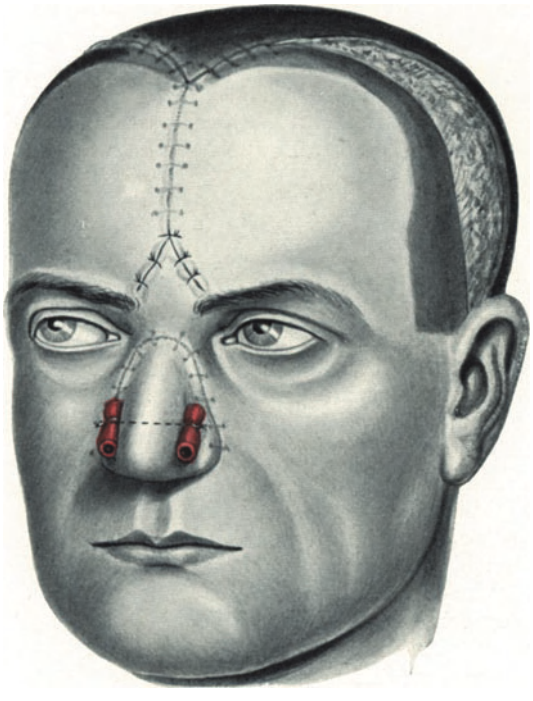


Abb. 133.

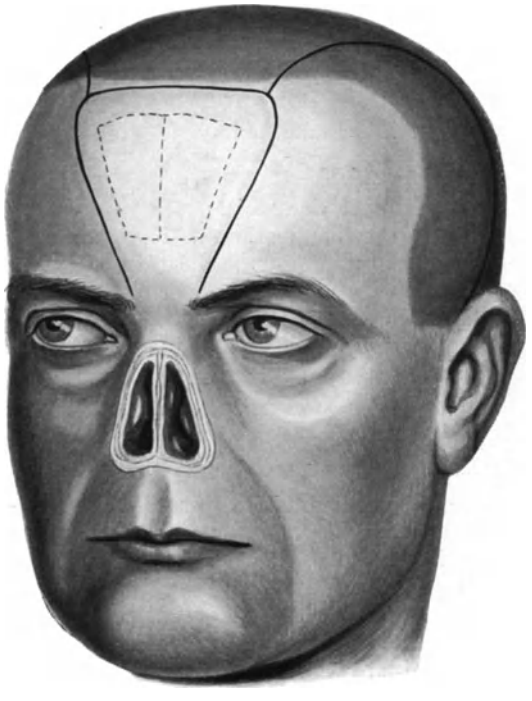


Abb. 134.

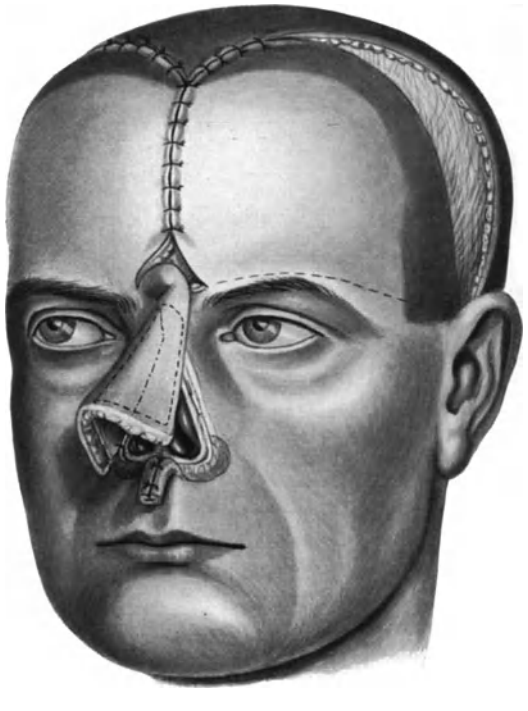


Abb. 135.

Abb. 133. Ersatz der ganzen Nase samt Gerüst 1. (Nach SCHIMMELBUSCH.) Die ausgezogenen Linien zeigen die Umschneidung des Stirnhautlappens und die Hilfsschnitte zum Ausgleich der sekundären Lücke. Die punktierten Linien deuten die Größe des im Stirnhautlappen befindlichen Periostknochenlappens an.

Abb. 134. Ersatz der ganzen Nase samt Gerüst 2. (Nach SCHIMMELBUSCH.) Der Stirnhautlappen ist nach unten geklappt, der Periostknochenlappen ist firstförmig aufgerichtet, die sekundäre Lücke durch Verschiebung der Stirn-Scheitelbeinlappen verschlossen. Die tertiären Lücken können durch Epidermislappen geschlosen werden. Das Septum nasi ist aus der Haut der Umgebung der Apertura piriformis, in der Mittellinie gestielt, gebildet.

Abb. 135. Ersatz der ganzen Nase samt Gerüst 3. (Nach SCHIMMELBUSCH.) Der Lappenstiel ist durchtrennt und zurückverlagert, der Nasenrücken wird mit einer durchgehenden Naht, die über zwei Gummiröhrchen geknotet ist, zusammengehalten. Durch dieselbe Maßnahme wird auch die obere horizontale Flügelfurche hergestellt.

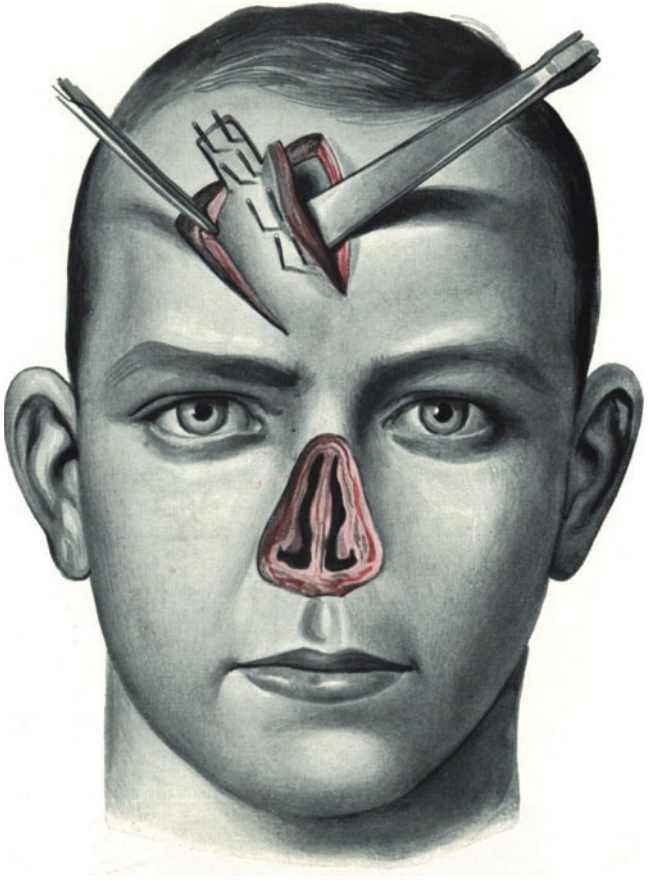


Abb. 136. Nasenersatz nach v. HACKER 1. Der Weichteillappen ist an der Stirn in der richtigen Form umschnitten. Die Größe des Periostknochenspans ist durch perkutan eingeschlagene Stiftnadeln festgelegt. Der Weichteillappen ist seitlich vom Periost abgelöst bis an die Grenze des Knochenspanes. Hier ist das Periost eingeschnitten und wird der Knochenspan herausgemeißelt.

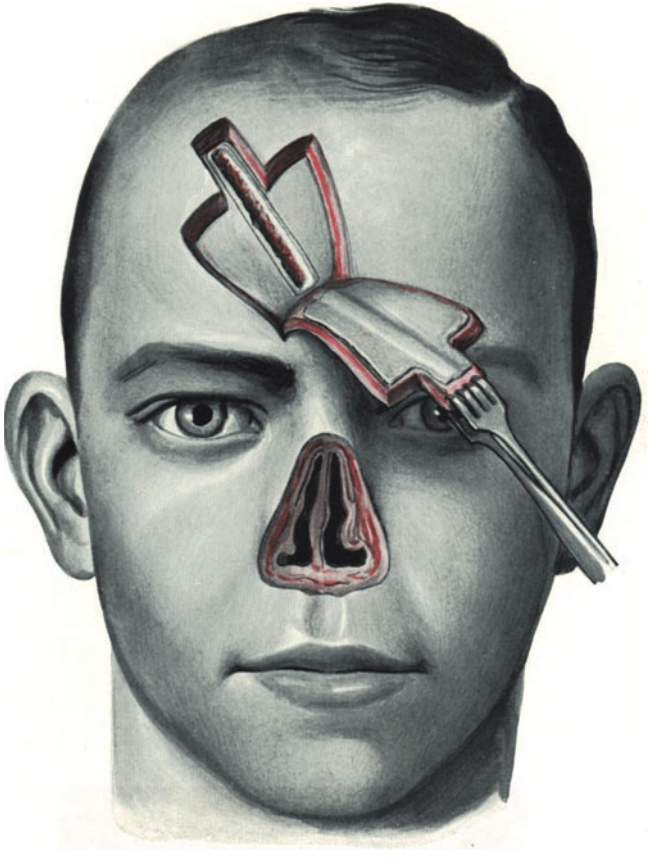


Abb. 137. Nasenersatz nach v. HACKER 2. Der Hautperiostknochenlappen ist abgelöst und auf der Rückseite mit einem THIERSCH-Lappen bepflanzt. (v. HACKER hat den Lappen ohne Schleimhautersatz sofort in die Nasenlücke eingefügt.) Der Lappen wird zunächst zurückgelagert bis zur Anheilung des Epidermislappens.

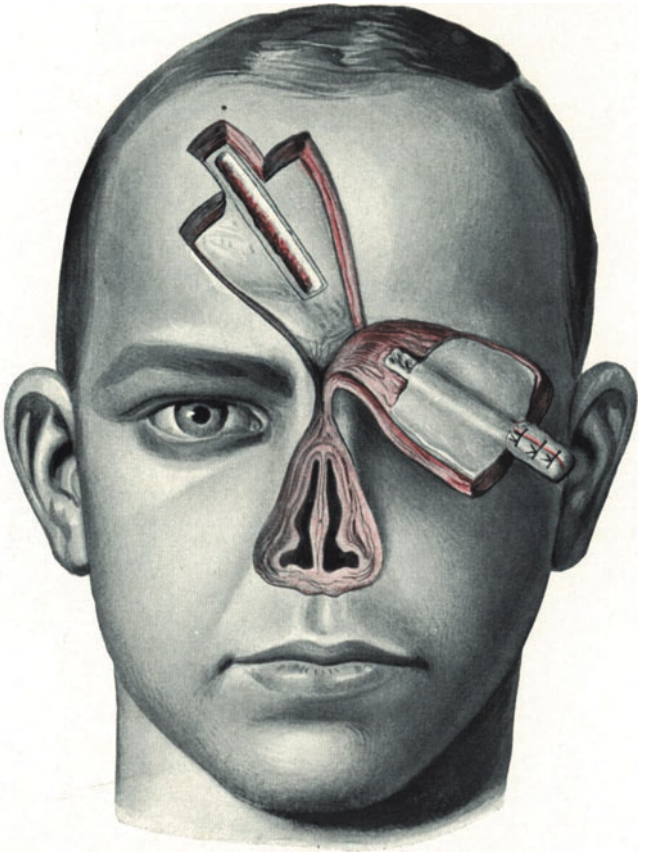


Abb. 138. Nasenersatz nach v. HACKER 3. Der Lappen ist wieder abgelöst. Die Haut des Septums ist um den entsprechenden Knochenteil durch einige Nähte vereinigt. Der eine Lappenrand ist bis in die Nasenlücke hinein verlängert.

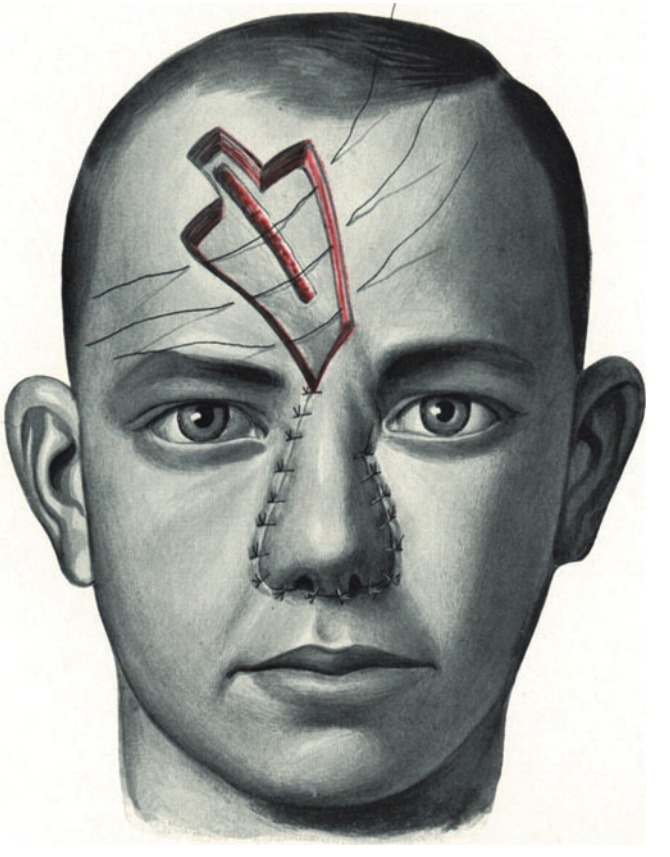


Abb. 139. Nasenersatz nach v. HACKER 4. Der Knochenspan im wieder abgelösten Hautperiostknochenlappen ist an der Stelle, die der Nasenspitze entspricht, eingekni·kt. Der Lappen ist in die angefrischte Lücke eingefügt. Die Lücke auf der Stirn wird zum Teil mit durchgreifenden Nähten, zum Teil mit Epidermislappen, verschlossen.

umsäumten Teil. Am Rande dieser Grenze wird das Periost ebenfalls durchtrennt und gleich darauf die Knochenrinde dem Periostschnitt entlang vorsichtig mit dem Meißel durchtrennt. Erst dann wird mit einem besonderen scharfen Rinnenmeißel der Periostknochenlappen, der durch das Periost und die Stifte mit dem Hautlappen in Verbindung bleibt, von oben her aus der Diploe abgelöst (Abb. 136, 137). Die eine Schnittkante des Hautlappens wird nach DIEFFENBACH bis in die Nasenlücke hinein fortgesetzt, danach der Lappen nach unten umgeschlagen und durch genaues Einpassen die Spitze der Nase bestimmt. Entsprechend dieser Stelle wird der Periostknochenspan eingeknickt. Die beiden Stücke bleiben durch das verbindende Periost als zukünftiger Rücken und Septumteil in Verbindung. Die Periostknochenleiste wird im Septumteil durch einige Nähte mit der entsprechenden Septumhaut seitlich überkleidet (Abb. 138). Am oberen Rande wird der Periostknochenspan mit dem Rest der knöchernen Nase durch einige versenkte Katgutnähte vereinigt, um eine Verschiebung zu verhüten. Im übrigen wird die Weichteilnase in den angefrischten Nasendefekt sowohl im Bereiche der seitlichen Abschnitte, als der künftigen Flügel, als auch des Septums durch Naht befestigt (Abb. 139). v. HACKER rät, da die Periostknochenstücke nach einiger Zeit ziemlich stark schrumpften, den Knochenanteil etwas stärker zu wählen. Sollte das Verfahren heute zur Anwendung kommen, so wäre es zweifellos besser, den Hautknochenlappen auf der Innenseite mit einem frei überpflanzten am besten gedoppelten KRAUSE- oder THIERSCH-Lappen zu bedecken (Abb. 137), ihn zunächst zurückzulagern bis zur Anheilung des Transplantates. In einer zweiten Sitzung könnte der Stirnlappen in die Nasenlücke eingepflanzt werden. Eine Schrumpfung wäre dann nicht mehr zu befürchten. Außerdem wäre die sekundäre Stirnlücke bei Verwendung eines gedoppelten Lappens gleichzeitig gedeckt.

4. Der Eingriff nach BARDENHEUER.

BARDENHEUER hat sich bei der Ausführung seines Verfahrens wieder mehr von dem KÖNIGschen Gedanken entfernt. Seine Technik erinnert bis zu einem gewissen Grade an den OLLIERschen Vorschlag insofern, als er bei Bildung des Gerüstes die noch erhaltenen Nasenbeine verwendete.

Er legte zunächst einen waagerechten Schnitt quer über der Nasenwurzel an. Von dem Ende dieses Schnittes zog je ein Schnitt nach unten und außen, so daß die Enden dieser beiden letzteren Schnitte neben der Apertura piriformis lagen (Abb. 140). Alle drei Schnitte wurden bis auf den Knochen geführt. Von den etwas angehobenen Schnitträndern aus wurden nun mit dem Meißel die Nasenbeine aus ihren Verbindungen mit dem Stirnbein und seitlich mit dem Oberkieferbein gelöst und die Nasenbeine im Zusammenhange mit dem so entstandenen Hautlappen von der darunter befindlichen Nasenschleimhaut abgelöst (Abb. 141). Der Haut-Periostknochenlappen wurde nun nach unten geschlagen und stand außer durch die Periostverbindung nur noch durch die beiden Hautbrücken seitlich der Apertura piriformis mit der Gesichtshaut in Verbindung. Er bildete jetzt die Schleimhautauskleidung des unteren Nasenabschnittes und durch die Einschließung der Nasenbeine gleichzeitig das Gerüst des Nasenrückens. Die Nasenbeine wurden an ihrer Verbindungslinie in der Mitte eingeknickt und nach unten gebogen, so daß sie der Form des Nasenrückengerüstes entsprachen (Abb. 141). Die ganze, so entstandene Hautlücke von der Nasenwurzel bis zu der neu gebildeten Nasenspitze wurde durch einen gestielten Hautlappen aus der Stirn gedeckt und die sekundäre Lücke an der Stirn durch Epidermistransplantation verschlossen (Abb. 141). Auf den Septumersatz hat BARDENHEUER nach einigen vergeblichen Versuchen, es aus dem



Abb. 140. Nasenplastik nach BARDENHEUER 1. Aus der Haut der Restnase ist ein beiderseits der Nasenöffnung gestielter Lappen umschnitten, der gleichzeitig die beiden Nasenbeine enthält, wie es durch die punktierten Linien angedeutet wird.

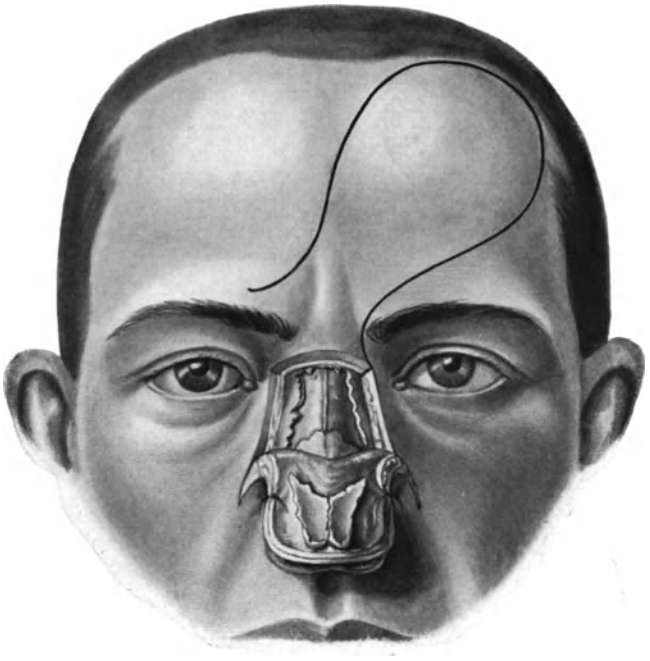


Abb. 141. Nasenplastik nach BARDENHEUER 2. Der Nasenrückenlappen ist nach unten geklappt, die Nasenbeine sind in der Mittellinie eingebrochen und dachfirstartig aufgerichtet. Die ausgezogene Linie auf der Stirne zeigt Form und Größe des zur Deckung der Wundfläche nach unten zu schlagenden Hautlappens an.

oberen Teil der Nasenbeine zu ersetzen, verzichtet. Der Gedanke BARDENHEUERS, die Reste der Nasenrückenhaut zum Ersatz der Schleimhaut zu verwenden, schon früher von VOLKMANN, HUETER und ISRAEL in die Tat umgesetzt, wurde später von JOSEPH wieder aufgenommen und hat sich ausgezeichnet bewährt. JOSEPH verzichtete wie die früheren Autoren auf die Mitnahme der Nasenbeine, da ja dadurch die Profillinie der Nase doch immerhin beeinträchtigt werden muß.

5. Der Eingriff nach LEXER.

LEXER baute in ausgezeichneter Weise das Verfahren von FRANZ KÖNIG weiter aus. In der ersten Sitzung werden alle Narben aus dem Innern der Nasenlücke, wenn nötig mit Erweiterung der Apertura piriformis durch Abschlagen ihrer Ränder mit dem Hohlmeißel weggenommen. Die am Rande der Apertura erhaltenen gestielten Hautläppchen dienen zur Deckung von Schleimhautlücken, die bei der Erweiterung der Nasenöffnung entstanden sind (Abb. 142). Sind infolge starker Vernarbung keine solchen Läppchen aus der Umgebung zu gewinnen, so werden die Schleimhautlücken mit THIERSCH-Läppchen gedeckt, die, mit der Wundseite nach außen an Korkstückchen festgebunden, gegen die Schleimhautlücken angepreßt werden, bis sie da festgewachsen sind. In derselben Sitzung wird ein großer Lappen aus der Stirn gebildet. Dieser enthält in seinem Endabschnitt eine wenigstens 2 cm breite Knochenplatte, die mit dem Lappenende nach innen umgeschlagen wird, so daß der Knochen beiderseitig mit Haut gedeckt ist (Abb. 143). Die Seitenkanten des umgeschlagenen Stirnlappens werden vernäht. Die Stirnlücke wird mit einem Epidermis- oder Hautlappen verschlossen. In der zweiten Sitzung nach 3—4 Wochen wird der Doppellappen bis zur Nasenlücke gestielt, am besten mit mehrtägigen Zwischenpausen. Auf der einen Seite führt der Schnitt an der Nase seitlich bis in die Lücke hinein, wie es schon DIEFFENBACH empfahl. Auf der anderen Seite endet der Schnitt in der Höhe des Augenwinkels, um die Gefäßversorgung durch die A. angularis nicht zu stören (Abb 143). Nur wenn die Haut in der Glabellagegend narbig verändert ist, wird der Stiel in die seitliche Stirn- oder Schläfengegend verlegt und der Lappen quer aus der Stirn entnommen. Die dritte Sitzung erfolgt etwa eine Woche später. Aus dem unteren Lappenabschnitt wird ein, etwa in der Mitte der Umschlagsfalte des Doppellappens gestielter Hautlappen ausgeschnitten. Aus diesem Lappen wird das Septum cutaneum gebildet (Abb. 144). Durch die Umschneidung dieses Septumlappens wird die Knochenplatte im Innern des Lappens freigelegt. Sie wird nun in der Längsrichtung mit einer eckigen Knochenschere durchtrennt und dachartig eingeknickt (Abb. 144). Der Lappen wird an seinem Stiel nach unten gedreht und die angefrischten Lappenseitenränder in die angefrischte Nasenlücke eingenäht (Abb. 145). Mehrere Wochen später erfolgt die vierte Sitzung, bei der der Stiel an seinem Fuß durchtrennt wird, der Rest wird in die Glabellagegend zurückgepflanzt. Das Abänderungsverfahren LEXERS hat den Vorzug großer Einfachheit. Die Nase erscheint aber zunächst sehr plump. Das Wesentliche ist, daß genügend Material vorhanden ist, um eine sich nun allmählich abspielende Formung der Nase vornehmen zu können. Diese Umformung beginnt erst mehrere Wochen nach Einheilung des Lappens. Zuerst wird die natürliche Einsenkung an der Wurzel hergestellt. In der Höhe der Lidspalte durchtrennt man die vor den Augenwinkeln liegenden Narben beiderseits bis auf den Knochen und entfernt nach Abhebeln der Haut von der Nasenwurzel alles verdickte subkutane Bindegewebe. Überschüssige Hautränder werden abgetragen, bis eine genaue Vernähung ohne Spannung und Faltung möglich ist. In der zweiten Sitzung wird die Nasenspitze gebildet. Etwas vor der Basis der Septumanlage wird ein

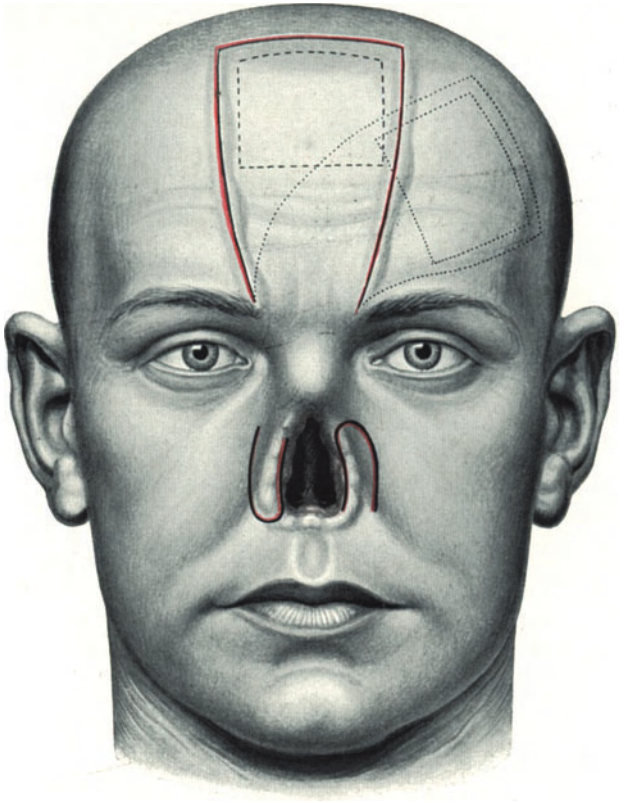


Abb. 142. Nasenplastik aus der Stirn nach LEXER 1. Zwei schmale Hautlappen sind am Eingang der vernarbten Nasenöffnung gebildet. Sie sollen zum Ersatz des herausgeschnittenen Narbengewebes dienen und damit gleichzeitig zur Erweiterung der Nasenöffnung. Auf der Stirn ist die Form des Nasenersatzlappen angedeutet. Der quer verlaufende Lappen wird verwendet, wenn sich in der Mitte Narben befinden. Das punktierte Rechteck in dem Lappen deutet die Größe des Knochenstückes zur Nasendachbildung an.

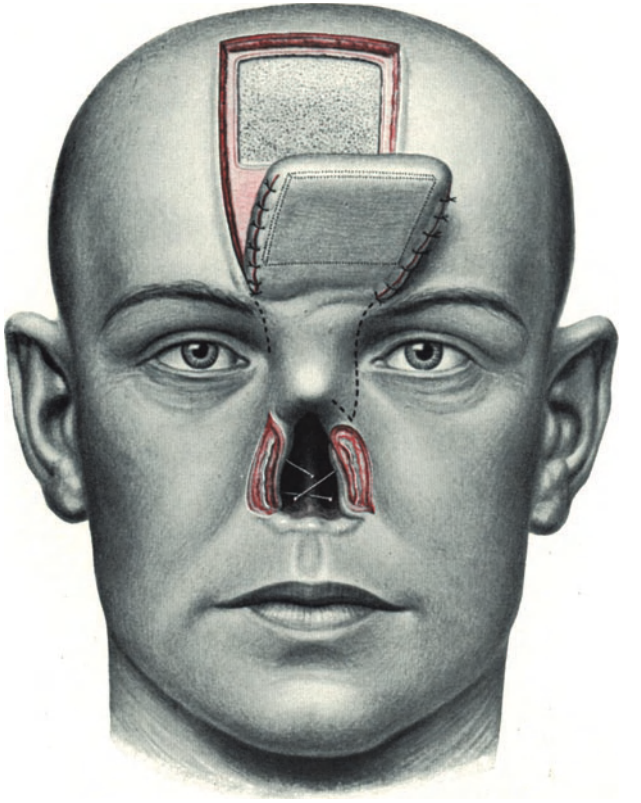


Abb. 143. Nasenplastik aus der Stirn nach LEXER 2. Die an der Nasenöffnung umschnittenen Lappen sind in das Naseninnere hineingeschlagen. Der Stirnlappen ist umschnitten und das Knochenstück im Zusammenhang mit dem Lappen herausgemeißelt. Das den Knochen enthaltende obere Lappenstück ist nach rückwärts umgeschlagen, so daß der Knochen allseitig von Haut bedeckt ist. Die Lücke in der Stirn wird durch ein Transplantat verschlossen.

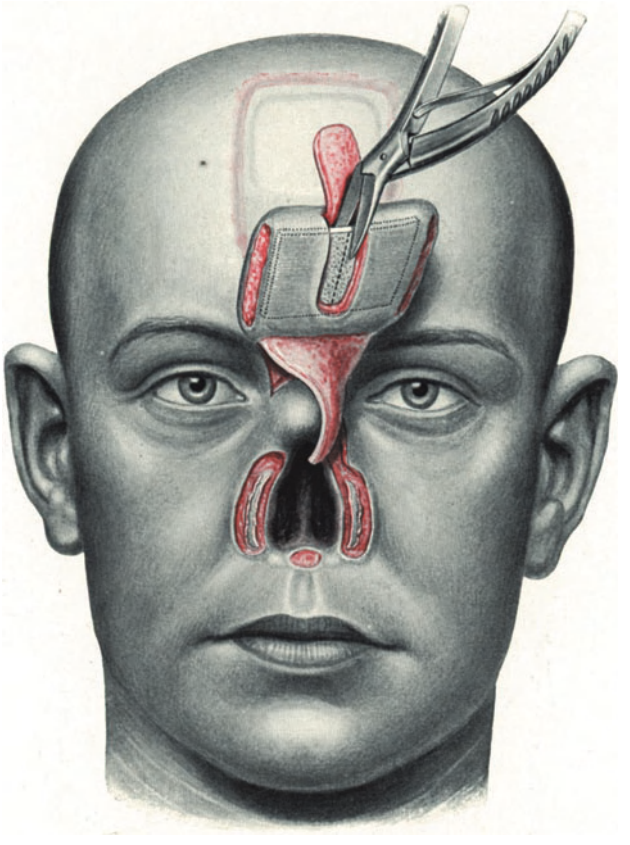


Abb. 144. Nasenplastik aus der Stirn nach LEXER 3. Der den Knochen enthaltende Stirnlappen ist auf der einen Seite bis zur Höhe des inneren Augenwinkels, auf der anderen bis in die Nasenöffnung hinein gestielt. Die Rückseite ist nach vorn gewendet und ein in der Gegend der Umschlagsfalte gestielter schmaler Weichteillappen als Septumersatz gebildet. Von der Öffnung aus wird die Knochenplatte dachfirstförmig durchtrennt.

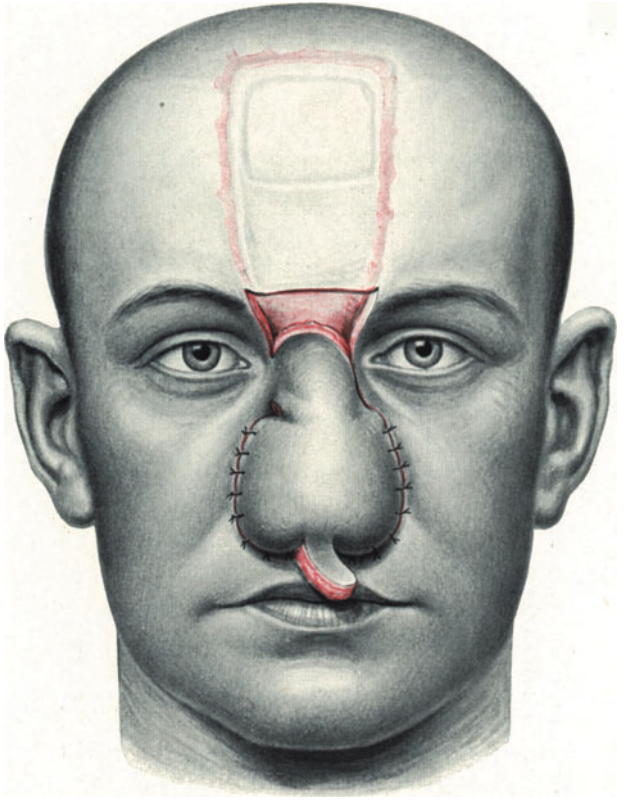


Abb. 145. Nasenplastik aus der Stirn nach LEXER 4. Der Hautperiostknochenlappen ist nach unten geschlagen und mit seinen angefrischten Rändern in die Nasenlücke eingefügt. Die Knochenränder des Lappens sollen auf dem Knochen der Apertur ruhen. Die Durchtrennung des Lappenstieles erfolgt erst einige Wochen später.

nach hinten konvexer bogenförmiger Schnitt durch die Haut geführt (Abb. 146) und, nachdem von hier aus die Haut von dem unteren Teile des eingepflanzten Knochenspanes abgehebelt ist, wird ein bohnenförmiges Knorpelstückchen (Rippenknorpel) unter die Haut auf den Knochenfirst geschoben. So wird die Nasenspitze gehoben. Die im Bereiche des Bogenschnittes entstandene halbmondförmige Lücke kann der Granulation überlassen werden. Dadurch entsteht eine natürliche Abrundung der Nasenspitze nach unten. Das Knorpelstückchen wird durch perkutan eingeführte Stecknadeln in seiner Lage gehalten. Um den zu breit erscheinenden Nasenrücken zu verschmälern, wird, ähnlich wie bei der Hebung der Sattelnase, die Haut von einem kleinen Querschnitt

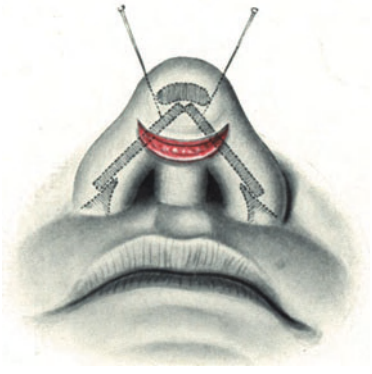


Abb. 146. Nasenplastik aus der Stirn nach Lexer 5. Nachdem durch Ausschneidung von Subkutangewebe unterhalb der Glabella der Nasenrücken erniedrigt ist, wird ein Knorpelstück von einem bogenförmigen Schnitt unterhalb der Nasenspitze aus auf den Dachfirst geschoben.

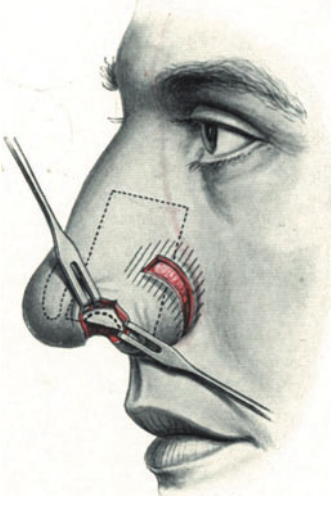


Abb. 147. Nasenplastik aus der Stirn nach Lexer 6. Nachdem der obere Flügelrand durch Entfernung von subkutanem Fettgewebe gebildet ist, wird aus den seitlichen unteren Rändern des Knochendaches ein bogenförmiges Knochenstück herausgeschnitten, um die bogenförmige Begrenzung der unteren Nasenflügelränder zu bilden.

an der Nasenwurzel aus über dem Firstknochen bis zur Spitze mit einem Elevatorium unterfahren und in diesen Kanal ein entsprechend geschnittenes Knorpelstück aus dem Rippenbogen eingelegt. Die Nasenflügel werden in der dritten Sitzung gebildet. Um den bogenförmigen Übergang von der Nasenspitze zum Nasenflügel herzustellen, kann man von dem oberen Ende des erwähnten Bogenschnittes unterhalb der Nasenspitze aus in den unteren seitlichen Rand des Firstknochens mit einer kleinen Luerschen Zange kleine Einkerbungen machen, in die sich die Haut dann hineinlegt (Abb. 147). Die hintere und obere Umrandung der Flügel wird durch Ausschneiden eines kleinen krallenförmigen Hautstückchens oder durch Fortnahme des Subkutangewebes von einem bogenförmigen Schnitt, dem Flügelrand entsprechend, erreicht (Abb. 147). Im Gegensatz zu unserem Vorgehen empfiehlt Lexer vorhandene Reste der Nasenflügel zur inneren Auskleidung der Nase zu verwenden, da sonst häßliche Narben mitten durch die Flügel zurückbleiben und eine einheitlich hergestellte Nase besser wirke. In einer letzten Sitzung wird das Septum cutaneum gebildet. Das infolge von Vernarbung strangartig zusammengerollte Hautläppchen, das früher aus der Innenseite des Stirnhautlappens gebildet war, wird nun an seinem freien Ende angefrischt und in eine kleine Wunde in der Mitte des oberen Randes der Oberlippe befestigt. Falls es unbrauchbar geworden ist, kann die Bildung nach einem anderen Plane Lexers (s. S. 478) erfolgen.

6. Der Eingriff nach Joseph.

Joseph hat beim vollständigen Nasenersatz auf die gleichzeitige Einpflanzung von Haut, Schleimhaut und Gerüst bewußt verzichtet. Bei erhaltenem Knochengerüst mit Hautüberzug hat er meist aus den Resten der häutigen Nase zunächst die Schleimhaut ersetzt durch Ablösen der Nasenhaut, ähnlich wie das schon v. Volkmann, Hueter, Israel und Bardenheuer empfohlen hatten. Der am oberen Lückenrand gestielte Hautlappen wurde nach unten geschlagen und diente so zum Ersatz der Schleimhaut (Abb. 141 u. 168). Ist auch das knöcherne Nasenskelett vollständig oder zum größten Teil verloren gegangen, so ersetzt er die Schleimhaut aus zwei, am unteren Lückenrand gestielten Nasolabialfaltenhautlappen nach dem Vorgang von Thiersch, v. Hacker (Abb. 150 u. 155) oder aus einem Nasolabialfaltenhautlappen und einem oberhalb der Lücke gestielten Stirnhautlappen (Abb. 148 u. 155). Abgesehen von der Nasolabialfaltenhaut kann nach Joseph auch aus der Wange ein seitlich oberhalb des Mundwinkels gestielter schräg oder quer nach dem oberen Rande der Ohrmuschel oder quer bis zur Ohrmuschel ausgeschnittener Wangenhautlappen für die Nasenplastik Verwendung finden (Abb. 152—154). Joseph empfiehlt die Wangenlappen besonders deshalb, weil ihr Stiel nicht bis zur Nasenlücke hinreicht, vielmehr eine Zone unverletzter Wangenhaut freibleibt. Nach der Durchtrennung des Stieles kommt es daher nicht so leicht zu narbigen Verzerrungen. Über die so ersetzte Schleimhaut wird dann ein Hautlappen aus der Stirn mit Stiel oberhalb der Nasenwurzel heruntergeschlagen (Abb. 155—157). Sowohl die Lappen aus der Nasolabialfaltengegend, als die schräg oberhalb und seitlich des Mundwinkels gestielen Hautlappen können selbstverständlich auch zum Ersatz der Nasenhaut dienen (Abb. 145). Man verwendet sie am meisten beim Ersatz der Nasenflügel, der Nasenspitze (s. S. 473) und hochreichender schmaler Lücken in der Nasenseitenwand (s. S. 485).

Ist die Haut aus der nächsten Nachbarschaft ungeeignet, so besteht noch immer die Möglichkeit Schleimhaut und Haut gleichzeitig aus einem doppelhäutigen Lappen nach Steinthal-Voeckler aus der Brust (Kap. H), oder nach Voeckler-Klapp aus der Brust- und Armhaut zu ersetzen (Kap. H). Da solche Weichteilnasen selbst bei Unterfütterung mit gestielten Lappen doch allmählich der Schrumpfung anheimfallen und immer mehr in die Lücke einsinken, wenn sie nicht durch ein Gerüst daran verhindert werden, so erreicht Joseph zunächst die nötige Profilhöhe dadurch, daß er ein widerstandsfähiges Septum bildet und unter die Haut des Nasenrückens einen größeren Tibiaspan einschiebt, der sich auf das Septum stützt. Am meisten empfiehlt er seine tibiolabiale Septumbildung, d. h. er pflanzt zunächst einen Tibiaspan unter die Oberlippe, um ihn nach Einheilung, zugleich mit der bedeckenden Haut und dem umgebenden Bindegewebe, in der Oberlippenmitte aufzurichten und in die neu gebildete Nase als Septum einzupflanzen.

Josephs Vorgehen ist dabei im einzelnen folgendes: Er entnimmt aus der vorderen Tibiakante gleichzeitig zwei mit Periost bekleidete Knochenleisten von prismatischem Querschnitt. Der größere ist für die Bildung des Nasenrückens, der kleinere für das knöcherne Septum bestimmt. Der größere Span, etwa 5 cm lang, 1 cm breit, 6—8 mm dick, wird in einem kleinen Einschnitt unter die Haut der Ersatznase, genau der Mittellinie des Nasenrückens entsprechend, eingeschoben. Der kleinere, etwa 3 cm lang, 4 mm breit und 3 mm dicke Knochenspan wird so quer oder etwas schräg in die Oberlippe versenkt, daß das eine Ende in der Mitte des oberen Randes der Oberlippe seinen Platz hat, d. h. an der Stelle, an der das Septum mit der Oberlippe zusammentrifft (Abb. 158). Erst wenn die Gewähr besteht, daß das Knochenstück völlig eingeheilt ist, also nach 6—8 Wochen, wird dieses Knochenstück, das

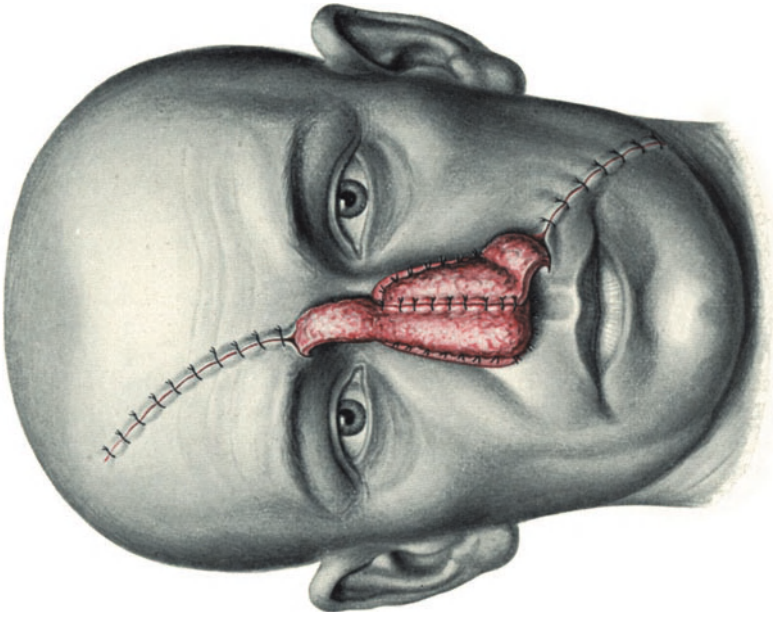


Abb. 149. Halbschematische Darstellung des Schleimhautersatzes aus der Haut der Nachbarschaft nach Joseph 2. Die Lappen sind als Ersatz der Nasenschleimhaut in die angefrischte Lücke eingepflanzt.

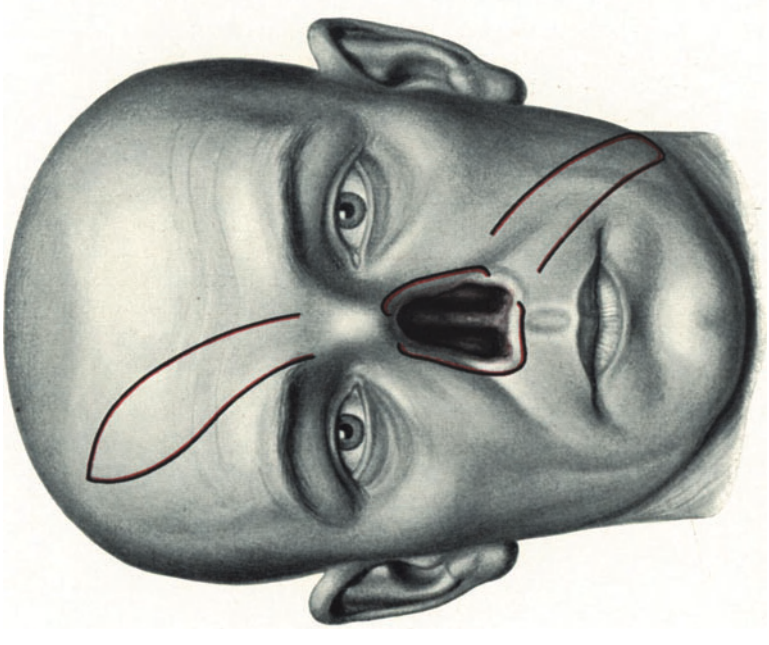


Abb. 148. Halbschematische Darstellung des Schleimhautersatzes aus der Haut der Nachbarschaft nach Joseph 1. Die ausgezogenen Linien deuten die Schnittrichtung zur Lappenbildung aus Stirn und Wange an.

deutlich durch die Haut zu fühlen ist, gleichzeitig mit der bedeckenden Haut so umschnitten, daß die Ernährungsbrücke in der Mitte der Oberlippe liegt

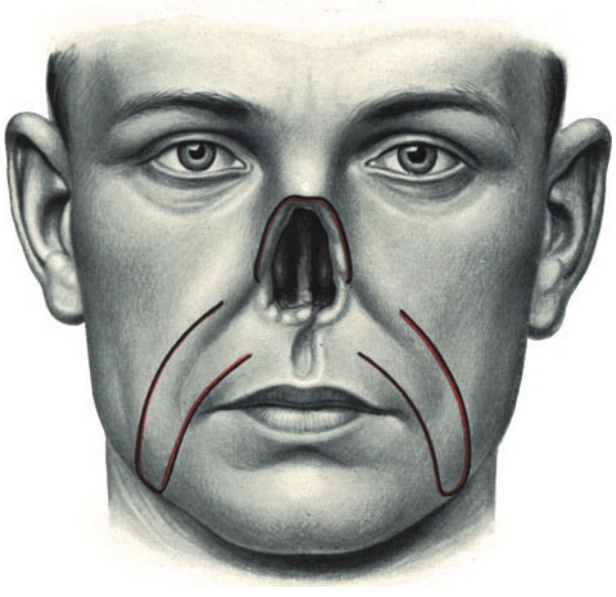


Abb. 150. Halbschematische Darstellung des Schleimhautersatzes aus der Haut der Nachbarschaft nach JOSEPH 1. Zwei lange Lappen aus der Nasolabialfaltengegend und nicht zu nahe am Nasenstumpf gestielt, werden umschnitten. Die vernarbte Nasenöffnung wird angefrischt.

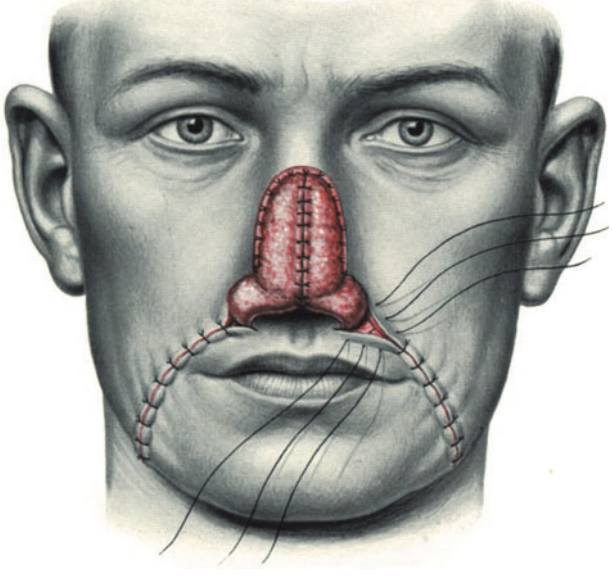


Abb. 151. Halbschematische Darstellung des Schleimhautersatzes aus der Haut der Nachbarschaft nach JOSEPH 2. Die beiden Nasolabialfaltenhautlappen sind in die Nasenlücke eingefügt.

(Abb. 159). Das den Knochenspan umgebende Subkutangewebe bleibt in dünner Schicht auf dem Span. Der so entstandene Hautperiostknochenlappen

läßt sich nun ohne weiteres um den in der Mitte der Oberlippe liegenden Stiel aufrichten und in die angefrischte Unterfläche der Hautnase einpflanzen (Abb. 159 u. 160). Die sekundäre Lücke in der Oberlippe wird durch einen

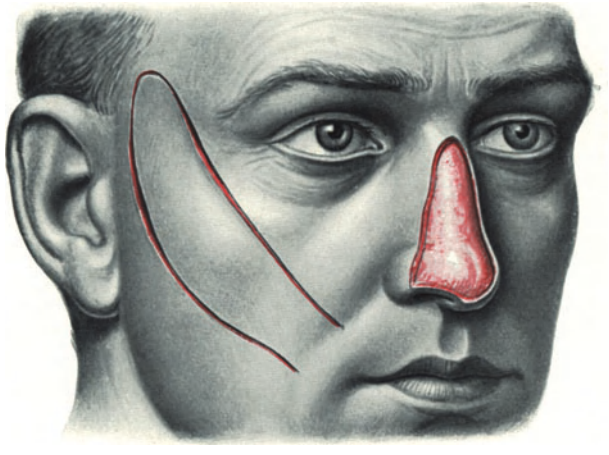


Abb. 152. Halbschematische Darstellung des Nasenhautersatzes durch den sog. lateralen Wangenschnitt nach Joseph 1. Die ausgezogene Linie zeigt den außerhalb und oberhalb des Mundwinkels gestielten Schleimhautlappen an.

schmalen Hautlappen aus der Nasolabialfaltengegend mit unterem Stiel ausgefüllt (Abb. 160 u. 161). Die Lücke in der Nasolabialfalte wird durch einfache

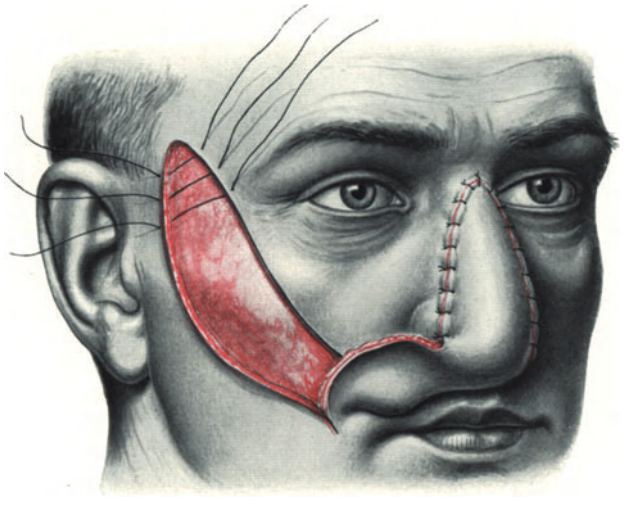


Abb. 153. Halbschematische Darstellung des Nasenhautersatzes durch den sog. lateralen Wangenschnitt nach Joseph 2. Der Lappen ist in eine Nasenhautlücke eingepflanzt.

Naht verschlossen. Auf diese Weise hat die Nase die notwendigen Knochenstützen erhalten. Sollte das neugebildete Septum zu breit sein, so daß die Nasenatmung behindert wird, so kann der Septumanteil verschmälert werden oder die Nasenlöcher werden auf andere Weise erweitert (s. S. 470). Genügt der zur Bildung des Nasenrücken verwendete Knochenspan nicht, um die nötige

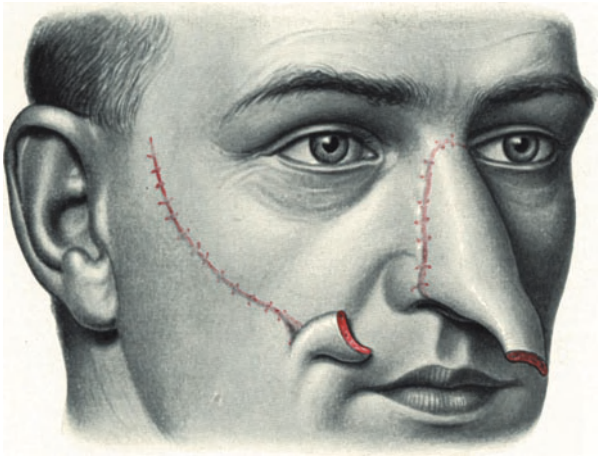


Abb. 154. Halbschematische Darstellung des Nasenhautersatzes durch den sog. lateralen Wangenschnitt nach JOSEPH 3. Der Lappenstiel ist durchtrennt.

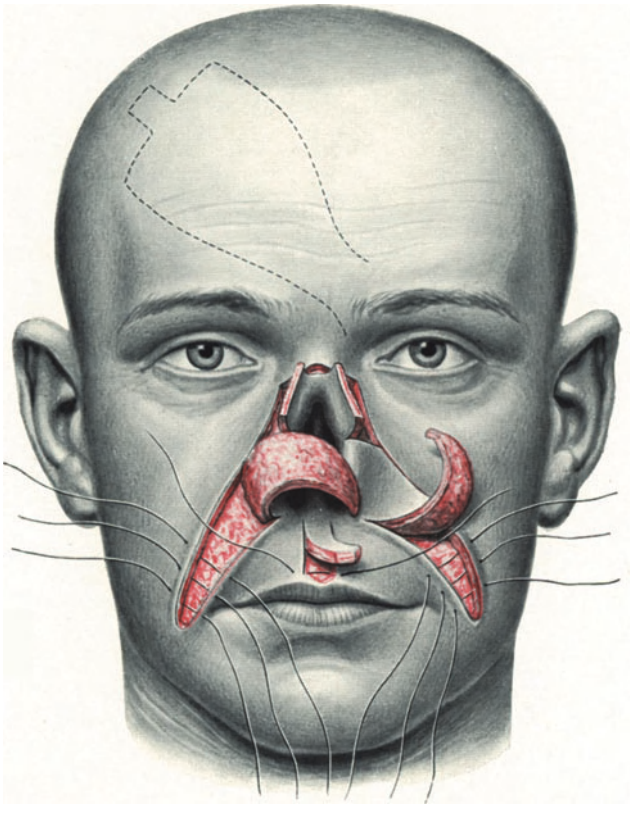


Abb. 155. Halbschematische Darstellung des Schleimhaut- und Hautersatzes nach THIERSCH-v. HACKER-JOSEPH 1. Aus der Gegend beider Nasolabialfalten sind lange Lappen umschnitten, in der Oberlippe ein Septum. Aus der Haut der Umgebung des obersten Teiles der Lücke sind zwei Türflügellappen mit Stiel am Lückenrand gebildet. Alle diese Lappen dienen zum Ersatz der Schleimhaut bei vollständiger Nasenplastik. (Nach JOSEPH.)

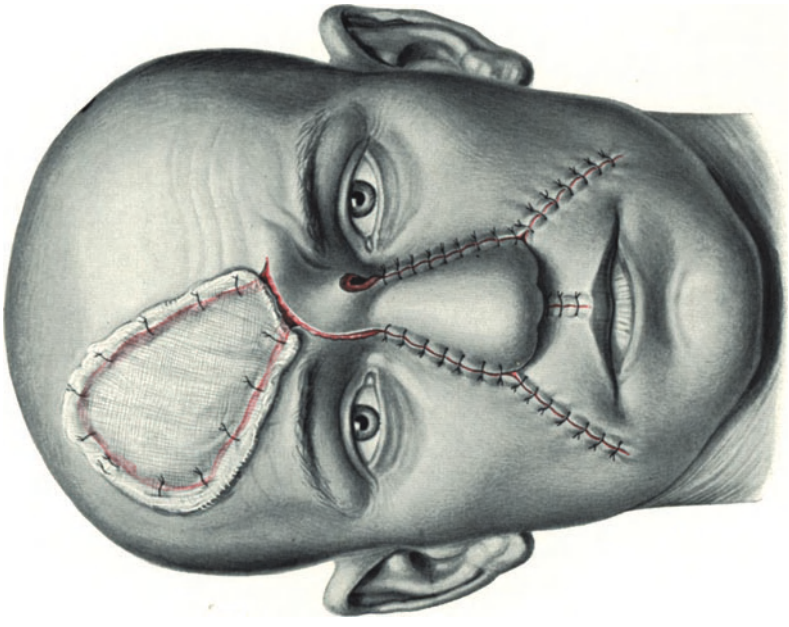


Abb. 157. Halbschematische Darstellung des Schleimhaut- und Hautersatzes nach THIERSCH-JOSEPH 3. Der Stirnlappen ist über die Wundfläche des Schleimhautersatzlappens herübergelegt. Die sekundäre Lücke in der Stirn ist durch einen KRAUSE-Lappen, der mit Gaze befestigt ist, gedeckt. (Nach JOSEPH.)

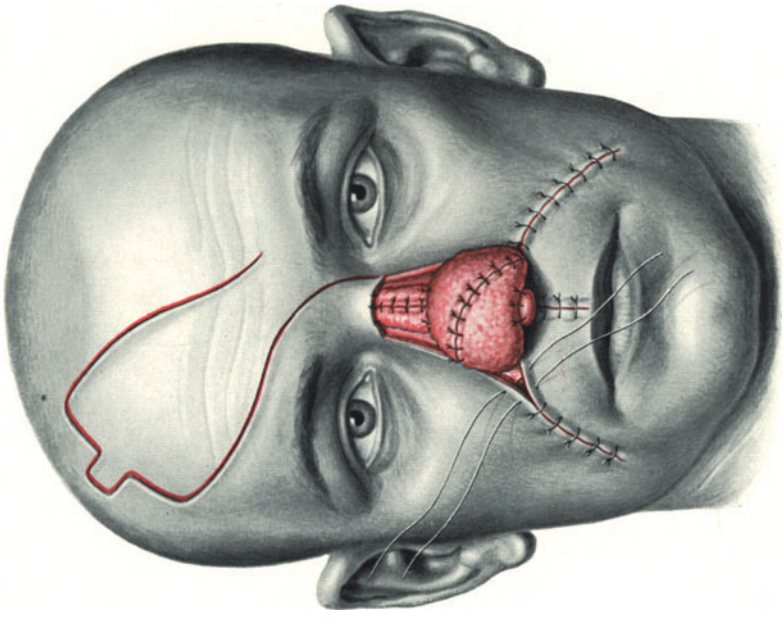


Abb. 156. Halbschematische Darstellung des Schleimhaut- und Hautersatzes nach THIERSCH-JOSEPH 2. Über die Wundfläche dieser Schleimhautlappen wird ein einheitlicher Stirnhautlappen, dessen Grenzen vorgezeichnet sind, gelegt. (Nach JOSEPH.)

Profilhöhe zu erzielen, so können nachträglich noch weitere Knorpel- oder Knochenstücke über das erste Transplantat subkutan eingeschoben werden.

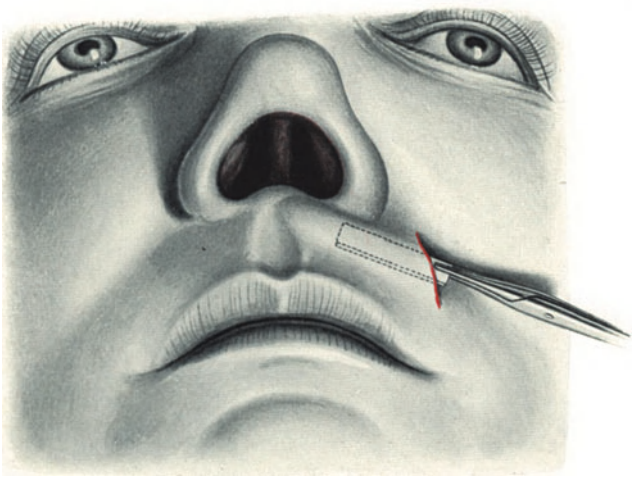


Abb. 158. Halbschematische Darstellung des vollständigen Septumersatzes nach Joseph 1. Von einem kleinen Einschnitt im seitlichen oberen Abschnitt der Oberlippe ist ein kleiner Knochenspan subkutan eingelegt, entsprechend der punktierten Linie. Die kleine Hautwunde wird durch Naht verschlossen.

Joseph hat also die zum vollständigen Nasenersatz notwendigen Eingriffe in folgender Reihenfolge ausgeführt: Zuerst wurde die Weichteilnase gebildet, und zwar meistens aus dem Arm, und erst nach völliger Einheilung des

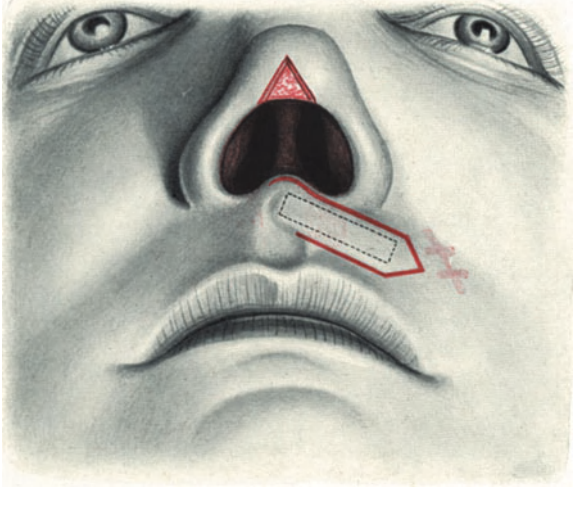


Abb. 159. Halbschematische Darstellung des vollständigen Septumersatzes nach Joseph 2. Ein in der Oberlippenmitte gestielter Hautlappen, der im Subkutangewebe den Knochenspan enthält, wird umschnitten. Die Nasenspitze wird angefrischt zur Aufnahme der Septumspitze.

Hautlappens die Knochenüberpflanzung vorgenommen. Gegenüber der gleichzeitigen Haut- und Knochenüberpflanzung bestehen bei seinem Vorgehen folgende Vorteile: Erstens kann man den Knochen sicherer in die Mitte der Nase

überpflanzen und zweitens wird die Gefahr vermieden, daß das vorher in den Arm eingeheilte Knochenstück nach seiner Überpflanzung in das Gesicht, unter

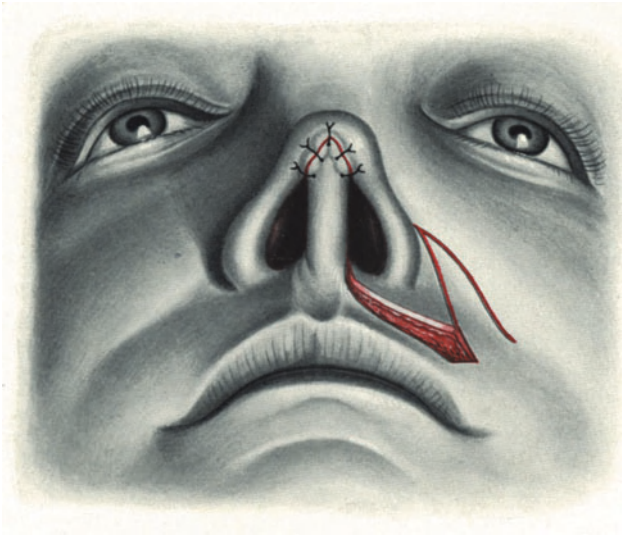


Abb. 160. Halbschematische Darstellung des vollständigen Septumersatzes nach Joseph 3. Das Septum ist angefrischt. Zur Deckung der sekundären Lücke wird ein Lappen aus der Nasolabialfaltenhaut mit unterem Stiel umschnitten.

Umständen gleichzeitig mit dem Hautlappen, nekrotisch wird. Joseph stützt also nur die Profillinie und verzichtet auf seitliche Stützen im Bereich der

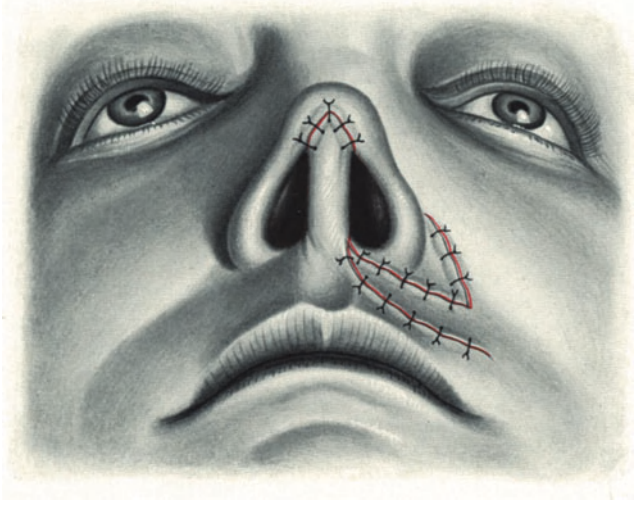


Abb. 161. Halbschematische Darstellung des vollständigen Septumersatzes nach Joseph 4. Die sekundäre Lücke ist durch den Lappen gedeckt, die tertiäre durch Naht verschlossen.

Seitenwände und Flügel der Nase. Bei der Schilderung des vollständigen Nasenersatzes ist bereits der aus der Armhaut erwähnt worden. Im folgenden Abschnitt ist er ausführlich behandelt.

β) Der Nasenersatz nach der italienischen Methode.

Die Einpflanzung eines Armhautlappens zum Ersatz der Nase kann ebenso, wie die eines Stirnhautlappens nur mangelhafte Erfolge zeitigen, wenn nicht gleichzeitig Knochengerüst und Schleimhaut ersetzt werden. Da die sog. italienische Methode aber den großen Vorteil bietet, daß im Gesicht keine neuen Narben entstehen, sind immer wieder Versuche gemacht worden, die Erfolge dadurch zu verbessern, daß entweder vorher, gleichzeitig oder nachher Schleimhaut und Knochengerüst in den Armhautlappen eingefügt werden.

1. Der Eingriff nach Israel.

Theoretisch scheint der gleichzeitige Ersatz der drei notwendigen Gewebearten ohne weiteres möglich. Er ist daher auch schon 1896 von Israel versucht worden. Er umschnitt in der Ulnagegend einen der Größe der Nasenlücke

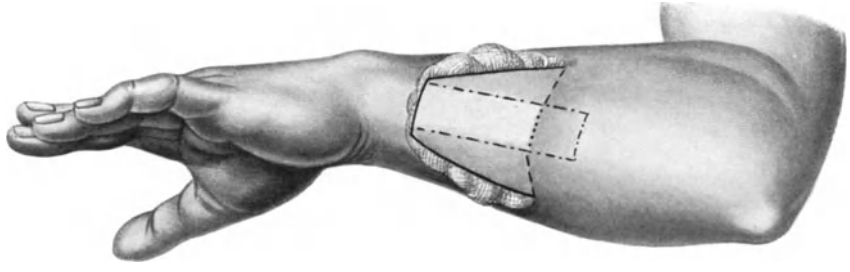


Abb. 162. Nasenplastik aus dem Unterarm nach Israel 1. Auf der Ulnarseite ist der Hautlappen mit zentraler Basis umschnitten. Die Punkt-Strichlinie deutet die Größe und Form des gleich in der ersten Sitzung abgesägten Spanes aus der Ulna an. Jodoformgazeunterlage. Gipsverband.

entsprechenden Hautlappen, der mit einer durch Meißel und Säge ausgelösten Knochenspange der Ulna durch den Periostüberzug und das Unterhautzellgewebe in Verbindung blieb (Abb. 162). Die Knochenleiste überragte die Länge der zukünftigen Nase um etwa 1 cm. Dieser Überschuß sollte zum Ersatz des Septums dienen und wurde daher an der entsprechenden Stelle von innen her eingesägt. Der ganze Hautperiostknochenlappen wurde zunächst, mit einer Schicht Jodoformgaze unterlegt, an Ort und Stelle belassen. Gipsverband. Nach 9 Tagen erfolgte die Einknickung des Knochenspans an der zukünftigen Nasenspitzengegend (Abb. 163). Diese Einknickung wurde durch eine Silberdrahtplattennaht erhalten. Der nasenähnlich aufgerichtete Lappen wurde auch jetzt noch am Arm gelassen, aber zur Erhaltung der Einknickung ohne Unterlage eines Fremdkörpers. Nach 12 Tagen wurde der Lappen wieder abgelöst und einem erneuten Anwachsen durch ein untergeschobenes Verbandstück vorgebeugt. Fünf Tage später erfolgte die Überpflanzung des Lappens vom Arm auf den angefrischten Nasenstumpf (Abb. 164). Um dem Hautperiostknochenlappen eine Unterfütterung mit Haut zu geben, d. h. also um die Schleimhaut zu ersetzen, wurde der Rest der Nasenhaut umgekehrt V-förmig umschnitten, und zwar so, daß die seitlichen Schnitte parallel zu den Rändern der Apertura piriformis, die Verbindungslinie unterhalb der Glabella verlief. Der so umschnittene Nasenhautlappen wurde nach unten abgelöst und abwärts geschlagen und auf die so entstandene große Lücke der am Arm vorbereitete Nasenersatz aufgelegt und eingenäht (Abb. 164). Um den Armlappen in die Nasenlücke einpflanzen zu können, war es nötig, seinen Stiel um etwa 10 cm ellenbogenwärts zu verlängern. Der Stiel wurde gleichzeitig allmählich breiter gestaltet, so daß er am Ursprung etwa 7 cm breit war. Der Arm wurde spitzwinkelig im Ellenbogen gebeugt und der Vorderarm proniert, so daß der Handrücken nach

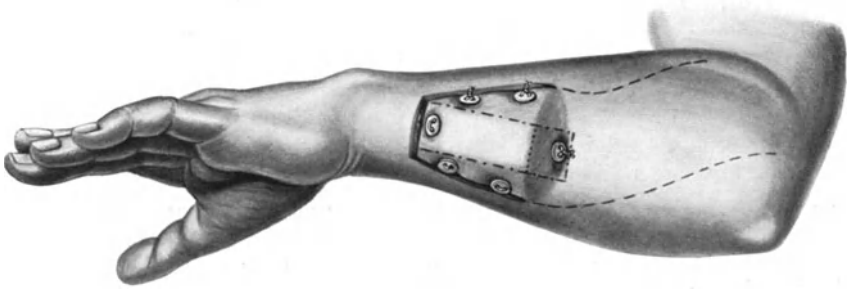


Abb. 163. Nasenplastik aus dem Unterarm nach ISRAEL 2. Nach etwa 8 Tagen wird durch ein großes Fenster im Gipsverband der Hautperiostknochenlappen von der Unterlage abgelöst. Einknicken des Knochens an der der Nasenspitze entsprechenden Stelle. Die nasenähnliche Form des Lappens wird durch Anlegen von Silberdrahtplattennähten erreicht und erhalten.



Abb. 164. Nasenplastik aus dem Unterarm nach ISRAEL 3. Die Nasenrückenhaut ist in Form eines beiderseits der Apertura piriformis gestielten Lappens abgelöst und abwärts geschlagen, um dem Armhautlappen als Unterlage zu dienen. Der Hautperiostknochenlappen vom Arm ist gestielt und in der angegebenen Lage des Armes in die Nasenlücke eingenäht. Septumbildung.

Annähung des Lappens etwa auf die rechte Mamma zu liegen kam (Abb. 164). Trotz kleiner Störungen der Wundheilung konnte die Durchtrennung des Stieles etwa 14 Tage später vorgenommen werden. Die Einpflanzung des Septums, gebildet aus dem Lappenstiel, erfolgte wieder etwa 14 Tage später, gleichzeitig mit der Umsäumung der Nasenlöcher durch Vernähung mit dem früher heruntergeklappten Nasenrückenlappen. Der Erfolg war gut.

Der Gedanke ISRAELS, die Unterarmhaut im Zusammenhang mit dem durch die Natur verbundenen Ulnaspan zum Nasenersatz zu verwenden, erscheint auf den ersten Blick gut. Die Operation hat auch verschiedene Nachahmer gefunden, auch wir haben sie zweimal ausgeführt. Die Ausführung ist aber technisch nicht einfach. Zunächst ist die Verbindung zwischen dem Periostüberzug und dem Subkutangewebe des Armhautlappens eine sehr lockere, so daß schon bei der Heraussägung des Knochenspans einige Schwierigkeit besteht, diese Verbindung nicht versehentlich zu lösen. Außerdem muß der Lappen sehr lang gestielt werden, um ihn von der Ulnaseite des Unterarmes ohne Spannung an die Nase zu bekommen. Der Schleimhautersatz bei vollständigem Nasenverlust könnte in einer Voroperation durch Bedecken der Rückseite mit einem THIERSCH- oder KRAUSE-Lappen ermöglicht werden. Sonst bliebe das Vorgehen des Herunterklappens der Nasenhaut zum Schleimhautersatz, wie es ja ISRAEL vorgeschlagen hat. Größere praktische Erfahrungen liegen über die Methode nicht vor.

2. Der Eingriff nach FRITZ KÖNIG.

FRITZ KÖNIG hat 1914 eine Nase auf dem Arm vorgebildet, und zwar insofern noch weitergehend als ISRAEL, als er auch den Naseneingang am Arm schon vorbereitet hat. Er verzichtete auf den an Ort und Stelle gewachsenen Knochen, pflanzte vielmehr ein Knochenkreuz aus dem Sternum unter die Haut des Oberarmes ein. Der Eingriff verlief in folgender Weise: Von einem Querschnitt in Höhe der 5. Rippe wurde das Brustbein freigelegt und nun der Mittellinie entsprechend ein Längsschnitt dazugefügt von etwa 9—10 cm Länge. 3—4 cm dieses Schnittes lagen unterhalb des Querschnittes. Nach Befreiung des Knochens von der Muskulatur, die seitlich abgelöst wurde, konnte ein Periostknochenkreuz umschnitten werden (Abb. 165). Der Kreuzstamm war 1 cm breit und 8 cm lang, 5 cm kopfwärts und 3 cm fußwärts vom Kreuzungspunkt. Die beiden seitlichen Arme wurden über das Brustbein hinaus auf die knorpeligen Abschnitte der 5. Rippe verlängert. Die Querarme bestanden somit aus Teilen des Sternums mit Periost und aus Teilen des 5. Rippenknorpels mit Perichondrium bekleidet. Dieses Kreuz wurde sorgfältig herausgemeißelt. Nach seiner Entfernung haben die Querarme sofort die Neigung sich so zu krümmen, daß die mit Perichondrium bekleideten Teile sich konkav einstellen. Das Brustbeinstück soll an der Kreuzungsstelle nicht breiter als $1^1/_2$—2 cm sein, so daß sich die Seitenschenkel später ganz natürlich abbiegen. Bei Männern mit ihrem breiteren Brustbein muß daher die Entnahmestelle vielleicht etwas mehr fußwärts gelegen sein. Der oberhalb des Kreuzungspunktes gelegene Stammteil soll den Nasenrücken, der fußwärts gelegene Abschnitt das Septum ersetzen. Nach Entnahme des Kreuzes wird die Brusthaut wieder vernäht. Das Kreuz wird nun in einem Stück unter die über den Bizeps gelegene Haut geschoben. Zwei parallele, 8—10 cm voneinander entfernte Längsschnitte begrenzen den zur Nasenplastik bestimmten Hautabschnitt. Die Ablösung dieser Hautbrücke soll ziemlich oberflächlich vor sich gehen, so daß noch reichlich Unterhautzellgewebe auf der Faszie sitzen bleibt. Die Knochen- bzw. Knorpelwundfläche des Kreuzes werden nach der Oberfläche zu gerichtet, der lange Arm des Stammes schulterwärts, der kurze

ellenbogenwärts. In dieser Lage wird das Transplantat durch ein paar Katgutnähte befestigt. Vernähung der Längsschnitte am Arm. Nach 2—3 Wochen erfolgt am Schulterende des Hautstreifens ein querer oder schulterwärts konvexer Schnitt, und von hier aus wird der das Kreuz tragende Hautlappen bis an sein unteres Ende gelöst. Knochen und Knorpel sollen möglichst nicht entblößt werden. Ist die Ablösung des Lappens vollständig, so wird das Kreuz nun am Kreuzungspunkt so eingeknickt, daß eine nasenähnliche Form des Hautlappens

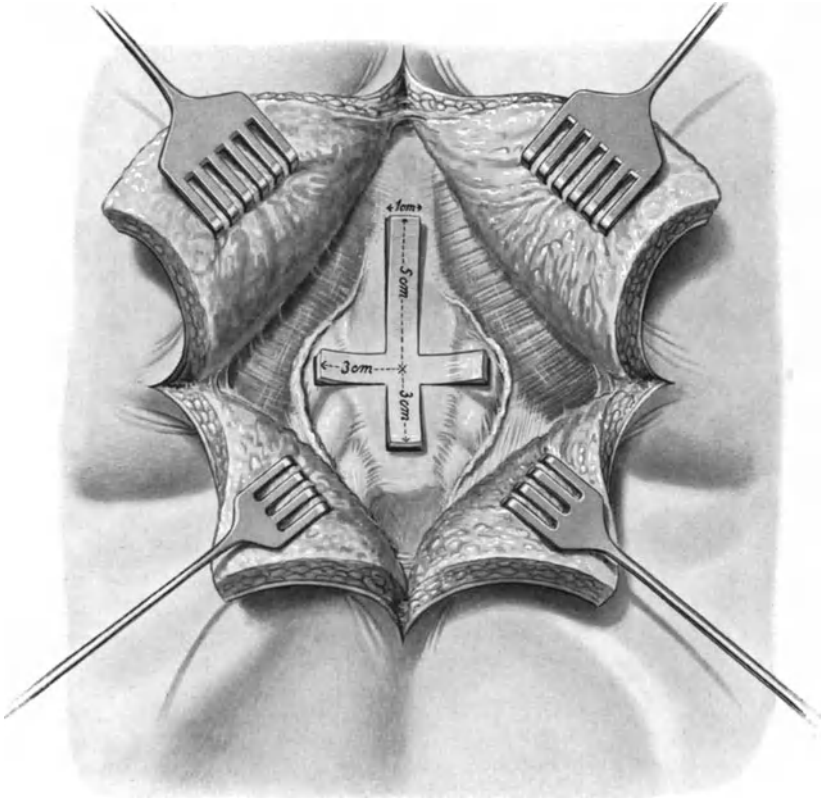


Abb. 165. Nasenplastik nach Fritz König 1. Aus dem Brustbein wird ein kreuzförmiges Knochenknorpelstück von bestimmter Größe herausgeschnitten.

zustande kommt. Beiderseits des für das Septum bestimmten Kreuzschenkels wird ein kleiner Schnitt in die Haut gemacht und die so entstandenen seitlichen Hautlappen durch einen unterhalb des Knochenstückchens durchgeführten Faden um den Knochen herum befestigt (Abb. 166). Gleichzeitig wird die Rückseite des ganzen Lappens mit einem Epidermislappen versehen zur Überhäutung seiner Innenfläche. Ist die Epithelisierung der Innenfläche erfolgt, so wird in der 3. Sitzung die Nasenlücke umschnitten und der Armhautlappen so an die Nase herangebracht, daß der obere Rand des Knochenkreuzes mit den Nasenbeinen in Berührung kommt und die Hauträndер mit den Hauträndern der Lücke vereinigt werden können. Der Arm wird durch einen Gipsverband am Kopf festgehalten. Der Verband bleibt 2—3 Wochen liegen. In der 4. Sitzung wird dann der Lappenstiel am Arm in zwei Zeiten durchtrennt und der untere Teil sofort an die angefrischte Einpflanzungsstelle des Septum angenäht. In die Nasen-

löcher werden Röhrchen eingelegt. KÖNIG verwendete Elfenbeinröhrchen, die auskochbar und glatt sind. KÖNIG hat zwei Fälle auf diese Weise erfolgreich operiert. Die Technik ist ziemlich umständlich. Ein Gelingen kann nur erfolgen, wenn das Kreuz in einem Stück entnommen und die Querarme lang genug sind, da sie sonst nicht die nötige Stütze für die Nasenflügel abgeben können. Wichtig ist nach KÖNIG auch die Bestimmung des Hautabschnittes, unter den das Kreuz eingeschoben werden muß. Der Lappen soll etwa 10 cm schulterwärts von der queren Ellenbogenfurche seinen Anfang nehmen. Für den Erfolg bedeutsam ist auch eine gute Befestigung des für den Nasenrücken bestimmten Spanes an den Nasenbeinen (Drahtnaht), da der Knochen sonst leicht abgleitet. Auch die Vorschriften KÖNIGS scheinen nicht häufiger zur Anwendung gekommen zu sein. Zwar ist die Verpflanzung von Knochen unter die Armhaut von verschiedenen Chirurgen geübt und empfohlen worden (LEXER), aber meistens wurde ein einfacher Tibiaspan oder eine Tibiaplatte verwendet.

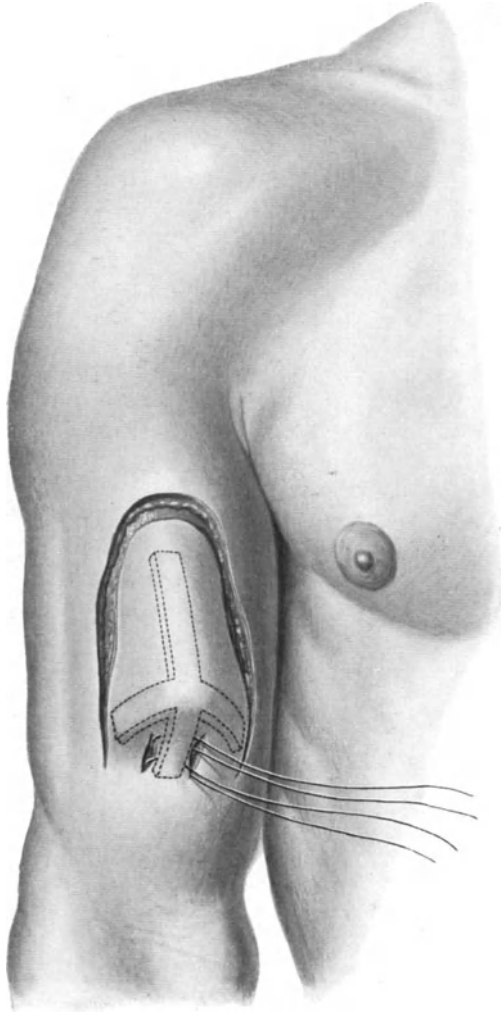


Abb. 166. Nasenplastik nach FRITZ KÖNIG 2. Das Knochenstück ist entsprechend dem Nasenrücken, dem Septum und den Flügeln eingeknickt und unter die Oberarmhaut gepflanzt.

3. Der Eingriff nach LEXER.

Nach LEXERS Erfahrungen hat der Aufbau eines dachförmigen Knochengerüstes bereits am Arm keine besonderen Vorteile. Er verwendet auch am Arm, wie bei den Ersatzlappen aus der Stirn, Periostknochenplatten (Tibia), die er zunächst allseitig mit Haut umgibt und nach vollendeter Einheilung des Knochens auf einer Seite in die angefrischte Nasenlücke einnäht. Dabei wird Rücksicht darauf genommen, daß die Hautnaht, die zur Lappendoppelung gedient hat, auf die Rückseite oder seitlich fällt. Erst, nachdem die Einheilung in der Nasenlücke erfolgt und der Stiel am Arm durchtrennt ist, wird die Knochenplatte von der Rückseite aus freigelegt, in der Längsrichtung des zukünftigen Nasenrückens mit Hilfe einer eckig geformten LUERschen Zange mit einer schmalen Rinne versehen und entsprechend dieser Rinne dachförmig eingeknickt. Dann wird von der Innenseite der Dachflügel so viel Knochen entfernt, daß der neue Nasenrücken nicht mehr buckelig vorsteht. Die Einknickung der Knochenplatte kann dadurch erleichtert werden, daß man sie vor der Einlagerung

unter die Haut bis nahe an ihren Periostüberzug einsägt. Dann wird die künstliche Nase auch auf der anderen Seite der Nasenlücke eingenäht, nachdem diese

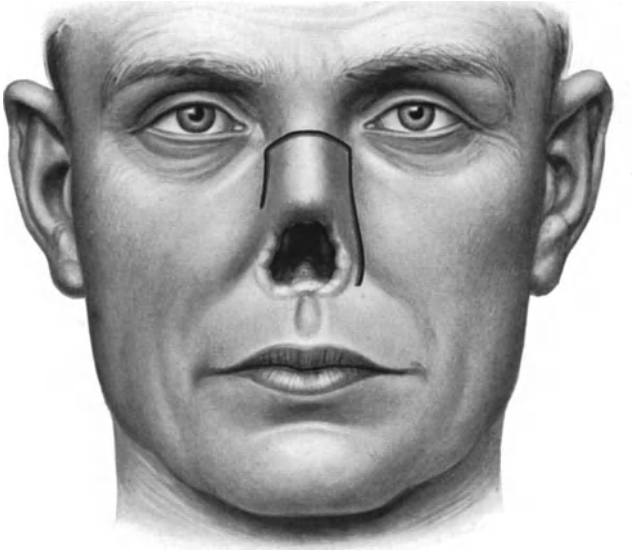


Abb. 167. Nasenplastik nach JOSEPH 1. Nach dem Schema VOLKMANN-HUETER-BARDENHEUER ist aus dem Rest der Nasenrückenhaut ein Lappen zum Ersatz der Schleimhaut umschnitten. Der Lappen wird nur auf der einen Seite bis zur Gegend des zukünftigen Flügels gestielt.



Abb. 168. Nasenplastik nach JOSEPH 2. Der Hautlappen ist abgelöst und nach unten geklappt.

angefrischt war. Ist zu viel Haut an dem Ersatzlappen vorhanden, so kann der Rand verschmälert werden. Das aufgestellte Dach wird nach SCHIMMELBUSCH dadurch festgehalten, daß eine Plattennaht an Stelle der späteren Einsenkung

oberhalb der Nasenflügel quer durch die Nase gelegt wird. Zu demselben Zweck kann man auch eingetriebene Stecknadeln verwenden oder auch einen mit Heftpflaster befestigten, ausgekochten Flaschenkork. Die weitere Formung der Nase zur Herstellung von Nasenspitze, Flügeln und Septum geschieht auf dieselbe Weise, wie sie oben bei der Verwendung eines Stirnlappens nach LEXER geschildert ist (s. S. 445f.). Statt Knochen hat LEXER auch gelegentlich Rippenknorpel zur Herstellung des Nasengerüstes unter die Haut gepflanzt.

4. Der Eingriff nach JOSEPH.

Wie schon erwähnt, hat JOSEPH die Nase aus der Armhaut auf andere Weise aufgebaut. Da seine Erfolge anerkannt gute waren, so ist seine Methode sehr häufig nachgeahmt worden und hat sowohl in Deutschland als in den übrigen Kulturländern viele Anhänger gefunden. Grundsätzlich geht JOSEPH bei der Verwendung der Armhaut so vor, daß er zunächst eine Unterlage schafft.

JOSEPH hat wohl in der Mehrzahl der Fälle auch beim vollständigen Nasenersatz die Schleimhaut aus der Nachbarschaft ersetzt. Die Lappen wurden am häufigsten aus der restlichen Nasenhaut nach unten geklappt, oder aus der Wangenhaut (Nasolabialfalte oder durch den lateralen Wangenlappen s. S. 449f.) entnommen. Außerdem wurden gelegentlich Stiellappen aus der Stirnhaut zum Schleimhautersatz verwendet, oder die Vereinigung eines Stirnhaut- und eines Wangenlappens diente demselben Zwecke. Bei völligem Materialmangel in der Nachbarschaft kamen auch doppelhäutige Lappen aus der Armhaut und aus der Arm- und Brusthaut in Frage. Wie schon erwähnt, wurde zunächst auf den Ersatz des Nasengerüstes verzichtet und auf die Wundfläche des Schleimhautersatzlappens meist ein Lappen aus dem Oberarm als Hautersatz gelegt. Erst dann erfolgte der Aufbau des Nasengerüstes, vorbereitet am häufigsten durch freie Transplantation einer kurzen Tibiaperiostknochenleiste unter die Oberlippe für das Septum, während der Nasenrücken durch einen

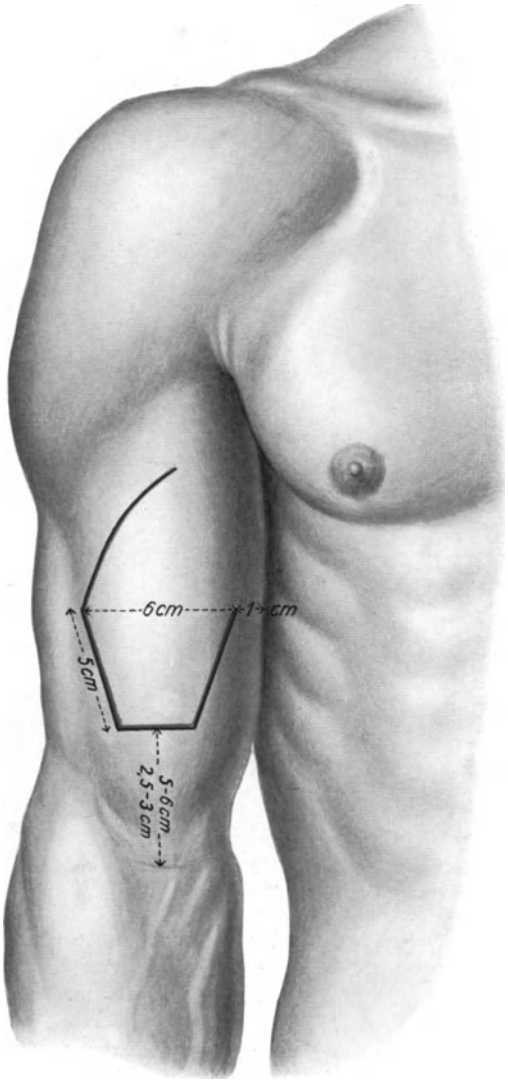


Abb. 169. Nasenplastik nach JOSEPH 3. Man sieht an der Innenhant des Oberarmes die von JOSEPH empfohlene Schnittfigur des Hautersatzlappens. Bei gebeugtem Arm ist die Entfernung des unteren Lappenrandes von der Ellenbeuge nur 2–3 cm.

unter die neue Nasenhaut eingeschobenen längeren und breiteren Tibiaperiostspan gebildet wurde.

Im einzelnen war das Vorgehen Josephs meist folgendes: Er umschneidet zunächst die vorhandene Nasenhaut in Form eines am oberen Lückenrande gestielten Lappens (Bardenheuer, Israel). Dazu wird in Höhe der Lidspalten ein Querschnitt angelegt. Von dem Ende dieses Schnittes aus ziehen zwei Schnitte etwa an der Grenze von Nase und Wange abwärts. Soll der Hautlappen aus dem rechten Arm entnommen werden, so wird auf der rechten Seite



Abb. 170. Nasenplastik nach Joseph 4. Stellung des Armes zum Kopf. Der Lappen am Arm ist umschnitten und erinnert in dieser Armstellung an die Form einer Ohrmuschel.

dieser Schnitt nur etwa bis zur Mitte zwischen Lidspalte und unterer Nasenflügelbegrenzung geführt, damit auf dieser Seite eine möglichst breite Ernährungsbrücke für den nach unten geschlagenen Schleimhautersatzlappen bleibt (Abb. 167).

Auf der linken Nasenseite dagegen wird der Schnitt bis in die Gegend der unteren Ansatzstelle des linken Nasenflügels geführt, da auf dieser Seite der Armhautlappen in ganzer Ausdehnung angenäht werden soll. Der so umschnittene Lappen wird von der Unterlage abgelöst und die Blutstillung durch Umstechung parallel zum Wundrande besorgt. Die Ablösung erfolgt so weit, daß der Lappen, nach unten geschlagen, noch genügend ernährt bleibt. Springen die Nasenbeine stark vor, so trägt Joseph einen Teil davon mit dem Meißel ab, um Platz für den später einzuschiebenden Tibiaspan zu schaffen (Abb. 168). War so der Schleimhautersatz vorbereitet, so wird darüber meist ein Lappen aus dem Oberarm ausgebreitet. Joseph bevorzugt wie Lexer zentrale Stiele. Je nachdem es sich um einen vollständigen oder unvollständigen Ersatz handelt,

wird der Lappen entsprechend geformt und von entsprechender Größe zugeschnitten. Meist umschneidet er den Hautlappen auf der Innenseite, seltener auf der Außenseite des Armes. Die Außenseite wählt er besonders dann, wenn die Haut auf der Innenseite entweder narbig oder sehr dünn ist. Die Haut auf der Außenseite ist von Natur wesentlich dicker. Die Armhaltung nach dem Annähen des Lappens muß, je nachdem, ob der Lappen von der Innen- oder Außenseite genommen wird, verschieden sein. Im ersteren Falle entspricht sie der in Abb. 171, im zweiten etwa der in Abb. 164.

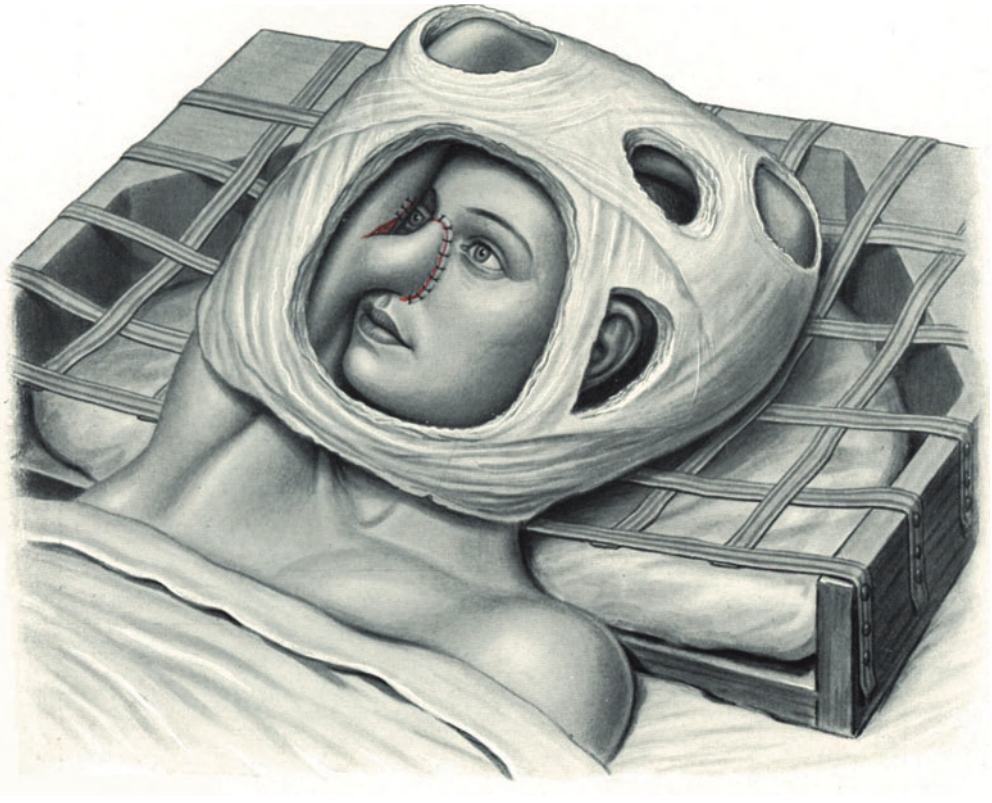


Abb. 171. Nasenplastik nach Joseph 5. Der gepolsterte Stärkebindenverband ist angelegt, Unterarm und Hand sind in den Verband eingeschlossen. Um den Stärkebindenverband möglichst bald zum Trocknen zu bringen, ruht der Kopf der Kranken nach der Operation auf einem Gurtenpolster.

Sehr zweckmäßig erscheint die Form und Größe der von Joseph gebildeten Lappen. Sie haben eine breite, zentral seitlich gestielte Ernährungsbrücke (s. Abb. 169 u. 170) und lassen sich bequem in die Nasenlücke einfügen. Der Lappen wird gleichmäßig mit dem gesamten Unterhautzellgewebe von der Muskelbinde abgelöst. Die sekundäre Lücke auf dem Arm wird durch einige kräftige Nähte vom unteren Rande her verkleinert. Der Lappen wird dann sehr sorgfältig mit Knopfnähten am Wundrand der Lücke befestigt (Abb. 171).

Den Verband hat Joseph ebenfalls vereinfacht. Er umfaßt im wesentlichen nur den Kopf und den Oberarm, läßt den Rumpf, Hals, Unterarm und Hand nach kurzer Zeit frei. Nach der Naht wird allerdings zunächst der Unterarm und die Hand mit in den Verband eingeschlossen. Zum Verband verwendet er, außer Watte und Mullbinden, nur Stärkebinden (Abb. 171). Wesentlich



Abb. 172. Nasenplastik nach Joseph 6. Aus dem Verband sind alle Teile herausgeschnitten, die den Unterarm und die Hand festhielten, so daß das Ellenbogen-, Hand- und die Fingergelenke ausgiebig bewegt werden können.



Abb. 173. Nasenplastik nach Joseph 7. Der Armhautlappen ist in der Nähe der Lappenbasis am Arm durchtrennt.

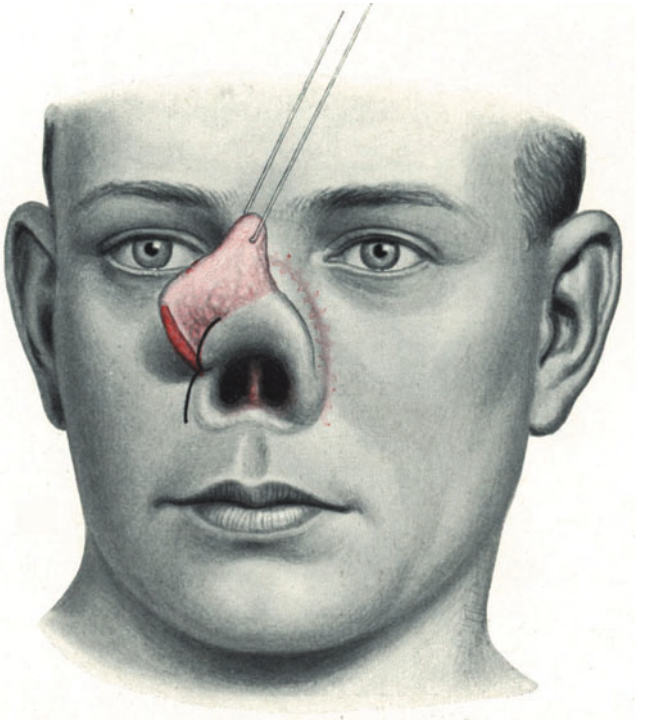


Abb. 174. Nasenplastik nach Joseph 8. Bildung des zweiten Nasenflügels. Der granulierende Lappenstiel wird mit einem Haltefaden nach oben gehalten. Entsprechend dem zukünftigen Nasenflügelansatz wird in der Umgebung der Nasenlücke die Haut gespalten (rote Linie).

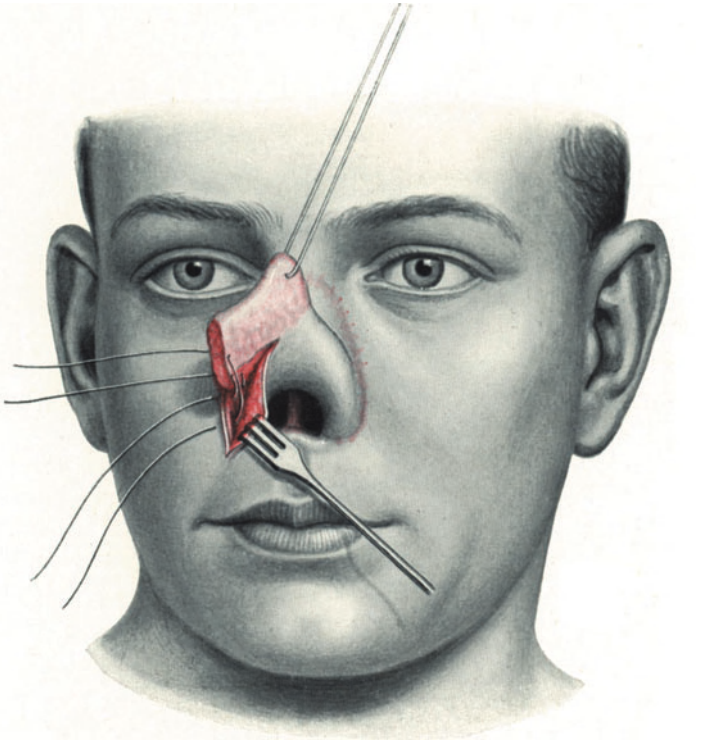


Abb. 175. Nasenplastik nach Joseph 9. Die Spaltung ist vorgenommen. In die so angefrischte Wangenhaut wird der angefrischte Stumpf des Armhautlappens durch einige Nähte als Nasenflügel eingepflanzt.

erscheint, daß Kopf und Oberarm so aneinandergelagert sind, daß die Ernährungsbrücke nicht gespannt oder gedrückt werden kann. Der Oberarm liegt an der Stirn und bedeckt das Auge derselben Seite, der Unterarm liegt schräg über dem Kopf. Nach Polsterung von Kopf, Ober- und Unterarm, Hand- und Nackengegend werden zunächst Mullbinden gelegt, die Ober- und Unterarm in ihrer Lage festhalten. Darüber kommen Stärkebinden. Um ihr Trocknen zu beschleunigen, ruht der Kopf des Kranken zunächst auf einem Gitterlager aus schmalen Gurten hergestellt, das allseitigen Zutritt der Luft erlaubt (Abb. 171). Schon nach 1 bis 2 Tagen werden große Teile aus dem Verband herausgeschnitten und auch der Unterarm und die Hand aus dem Verband befreit, so daß Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenke ausgiebig bewegt werden können (Abb. 172). Nur die Verbindung des Oberarmes mit dem Kopf darf nicht wesentlich gelockert werden. Bettruhe wird nur für die ersten Tage vorgeschrieben. Die Durchtrennung des Lappenstieles wird nach 2—3 Wochen vorgenommen, und zwar möglichst nahe am Arm (Abb. 173). Nach der Durchtrennung, vor der 0,02 Morphium gegeben werden soll, wird der Arm langsam in seine natürliche Lage gebracht und in einer Mitella getragen.

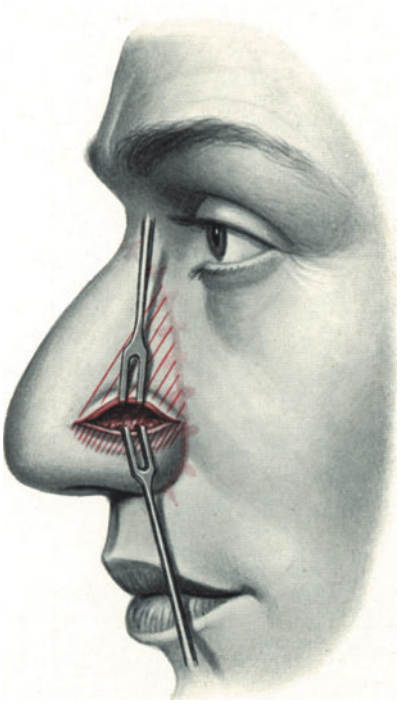


Abb. 176. Nasenplastik nach JOSEPH 10. Bildung der Einsenkung oberhalb des Nasenflügels. Um die Einsenkung oberhalb der Flügel zu bilden, wird ein entsprechender Bogenschnitt angelegt und von diesem aus, den schraffierten Flächen entsprechend, das subkutane Fettgewebe flächenhaft entfernt.

Während im Falle einer Lappenverpflanzung aus dem linken Arm der linke Nasenflügel bereits vorgebildet ist, muß das Lappenende zur Bildung des Nasenflügels auf der rechten Seite nun an seinem zukünftigen Platz befestigt werden. Dazu wird der am rechten Lückenrand früher nur zur Hälfte ausgeführte Schnitt bis zum unteren Lückenrand verlängert (Abb. 174), die Randhaut etwas abgelöst und in die so gesetzte Wunde der vom Arm abgelöste Lappenrand eingefügt. Um auch die Schleimhautauskleidung in ausreichender Weise bilden zu können, muß der Armhautlappen auch ein kurzes Stück von dem den Schleimhautersatz bildenden, früher nach unten geschlagenen Nasenhautlappen, mit dem er bereits fest verwachsen ist, abgelöst werden (Abb. 175). Der Schleimhautlappen läßt sich dann entsprechend weit nach unten ziehen.

Damit ist der Rohaufbau der Nase vollendet und es erfolgt nun nach abgeschlossener Wundheilung die Bildung des Septums und das Einschieben des Knochentransplantates zum Aufbau des Knochengerüstes.

Zur Bildung des Septums verwendet JOSEPH, wie schon erwähnt, meistens das tibio-labiale Verfahren (s. S. 449). Abgesehen davon kann natürlich auch ein aus der Tibia frisch entnommener Span in die Weichteile der Nase eingepflanzt werden. Ist der Armhautlappen sehr lang gebildet, so hat JOSEPH auch gelegentlich einen Tibiaspan zunächst in das untere Lappenende frei verpflanzt, um dann später diesen Teil als Septum aufzurichten. Zur Stütze des Nasenrückens dient ebenfalls ein subkutan unter die neue Nasenhaut geschobener Tibiaspan.

Joseph hat, wie schon erwähnt (s. S. 449), häufig gleichzeitig zwei Knochenleisten aus der Tibia entnommen. Die kürzere wird unter die Oberlippe gepflanzt zum Ersatz des Septums, die längere vorläufig unter die Haut des Oberarmes eingeschoben. Bei Bedarf wird sie hier entnommen und dient zur Stütze des Nasenrükkens. Außer Tibiaspänen können zum Septumersatz auch Rippenknorpelstücke verwendet werden. Der Rippenknorpel wird entsprechend zugeschnitten frei unter die Haut des Septums eingeschoben. Für die Stütze des Nasenrückens können ebenfalls außer den autoplastisch gewonnenen Knochenleisten, Knorpelstücke und schließlich auch totes Material in Gestalt von Elfenbein, eingelegt werden (Eitner, Joseph) (s. S. 527). Reicht der eingepflanzte und auf dem Septumende seine Unterlage findende Tibiaspan nicht aus, um die nötige Profilhöhe der Nase zu sichern, so hat Joseph auch 2—3 weitere Späne erfolgreich übereinander eingepflanzt.

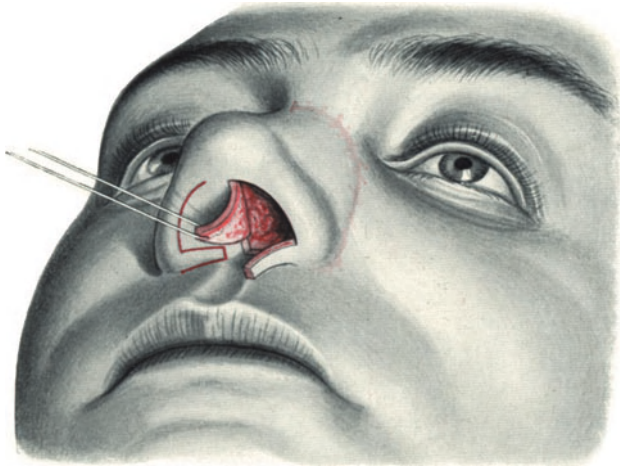


Abb. 177. Nasenlochbildung nach Joseph 1. Rechts vom gebildeten Septum ist die Schnittlinie zur Bildung der beiden Lappen angedeutet. Links vom Septum sind die Lappen gestielt. Größere Mengen von Subkutangewebe werden zur Nasengangbildung entfernt.

Ist so der Rohaufbau der Nase und die Gerüstbildung durch feste Teile bewerkstelligt, so ist es notwendig, aus dem meist plumpen und unförmigen Gebilde, das bewußt in allen Teilen zu groß angelegt war, da mit einer gewissen Schrumpfung gerechnet werden muß, eine unauffällige und in das Gesicht passende Nase herzustellen. Zwischen den einzelnen Akten sind oft längere Pausen angebracht. Nur dann, wenn die Operationsfolgen vollkommen abgeklungen sind und das verpflanzte Gewebe vollen Ernährungsanschluß an die Umgebung gefunden hat, läßt sich erkennen, wie sich der Ersatz nach Größe und Form gestalten wird. Zunächst muß dafür gesorgt werden, daß der untere Teil der neuen Nase in Form von Nasenlöchern Anschluß an die

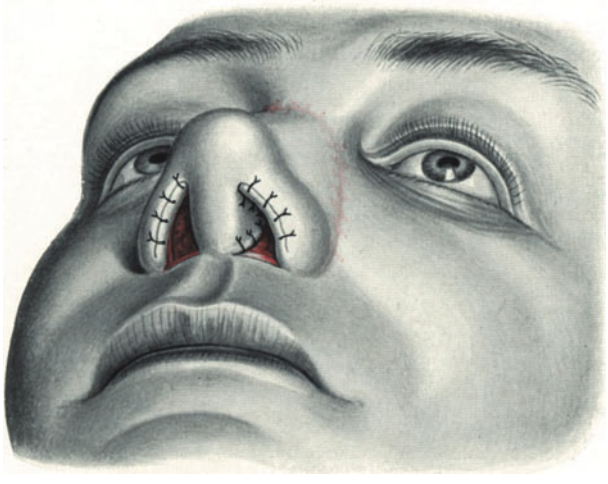
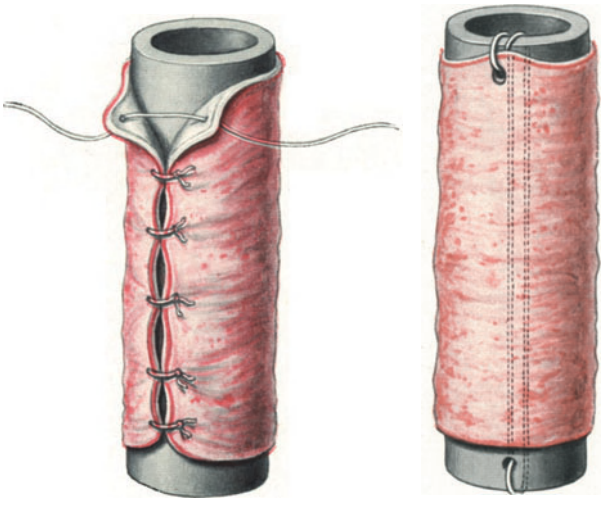


Abb. 178. Nasenlochbildung nach Joseph 2. Die Lappen sind in das neugebildete Nasenloch zur Umrandung eingefügt.

oberen Luftwege findet. Um die Naseneingänge zu bilden, wird zunächst im unteren Abschnitt zu beiden Seiten des Septums ein längs des Septums gestielter Hautlappen aus der Haut der neuen Nase geschnitten (Abb. 177). Er wird von der Unterlage abgelöst und größere Teile des reichlich vorhandenen subkutanen Fettgewebes entfernt, so daß der Lappen nach innen als Schleimhautbekleidung des septalen Teiles eingeschlagen werden kann. Ein zweiter, etwa in der Gegend des unteren Flügelansatzes gestielter schmälerer Hautlappen dient zur inneren Umsäumung des Nasenflügels (Abb. 177). Um nun die Verbindung mit den in der Tiefe liegenden, meist stark geschrumpften Resten der Naseneingänge herstellen zu können, wird in der entsprechenden Richtung in größerer Menge subkutanes Fettgewebe in Form eines Nasenloches herausgeschnitten, bis beiderseits ein breiter Zugang zu den mit Schleimhaut ausgekleideten Nasengängen geschaffen ist. Die Eingänge müssen, wenn sie, wie meist, narbig verändert sind, durch Ausschneiden des Narbengewebes erweitert werden. Um die neugebildeten Nasenlöcher mit Schleimhaut auszukleiden, werden zwei Gummiröhrchen, deren Durchmesser entsprechend groß zu wählen ist, außen mit THIERSCH-Lappen bedeckt. Die Wundseite des THIERSCH-Lappens kommt nach außen (Abb. 179a). Die Seitenteile des THIERSCH-Lappens werden durch Knopfnähte um das Gummirohr zu einer Röhre vereinigt. Um das Abgleiten des THIERSCH-Lappens von der Gummiröhre zu verhüten, wird das Epidermisrohr an dem Rande des Gummirohres, das in die Nase hineingeschoben wird, so mit einer Katgutnaht befestigt, daß man sie nach einigen Tagen an der Außenseite des Rohres durchschneiden kann und beim Herausziehen des Rohres nicht ein Abreißen des frisch angeklebten THIERSCH-Lappens befürchten muß (Abb. 179b). Sind die Gummiröhren mit der Epidermislappenbekleidung eingeschoben, so werden sie äußerlich mit einigen Katgutnähten an der Haut befestigt (Abb. 180). Die Röhrchen werden auch nach Anheilung der THIERSCH-Lappen noch einige Wochen getragen.



a b

Abb. 179a u. b. Gummiröhrchen vorbereitet zur Epithelisierung der Nasenlöcher. a Das Gummiröhrchen wurde mit einem Epidermislappen, die Wundfläche nach außen, umkleidet. Er ist durch Knopfnähte in eine Röhre verwandelt. b Darstellung der Haltenaht, die den Epidermislappen am Gummiröhrchen festhält. (Nach JOSEPH.)



Abb. 180. In die Nasenöffnungen sind die mit Epidermis bekleidete Gummiröhrchen eingelegt und werden durch einige Nähte an der umgebenden Haut befestigt. (Nach JOSEPH.)

Statt der Gummiröhrchen kann man auch einen Abdruck aus Stentsmasse, mit Epidermisläppchen überzogen, verwenden (Bd. I, S. 374).

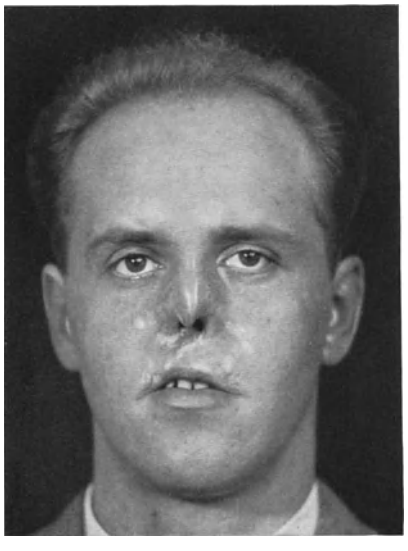


Abb. 181.

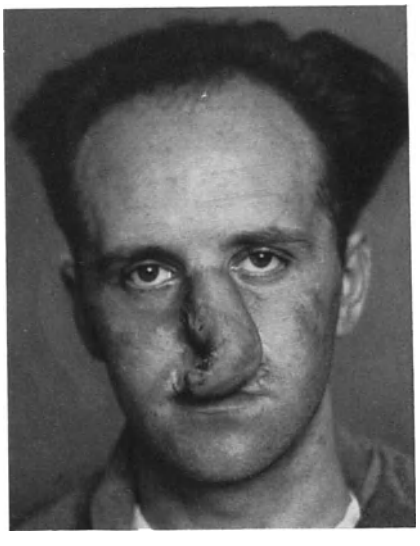


Abb. 182.

Abb. 181. Zerstörung der Nase durch Lupus.

Abb. 182. Italienische Nasenplastik nach JOSEPH 1. JOSEPH hat den Fall selbst bis zu diesem Stadium operiert. Außer der Rohnase, die am Arm abgetrennt war, befand sich in der Oberlippe der Tibiaspan für das Septum und unter der Haut des rechten Oberarmes ein Knochenspan für den Nasenrücken.

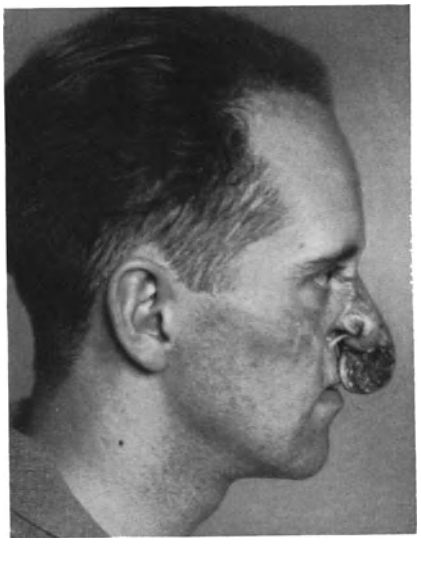


Abb. 183.

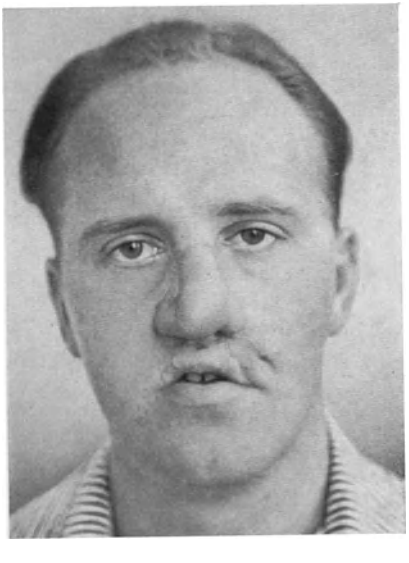


Abb. 184.

Abb. 183. Italienische Nasenplastik nach JOSEPH 2. Die Rohnase von der Seite.

Abb. 184. Italienische Nasenplastik nach JOSEPH 3. Derselbe Kranke nach Aufrichtung des Septums aus der Oberlippe und Bildung der Nasenlöcher. Nach den Methoden von JOSEPH bei uns ausgeführt.

Sind so auch die Nasenlöcher und die Naseneingänge hergestellt, so bleiben doch wieder nach längerer Pause noch Verbesserungen der äußeren Form

notwendig. Zur Herstellung der oberen Nasenflügelfurche und gleichzeitig zur Verschmälerung der Nasenseitenabschnitte wird da, wo die obere Nasenflügelfurche ihren Platz erhalten soll, ein nach oben konvexer, nach der Nasenspitze zielender Hautschnitt angelegt. Sowohl der obere als dann auch der untere Wundrand werden dann angehoben und mit einem doppelschneidenden Messer von dem Unterhautfettgewebe der neuen Nase, oben mehr, unten weniger dicke Scheiben abgetragen, bis die Nasenseitenwand so schlank erscheint, wie es gewünscht wird (Abb. 176). Die Entfernung des subkutanen Fettes muß unter Umständen seitlich bis zur Nasenwurzel hinauf fortgesetzt werden. Wird

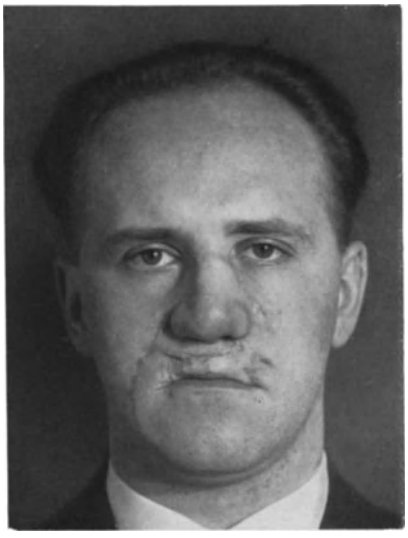


Abb. 185. Italienische Nasenplastik nach Joseph 4. Derselbe Kranke nach Verlängerung der Oberlippe durch einen Stiellappen aus der rechten Nasolabialfaltenhaut. Einige Narbenverschönerungen sind noch auszuführen.

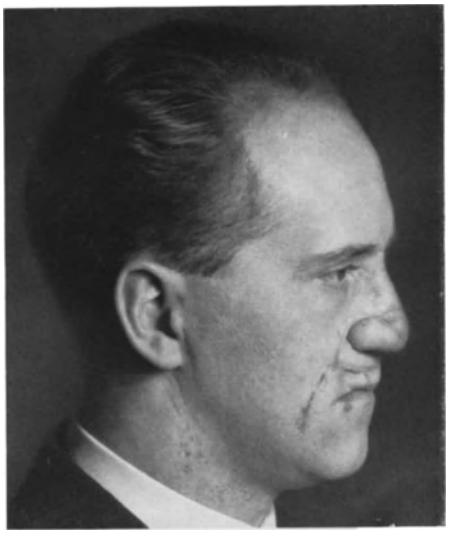


Abb. 186. Italienische Nasenplastik nach Joseph 5. Derselbe Kranke nach Verlängerung der Oberlippe kurze Zeit nach dem letzten Eingriff.

dann die so verdünnte Haut wieder zurückgelegt, so bleibt entsprechend dem durch einige Nähte verschlossenen Hautschnitt die obere Nasenflügelfalte. Kleinere Verbesserungen sind zweifellos auch dann immer noch nötig. Auf alle Einzelheiten kann jedoch hier nicht eingegangen werden (s. Abb. 181—186).

c) Die plastischen Eingriffe an einzelnen Abschnitten der Nase.

α) Der Ersatz der Nasenspitze.

1. Der Ersatz der häutigen Nasenspitze.

Die Nasenspitze geht am häufigsten durch Schnitt- und Hiebverletzungen (Schlägermensur) verloren. Nach Entfernung von kleinen Geschwülsten in der Kindheit, besonders Hämangiomen und ähnlichem, wird der Verlust nicht selten beobachtet. Schließlich sind noch Bißverletzungen zu erwähnen. Der Verlust der Nasenspitze kann sich auf die Hautbedeckung allein erstrecken, er kann aber auch, und zwar ist dies meistens der Fall, Teile der Spitzenknorpel betreffen und schließlich auch bis in die Schleimhaut der Nasenhöhle hineinreichen. Bei oberflächlichen, frischen Schnittverletzungen wird man, wenn die abgetrennte Spitze auch nur noch an einem dünnen Hauteckchen hängt, und selbst dann, wenn sie völlig abgetrennt ist, den Versuch machen,

den abgetrennten Teil mit feinsten Nähten wieder an Ort und Stelle zu befestigen. Die Aussichten für die Anheilung sind auch bei völliger Abtrennung nicht schlecht, wie sich öfter gezeigt hat. Selbst wenn der abgetrennte Teil auf dem Boden gelegen hat, soll der Versuch, nach Abspülung des Läppchens in physiologischer Kochsalzlösung, gewagt werden. Ist der abgetrennte Teil nicht vorhanden, so ist es zweckmäßig, sofort einen Ersatz zu schaffen. In Frage kommt die Deckung der Lücke durch einen gestielten Lappen oder auch durch freie Transplantation. Gestielte Lappen können, wie das schon LANGENBECK empfahl, aus dem Nasenrücken mit seitlichem Stiel gebildet werden. JOSEPH empfiehlt einen Lappen aus dem Nasenrücken, und zwar ebenfalls mit seitlicher Basis, während die Spitze des schmalen Lappens nach der Glabella zu gerichtet ist. KLAPP hat, ähnlich wie früher M. LANGENBECK, zum Ersatz der Nasenspitze einen doppelt gestielten Lappen aus dem Nasenrücken oberhalb der Lücke empfohlen. Etwa fingerbreit oberhalb der Lücke wird ein Schnitt parallel zum oberen Wundrand quer über den Nasenrücken geführt, die Hautbrücke nach der Lücke zu abgelöst und nun dieser doppelt gestielte Lappen so weit heruntergezogen, daß er die Lücke deckt. Durch einige Stütznähte wird er in dieser Lage befestigt. Die sekundäre Lücke wird der Granulation überlassen, die sich auffallend rasch ausgleichen soll. Steht der obere Rand des doppelt gestielten Lappens etwas stärker vor, so muß unter Umständen ein kleiner Keil daraus entfernt werden.

Zur freien Transplantation dient am zweckmäßigsten für die Nasenspitze der Ersatz durch eine oberflächlich abgetragene Zehenbeere nach VOECKLER (Bd. I, S. 376). Kleine, schon gerundete Hautstückchen lassen sich nach KLAPP zu demselben Zweck z. B. auch an der Schulterspitze entnehmen.

2. Der Ersatz der Nasenspitze bei gleichzeitigem Verlust von Teilen der Spitzenknorpel und Eröffnung des Naseninnern.

Die bisher erwähnten Methoden, auch die freien Transplantationen, können bei frischen Verletzungen, wenn die Knorpellücke nicht allzugroß ist, ebenfalls angewandt werden. Ist der Knorpel aber in größerer Ausdehnung zu Verlust gegangen, so muß er ebenfalls ersetzt werden. Gestielte Lappen werden am besten aus der Stirnhaut entnommen. Zum Ersatz des Knorpels kann entweder ein kleines Knochenstück mit Periost in das Lappenende hineingenommen werden, oder es wird zunächst ein kleines Knorpelstück in der Gegend der Haargrenze mit Perichondrium unter die Stirnhaut eingeheilt, um dann gleichzeitig mit dem Stirnlappen umschnitten und in den Defekt eingeheilt zu werden. J. JOSEPH empfiehlt für den Nasenspitzenersatz gestielte Lappen aus der Armhaut. Nach Einheilung des Lappens an Ort und Stelle hat er, um die Spitze zu erhöhen, ein oder zwei kleine Knochenstücke aus der Tibia transplantiert. Solche freien Transplantationen können selbstverständlich zur Hebung der Nasenspitze und nach dem Hautersatz aus der Nasen- oder Wangenhaut sekundär vorgenommen werden.

LEXER hat zu diesem Zwecke die freie Transplantation aus der Ohrmuschel empfohlen. Der Ersatzlappen wird aus der ganzen Dicke der Ohrmuschel, aus der Koncha oder aus der Anthelix entnommen. Beim Ausschneiden ist dabei zu beachten, daß die Hautbedeckung des Knorpelstückes auf der Vorderseite ringsherum um einige Millimeter breiter gemacht wird als die Knorpellücke und der vordere Hautüberzug, da die Haut der Rückseite stärker schrumpft, und auch deshalb reicher vorhanden sein muß, weil beim Einnähen eine stärkere Wölbung des Knorpels eintritt. Die Lücke in der Ohrmuschel wird durch einen gestielten Lappen aus der Haut der Rückseite der Ohrmuschel gedeckt. Unter Umständen muß aus der Haut der Vorderseite noch ein Lappen gebildet und zur

endgültigen Deckung der Lücke dienen. Die sekundäre Lücke an der Rückseite heilt durch Granulation. Sie kann auch mit THIERSCH-Läppchen gedeckt werden. Das entnommene Stück wird, sowohl was die Knorpel- als die Hautränder betrifft, in die Nase eingesetzt. Da, wo das angefrischte Nasenseptum mit der früheren rückwärtigen Haut der Ohrmuschel zusammentrifft, muß aus dieser ein kleiner Keil herausgeschnitten werden.

RÉTHI hat gegen die Überpflanzung sowohl gestielter, als frei transplantierter Hautlappen aus entfernteren Körpergegenden, z. B. der Armhaut, den berechtigten Vorwurf erhoben, daß mitten auf der Nase eine Haut zur Einheilung kommt, die in ihrer Farbe sich merkwürdigerweise nie vollkommen der Nasenhaut anpaßt. Auch wir haben diese Erfahrung gemacht, daß gestielte Armhautlappen, oder auch KRAUSE-Lappen, noch nach Jahren an ihrer etwas helleren Farbe erkennbar sind. Werden sie zum Ausgleich dem Sonnenlicht ausgesetzt, so tritt unter Umständen eine stärkere Pigmentierung auf, besonders an den Grenzen gegen die Nasenhaut, und der Farbunterschied fällt dann noch unangenehmer auf. Daher hat RÉTHI vorgeschlagen, zum Ersatz größerer Nasenspitzenverluste zwei Lappen aus beiden Nasolabialfalten gestielt zu überpflanzen. Es handelte sich um einen Fall von Verlust der ganzen Nasenspitze, Schrumpfung des Septums und Schiefstellung der geschrumpften Flügel. Sein Vorgehen ist im einzelnen folgendes:

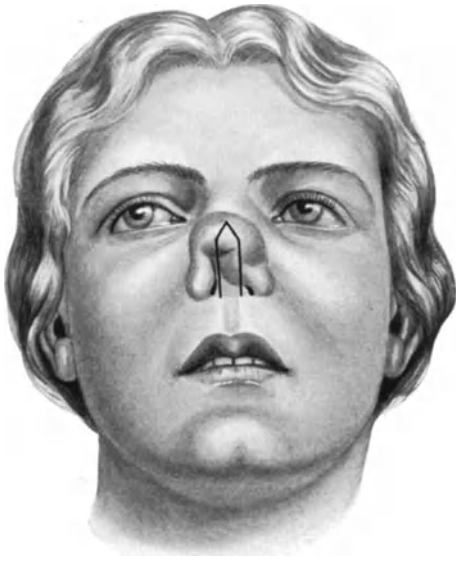


Abb. 187. Nasenspitzenplastik nach RÉTHI 1. Freilegen der Nasenlöcher am Septumrand. Ausschneiden eines zum Nasenrücken annähernd senkrecht gestellten dreiseitigen Prismas, das nur die Hälfte der Fläche des betreffenden Septumanteiles enthält.

Er legt zunächst zu beiden Seiten des Septums zwei Schnitte an, die auf dem untersten Teil des Nasenrückens in einer Spitze zusammenlaufen (Abb. 187). Den so umschnittenen Lappen präpariert er, soweit die Haut in Frage kommt, nach der Septumbasis zu ab. Durch Vorziehen dieses Hautlappens wird, während das knorpelige Septum unberührt bleibt, eine Verlängerung des Septums nach unten erreicht. In dieser Lage wird der Lappen durch Nähte befestigt (Abb. 188). Dann wird je ein Lappen von etwa 2 cm Breite, der bis in die Gegend des Mundwinkels reicht, aus der rechten und linken Nasolabialfalte gebildet. Die Basis liegt in der Nähe des Nasenflügels, das sich verjüngende Lappenende reicht bis etwas unterhalb der Mundwinkel. Die sekundären Lücken werden mit feinsten Nähten so weit wie möglich nach dem Nasenflügel zu verschlossen. Die spitz zulaufenden Enden des nach oben umgeschlagenen Lappens werden in die aufgeschlitzte Nasenöffnung eingestülpt und zur Deckung der Wundflächen der Innenseite des Septums und der Nasenflügel durch Naht befestigt (Abb. 189). Am dritten Tage wird der Verband gewechselt und einige Nähte in der Nasolabialfaltenwunde entfernt. Wegen der starken Sekretion auch in der nächsten Zeit täglich Verbandwechsel. Am sechsten Tage werden alle Nähte entfernt. Einen Monat später erfolgt die Durchtrennung der Lappenstiele, die Lappenenden sind dann in den Nasenlöchern fest eingeheilt. Die Lappenstümpfe werden nach Anfrischung und nach teilweiser Entfernung der alten Narben in die Naso-



Abb. 188. Nasenspitzenplastik nach Réthi 2. Das Prisma aus dem Septum ist vorgezogen und eingenäht. Dadurch ist das knorpelige Septum etwas verlängert. Der linke Nasenlochrand ist angefrischt zur Aufnahme des Lappens aus der Nasolabialfalte.



Abb. 189. Nasenspitzenplastik nach Réthi 3. Der sich kinnwärts etwas verjüngende Lappen aus der Nasolabialfaltengegend ist in das angefrischte Nasenloch eingenäht. Die Lücke des Lappens wird durch einige Nähte geschlossen.



Abb. 190. Nasenspitzenplastik nach Réthi 4. Die Lappenstiele sind durchtrennt. Die Wunden ihrer Entnahmestelle geschlossen. Die aus den Nasenlöchern hängenden Hautlappen werden der Schrumpfung überlassen, wodurch sie sich abrunden. Die Aufwärtsbewegung der Lappen wird durch Leukoplaststreifen gefördert.



Abb. 191. Nasenspitzenplastik nach Réthi 5. Die Lappen sind nach Anfrischung in der Mittellinie vernäht und ebenso angefrischt mit dem Nasenstumpf durch Naht vereinigt.

labialfalten zurückverlagert und die Wunden mit feinsten Nähten geschlossen (Abb. 190). Réthi läßt nun die aus den Nasenlöchern hervorstehenden Lappen weiter schrumpfen. Sie nehmen allmählich eine mehr und mehr rundliche Form an. Die Enden der aus den Nasenlöchern hervorstehenden beiden Lappen sollen

nach oben geschlagen und mit der Nasenrückenhaut verbunden werden. Da die Gefahr besteht, daß die geschrumpften starren Lappen bei raschem Vorgehen durch das Nachobenschlagen in ihrer Ernährung geschädigt werden, so müssen sie allmählich in die neue Richtung gebracht werden. Eine Woche nach dem Durchtrennen der Lappenbasis, nachdem die Lebensfähigkeit der Lappen endgültig gesichert scheint, wird die allmähliche Aufwärtsbewegung durch aufgeklebte Heftpflasterstreifen, die einen Zug nach der Nasenwurzel zu ausüben, gefördert. Nach drei Wochen ist dieser Zustand erreicht. Nun werden die beiden Lappen an ihren benachbarten Seitenrändern angefrischt und durch feinste Nähte vereinigt (Abb. 191). Der ebenfalls angefrischte, jetzt obere Lappenrand wird mit der angefrischten Haut des Nasenstumpfes gleichfalls durch feinste Nähte in Verbindung gesetzt (Abb. 191). Die feinen Nähte können bereits nach 2×24 Stunden entfernt werden. Die Bildung der Nasenspitze ist vollendet, es besteht aber noch ein Knick zwischen der neuen Nasenspitze und den erhalten gebliebenen Nasenflügeln. Zu diesem Zwecke wird von dem Knick aus ein nach oben konvexer, bogenförmiger Schnitt, der die erhaltenen Nasenflügel von der Nasenspitze abtrennt, dann weiter über die Nasenseitenwand verläuft und sich noch etwa $1^1/_2$ cm auf die Wange erstreckt, angelegt, und die so entstandenen Lappen beweglich gemacht (Abb. 192). Bis zur knöchernen seitlichen Nasenwand werden die Weichteile völlig durchtrennt. Im Bereiche der knöchernen Nasenwand und der Wange werden nur die Wundränder beweglich gemacht. Der so gebildete Lappen läßt sich nun leicht auf der neugebildeten Nasenspitze nach vorn ziehen und so in die richtige Lage bringen. Es muß dabei aber beim Abtrennen des Weichteillappens von der Apertura piriformis und nach dem notwendigen Vorziehen ein kleiner Bezirk des Lappens ohne Schleimhautbekleidung bleiben. Dadurch kann eine Schrumpfung in diesem Bereiche eintreten. Daher durchtrennt RÉTHI, nachdem er den Lappen umschnitten hat, die Schleimhaut nicht an der Grenze der Apertur, sondern löst sie zunächst etwa 1 cm von der Innenseite des knöchernen Gerüstes ab, um sie erst in dieser Höhe zu durchschneiden. Dann kann der Lappen mit den Nasenflügeln so weit wie nötig heruntergezogen werden, ohne daß er in seinem Weichteilabschnitt einer Schleimhautbekleidung ermangelte. Zur Befestigung der neuen Nasenflügel wird an der neuen Nasenspitze beiderseits je eine entsprechende Wundfläche hergestellt, in die der Flügel hineinpaßt. Diese Lappenplastik wird zunächst auf der einen und nach zehn Tagen auf der anderen Seite ausgeführt. Schließlich wird noch aus dem überschüssigen Gewebe der, an der Grenze nach dem Septum, zu dicken Spitze auch das häutige Septum vervollkommnet.



Abb. 192. Nasenspitzenplastik nach RÉTHI 6. Schnittlinie (punktiert) zur Lappenverschiebung, um Flügel und Spitze richtig zu vereinigen.



Abb. 193. Nasenspitzenplastik nach RÉTHI 7. Die Lappen sind nach vorne geschoben und werden durch Naht richtig befestigt.

β) Der Ersatz des Nasenseptums.

1. Der Ersatz des häutigen Nasenseptums.

Ist das häutige Nasenseptum zugleich mit der Nasenspitze durch Krankheit oder Verletzung verlorengegangen, so wird es gleichzeitig mit der Nasenspitze ersetzt (s. Abschnitt: Nasenspitzenersatz). Fehlt das häutige Septum allein oder ist es durch Schrumpfung unansehnlich geworden, so kann der Ersatz auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden.

Blasius bildete einen schräg geschnittenen Hautlappen aus der Oberlippe. Er wurde abgelöst und nach Anfrischung der Nasenspitze mit dem

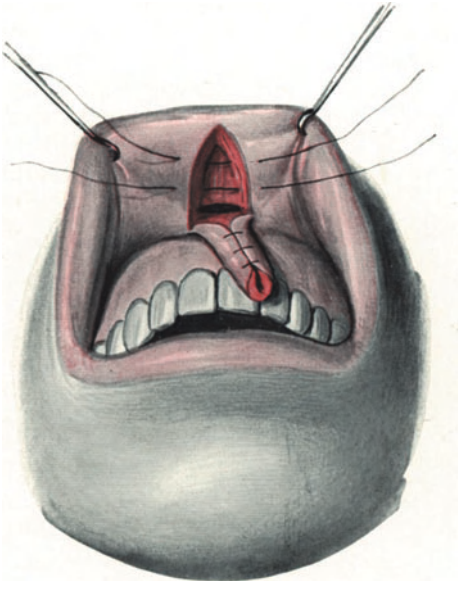


Abb. 194. Septumersatz aus der Lippenschleimhaut 1. Aus der emporgeschlagenen Lippe ist ein an der Umschlagsfalte gestielter Schleimhautlappen in Form eines gotischen Bogens umschnitten. Der Lappen wird nur aus Schleimhaut und submukösem Gewebe gebildet. Die seitlichen Lappenränder sind miteinander vereinigt. Die Schleimhaut wird an der Basis des Lappens oberflächlich vorsichtig quer eingeschnitten. Unmittelbar unterhalb des Naseneinganges wird in der Mitte die Oberlippe etwa $^1/_2$ bis $^3/_4$ cm quer gespalten. (Nach Lexer.)

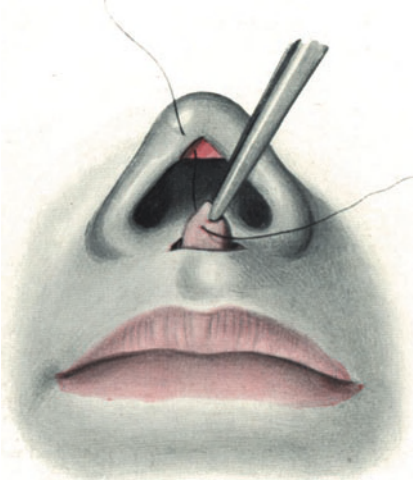


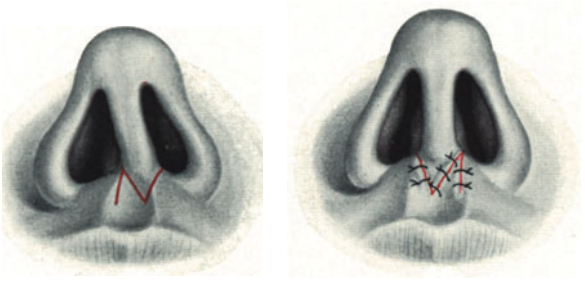
Abb. 195. Septumersatz aus der Lippenschleimhaut 2. Durch den Spalt in der Oberlippe wird der zusammengerollte Schleimhautlappen hindurchgezogen. Aus der Nasenunterfläche, da, wo das Septum ansetzen soll, wird ein kleiner Keil herausgeschnitten, in den die Spitze des zusammengerollten Schleimhautlappens eingefügt wird. (Nach Lexer.)

distalen Ende dort eingenäht. Die kleine Hautlücke ließ sich ohne weiteres durch Naht verschließen. Muß der Lappen breiter geschnitten werden, so ist es zweckmäßiger, die sekundäre Lücke nach Joseph durch einen zweiten Lappen aus der Nasolabialfalte, dessen Spitze sowohl nach oben als nach unten gerichtet sein kann, und dessen Basis am lateralen Lückenrand des Septumlappens liegt, zu decken (siehe S. 456). Die tertiäre Lücke läßt sich wieder leicht durch Naht verschließen und hinterläßt eine kaum sichtbare Narbe. Joseph macht darauf aufmerksam, daß bei Männern mit bärtiger Oberlippe die aus der Nasolabialhaut gedeckte sekundäre Lücke eine Entstellung bedeutet, da auf diesem Lappen keine Haare wachsen. Die Lücke wird daher von ihm durch einen senkrechten oder fast senkrecht geschnittenen Lappen aus der behaarten Oberlippe gedeckt, während die letztentstandene Lücke durch Naht verschlossen werden kann.

Nach Trendelenburg haben Fricke, Dieffenbach und Liston einen genau in der Mittellinie aus dem Philtrum entnommenen, an der Septumbasis gestielten Lappen aus der ganzen Dicke der Oberlippe umschnitten und um 180° gedreht, so daß die äußere Haut nach

unten kam, und in die angefrischte Nasenspitze eingenäht. LISTON hat den Lappen mit der Schleimhaut nach unten eingepflanzt. WUTZER frischte nach SZYMANOWSKI die Nasenspitze an und nähte den unteren Wundrand der im oberen Abschnitt quer gespaltenen Oberlippe an der Nase fest. Erst nachdem die hochgezogene Oberlippe an der Nasenspitze angeheilt war, bildete er aus ihr einen Septumersatzlappen. Die Oberlippe konnte nach der Lappenumschneidung wieder nach unten sinken.

LEXER hat ebenfalls einen Lappen aus der Mittellinie entnommen, aber nur die Schleimhaut verwendet. Die Oberlippe wird in die Höhe geklappt, ein etwa $1^1/_2$ cm breiter Lappen, der an der Umschlagsfalte gestielt ist, bis nahe an den Lippenrand reicht und hier spitz zuläuft, wird umschnitten (Abb. 194). Er wird in ganzer Schleimhautdicke abgelöst und im Bereiche des Stieles die oberflächliche Schleimhaut quer eingeschnitten. Die seitlichen Ränder vereinigt man durch einige Nähte miteinander, so daß ein allseitig epithelisierter Stiel entsteht. Dann wird entsprechend seiner Basis bzw. der Septumbasis die Lippe mit einem kleinen Querschnitt durchtrennt, der Lappen durch die Öffnung hindurchgesteckt und mit einigen Nähten an der angefrischten Nasenspitze und an der Basis, an dem kleinen Querschnitt der Oberlippe, angenäht (Abb. 195). Die rötliche Farbe der Schleimhaut soll nach einiger Zeit verschwinden.



a b

Abb. 196a u. b. Die Zurechtrückung des schiefstehenden Septums durch N-Schnitt. a Ein N-förmiger Hautschnitt macht einerseits den Septumfußpunkt beweglich und bildet andererseits einen Lappen zum Austausch. b Die beiden Lappen sind ausgetauscht, das Septum steht gerade.

JOSEPH hat bei breiter Nasenspitze den Septumlappen aus der Nasenspitze selbst entnommen, ein Verfahren, das bereits DIEFFENBACH in ähnlicher Weise geübt hat. Der Lappen ist an der Nasenspitze gestielt und reicht einseitig so weit hinauf, als es der Länge des zu bildenden Septums entspricht. Der Lappen wird aus der ganzen Nasenwand entnommen, die Lücke läßt sich durch Naht schließen. Das häutige Septum kann auch aus einem oben gestielten Lappen aus der Nasolabialfalte direkt gebildet werden.

2. Der Ersatz des häutigen und des knorpeligen Septums.

Ist das Septum in größerer Ausdehnung verlorengegangen, so genügt der Ersatz durch ein häutiges Septum nicht, da gleichzeitig ein Zurücksinken der Nasenspitze besteht, das nur durch einen mit Hilfe von Knochen oder Knorpel gestützten Lappen beseitigt werden kann. Am besten verwendet man nach JOSEPH einen kleinen periosttragenden Knochenspan, etwa der Septumlänge entsprechend, der zunächst von einem kleinen Einschnitt aus quer oder schräg unter die Oberlippenhaut so eingeschoben wird, so daß das eine Ende in die Gegend der späteren Septumwurzel zu liegen kommt (s. S. 449, Abb. 158—161). Nach etwa 6—8 Wochen wird der entsprechende Hautlappen, den Periostknochenspan enthaltend, umschnitten, distal zugespitzt und in eine Lücke der Nasenspitze eingepflanzt. Die Deckung der entstandenen sekundären Lücke erfolgt auf dieselbe Weise, wie sie oben bei der Bildung eines häutigen Septums beschrieben ist. Da das neugebildete Septum häufig nicht sofort die genaue Mittelrichtung einnimmt, so muß es, nachdem es völlig eingeheilt ist, unter Umständen unter Ablösung des einen oder anderen Endes, zurechtgerückt werden. Ein N-förmiger Schnitt erlaubt die notwendige Verschiebung des Fußpunktes (Abb. 196a u. b).

γ) Die plastischen Eingriffe an den Nasenflügeln und der Nasenseltenwand.

An den Nasenflügeln können entweder selbständige Eingriffe nötig werden, sie können aber auch Teileingriffe bei einer teilweisen oder vollständigen Nasenplastik sein. Im ersteren Falle handelt es sich darum, angeborene Bildungsfehler im Bereiche der Nasenflügel zu beseitigen, oder häufiger, erworbene Lücken oder Verziehungen infolge Narbenbildungen auszugleichen. Die Eingriffe können einseitig oder doppelseitig notwendig werden. Die Nasen-

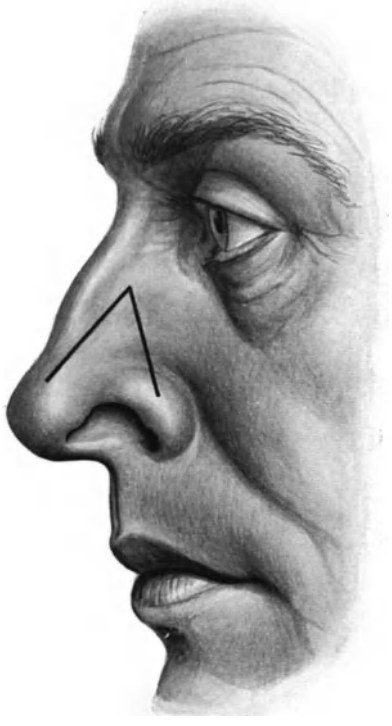


Abb. 197. Nasenflügelplastik 1. Anlegung eines durchgehenden spitzwinkeligen Schnittes oberhalb des verunstalteten Nasenflügels. (Nach DIEFFENBACH.)



Abb. 198. Nasenflügelplastik 2. Der Schnitt ist umgekehrt Y-förmig geschlossen und dadurch der Flügel gesenkt. (Nach DIEFFENBACH.)

flügelplastik gehört zu den schwierigsten plastischen Eingriffen. Es muß nicht nur die Haut, sondern auch die Schleimhaut ersetzt werden, die Flügel müssen symmetrisch gestaltet werden und schließlich müssen sie so den Naseneingang umgeben, daß eine ungestörte Nasenatmung stattfinden kann. Wegen der Schwierigkeit des plastischen Aufbaues der Nasenflügel sei hier schon darauf aufmerksam gemacht, daß bei der etwa notwendig gewordenen operativen Entfernung des unteren Nasenabschnittes die Flügel so weit wie möglich erhalten werden sollen, um beim Ersatz mit der Ersatzhaut in Verbindung gebracht zu werden.

1. Die Eingriffe zur Beseitigung des Hochstandes der Nasenflügel und die plastische Deckung von Lücken der Nasenflügel und der Nasenseitenwand.

Der Ersatz von Teilverlusten. Handelt es sich um einen Teilverlust des unteren Randes des Nasenflügels oder ist der Nasenflügel durch Narbenzug

im Bereich der seitlichen Nasenwand in die Höhe gezogen, so daß der vordere oder hintere Teil des Flügels oder der ganze Flügelrand im Vergleich zur gesunden Seite zu hoch steht, so sind verhältnismäßig einfache Eingriffe zum Ausgleich zu verwenden. Bei geringfügigem Hochstand genügt die Methode von DIEFFENBACH, der einen umgekehrten V-förmigen Schnitt oberhalb des nach oben verzogenen Flügelrandes anlegte (Abb. 197). Das so umschnittene Wanddreieck wird nun so weit nach unten verzogen, bis der untere Rand des Flügels dieselbe



Abb. 199. Nasenflügelplastik nach JOSEPH 1. Die Nasenseitenwand ist am vorderen Rande der Flügellücke durchgehend in etwa zwei Drittel der gesamten Länge gespalten. Im Bereiche der schraffierten Fläche wird die Haut der Seitenwand der Nase von der Unterlage abgelöst.

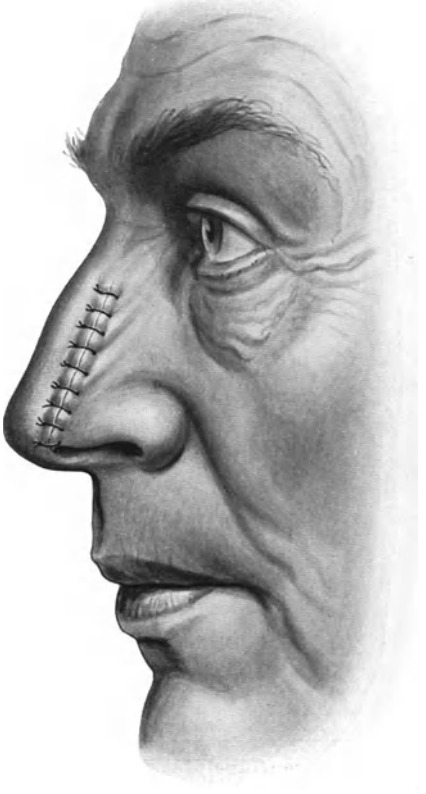


Abb. 200. Nasenflügelplastik nach JOSEPH 2. Durch Verschiebung der abgelösten Haut bei der Naht ist der Ausgleich des unteren Flügelrandes hergestellt.

Höhe erreicht wie auf der gesunden Seite. In dieser Stellung wird das Dreieck eingenäht und der Winkel des V durch Naht vereinigt, so daß die Nahtfigur ein umgekehrtes Y darstellt (Abb. 198).

Bei Hochstand des vorderen Nasenflügelrandes empfiehlt JOSEPH, vom vorderen Lückenrande parallel zum Nasenrücken einen Schnitt durch die ganze Dicke der Seitenwand anzulegen. Die Schnittlänge soll etwa zwei Drittel der gesamten Länge der Nase betragen. Ein zweiter Schnitt verläuft im spitzen Winkel zum ersten am oberen Schnittende beginnend, und endet am obersten Punkte der Lücke. Der zwischen den beiden Schnitten gelegene Teil der Seitenwand wird entfernt (Abb. 199). Nun wird die Haut von der seitlichen Nasenwand bis zur Wange, nach oben bis zum Orbitalrand und bis zur Stirn hin vom Periost

abgelöst. Auch von der Apertura piriformis muß die Loslösung erfolgen. Der so beweglich gemachte Nasenwandlappen läßt sich nun leicht nach unten verschieben und kann durch Naht am Rande des ersten Schnittes so befestigt werden, daß die Verziehung ausgeglichen wird (Abb. 200).

Bei stärkerem Hochstand des Nasenflügels, und zwar sowohl im Bereiche der Nasenspitze, als des Wangenansatzes des Flügels, läßt sich das Verfahren von DENONVILLIERS zur Anwendung bringen. Liegt der Hochstand des Flügels in der Nähe der Spitze, so wird ein Nasenseitenwandlappen umschnitten, der



Abb. 201. Nasenflügelplastik nach DENONVILLIERS-JOSEPH 1. Die ausgezogenen Linien zeigen die Schnittrichtung für den Lappenaustausch an.

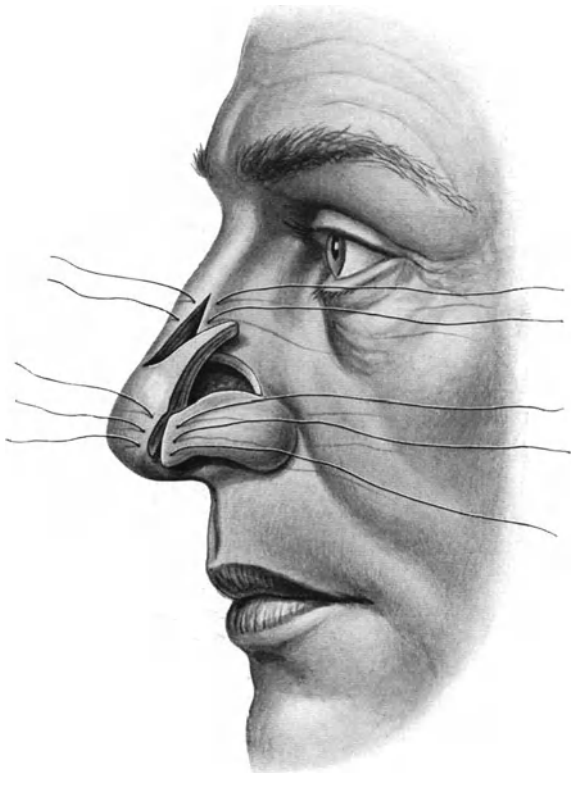


Abb. 202. Nasenflügelplastik nach DENONVILLIERS-JOSEPH 2. Durch die angedeuteten Nähte wird die zukünftige Lage der Lappen gekennzeichnet.

im Bereiche der hinteren Nasenflügelfalte seinen Stiel hat, und der nach vorn bis annähernd an das Septum reicht. Dieser Lappen wird mit seinem vorderen Ende in eine besonders dafür hergerichtete Lücke der seitlichen Nasenspitze festgenäht. Liegt der Hochstand im wesentlichen im hinteren Abschnitt des Nasenflügels, also am Wangenansatz, so wird der Lappen mit vorderer Basis, d. h. in der Nähe des Nasenrückens gestielt und in bogenförmigem Verlaufe bis nach dem hinteren Lückenrand geführt. Auch dieser Lappen durchdringt die ganze seitliche Nasenwand. Er wird nach unten verschoben und sein hinterer Rand in ein besonders zubereitetes Bett, entsprechend der richtigen Höhe des Nasenflügels, eingenäht. Diese Verfahren haben den Nachteil, daß sekundäre Lücken in der seitlichen Nasenwand entstehen, die wieder verschlossen werden müssen. Bei breiter Nase kann nach JOSEPH aus dem Nasenrücken selbst nach

Bildung eines durchgehenden Haut-Schleimhautlappens die Lücke ausgefüllt werden (Abb. 201 u. 202). Dieser Lappen muß entweder im vorderen Teile der Nase, oder, wenn sich die Lücke im hinteren Teile des Flügels befindet, aus dem hinteren Teil des Nasenflügels bzw. der Wange gebildet werden (Abb. 203 u. 204). Ist nicht genügend Material an der Nase selbst vorhanden, so ist es zweckmäßiger, die sekundäre Lücke nach JOSEPH dadurch zu schließen, daß zunächst vermittels eines Hautlappens, der oberhalb dieser Lücke, mit Stiel am Lückenrand

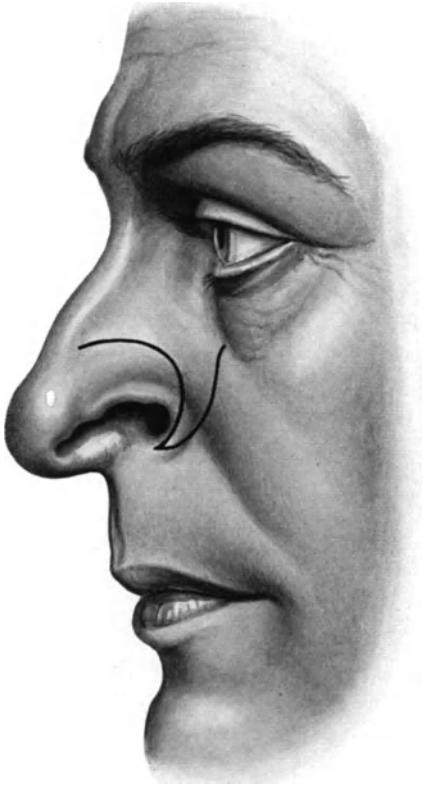


Abb. 203. Nasenflügelplastik (bei Lückenbildung im hinteren Abschnitt des Nasenflügels) nach DENONVILLIERS-JOSEPH 1. Die eingezeichnete Linie zeigt die Schnittrichtung für einen Lappenaustausch an.



Abb. 204. Nasenflügelplastik (bei Lückenbildung im hinteren Abschnitt des Nasenflügels) nach DENONVILLIERS-JOSEPH 2. Die Nähte sind gelegt und dadurch der spätere Erfolg des Lappenaustausches sichtbar.

umschnitten und nach unten in die Lücke eingeschlagen wird, die Schleimhaut zu ersetzen, während die Hautlücke durch Stiellappen aus der Stirn gedeckt wird (s. S. 491). Dieses von JOSEPH abgeänderte Verfahren von DENONVILLIERS kommt im wesentlichen bei ausgedehnteren Flügelverlusten in Frage. Bei schmalen, aber hochreichenden durchgehenden Lücken ist das Verfahren von v. LANGENBECK anwendbar.

v. LANGENBECK umschnitt auf der gesunden Seite einen langen Hautlappen, dessen Stiel zwischen innerem Augenwinkel und Nasenrücken lag, und der in seinem unteren Abschnitt die ganze seitliche Nasenwand der anderen Nasenseite enthielt, bis zum unteren Flügelrand. Die Lücke auf der kranken Seite wurde durch Einschnitt so gestaltet, daß der Lappen schräg über den

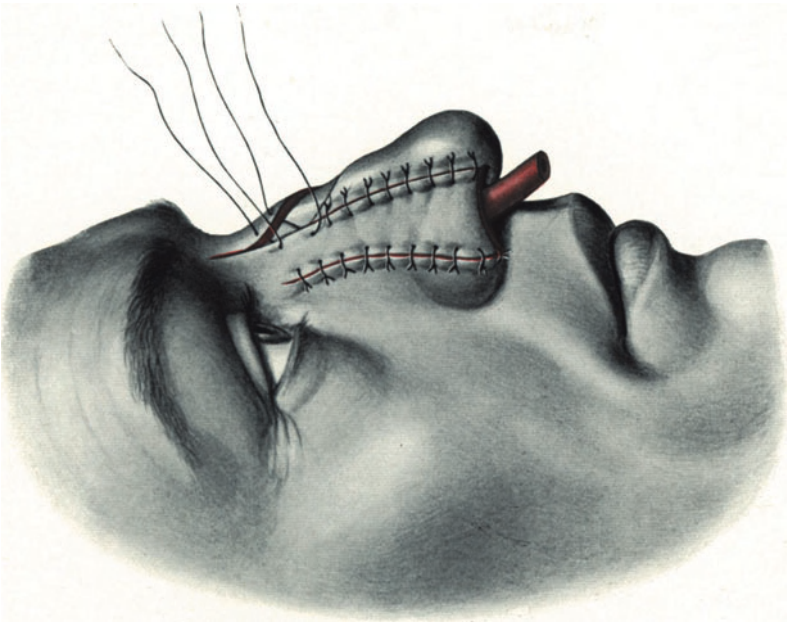


Abb. 206. Nasenflügelplastik nach v. Langenbeck 2. Der Stiellappen ist in die Flügellücke eingefügt, der sekundäre Lappen wird durch Naht verschlossen.

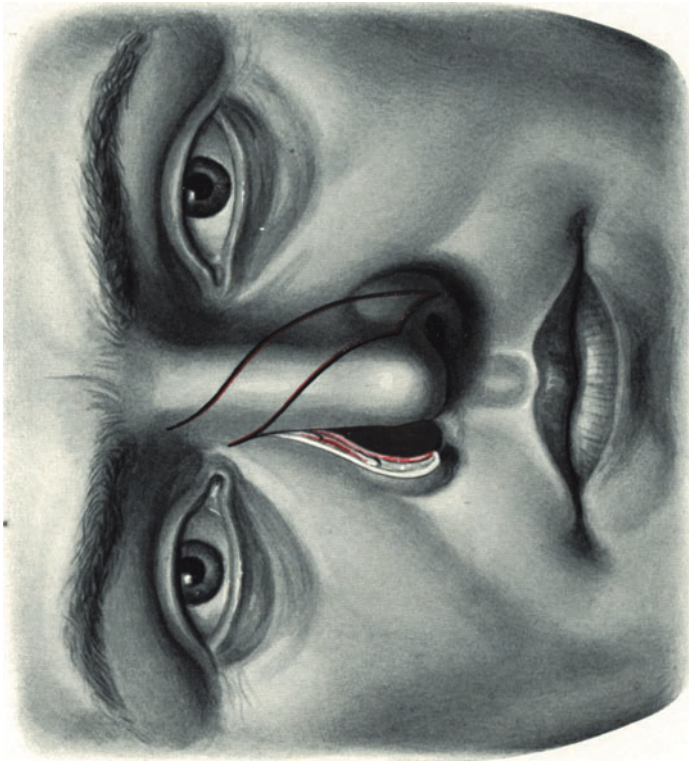


Abb. 205. Nasenflügelplastik nach v. Langenbeck 1. Die in der rechten Flügelwand befindliche Lücke soll durch einen Lappen aus der linken Nasenseite geschlossen werden. Die ausgezogene Linie zeigt die Schnittlinie an.

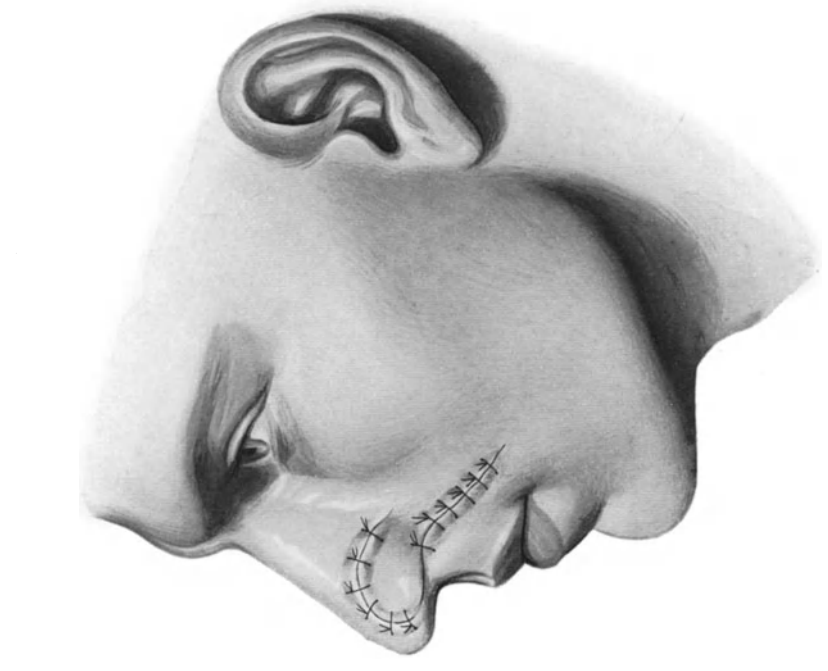


Abb. 208. Nasenflügelplastik nach Dieffenbach 2. Der Lappen ist in die Lücke eingefügt, die sekundäre Lücke ist durch Naht verschlossen.

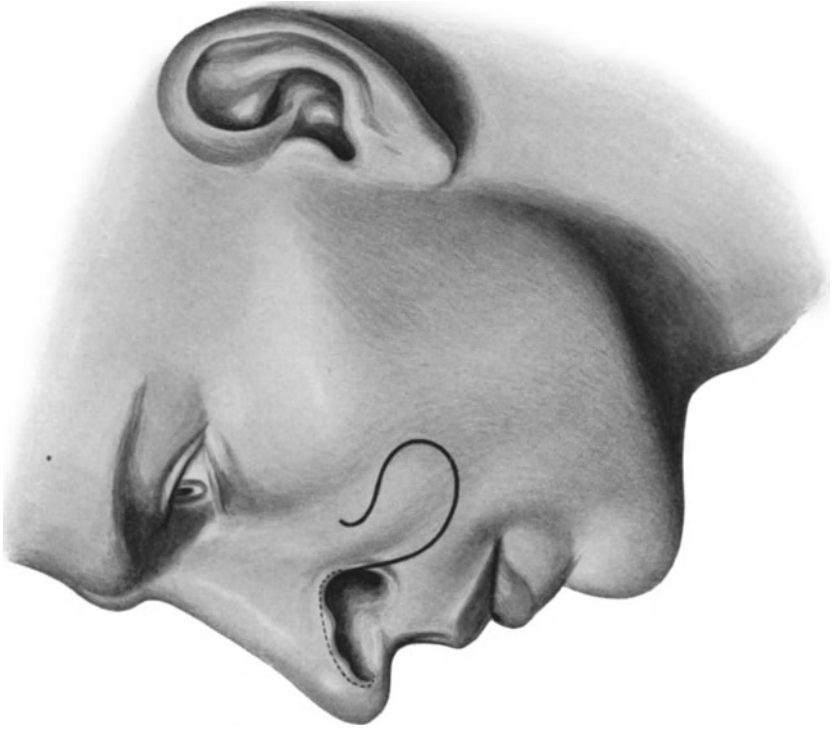
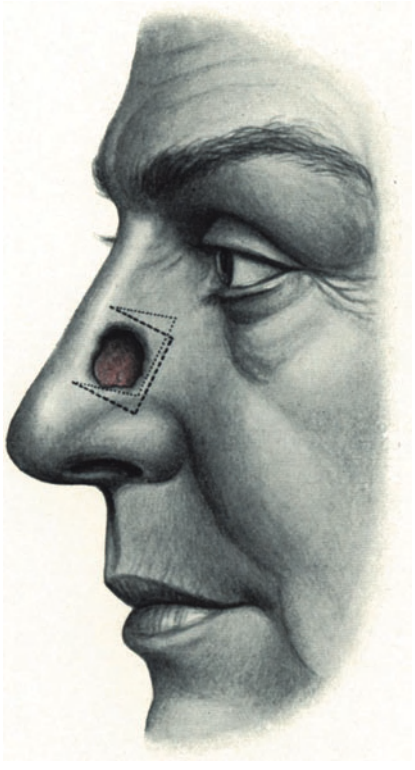


Abb. 207. Nasenflügelplastik nach Dieffenbach 1. Aus der Nasolabialfalten-gegend wird entsprechend der ausgezogenen Linie ein Hautlappen umschnitten.

Nasenrücken herüber in die ursprüngliche Flügellücke eingefügt und vernäht werden konnte. Die sekundäre Lücke im gesunden Flügel wurde auch durch Naht verschlossen (Abb. 205 u. 206).

2. Der Ersatz von vollständigen Verlusten der Nasenflügel.

Bei vollständigen Verlusten und bei Verlusten, die noch über den Nasenflügel hinausreichen, genügen die bisher angegebenen Methoden nicht. Für diese muß das Ersatzgewebe aus der Umgebung der Nase herangezogen werden. Das nächstliegende geeignete Gewebe ist die Wangenhaut und die Haut der Nasolabialfalte. Aus diesen Geweben wurden denn auch in der Flügel- oder seitlichen Nasengegend gestielte, meist nach dem Mundwinkel zu gerichtete Lappen gebildet [DIEFFENBACH, NÉLATON, ZUCKERKANDL (Abb. 207 u. 208)]. Die Einpflanzung in die Nasenflügellücke kann nur einen bleibenden Erfolg haben, wenn entweder die Schleimhaut des Nasenflügels erhalten ist, oder wenn es gelingt sie plastisch zu ersetzen. Das kann auf verschiedene Weise geschehen. So





a b

Abb. 209a u. b. Verschluß einer Lücke der Nasenseitenwand mit einem Septumlappen nach DE QUERVAIN. a Die schwach punktierte Linie zeigt die Schnittrichtung im Septum an, die stark punktierte Linie den Lappen an Ort und Stelle. b Waagerechter Durchschnitt durch die Nase in der Höhe der Lücke. Der Septumlappen ist umschnitten und deckt nach Entfernung des äußeren Schleimhautüberzuges die Lücke.

kann der obere Hautrand der Lücke umschnitten und nach unten geschlagen werden [LEXER (Abb. 223), JOSEPH (Abb. 219)], so daß er am Perichondrium und an der Schleimhaut gestielt, die Schleimhaut ersetzt. Dann müssen zwei Lappen gebildet werden, der eine zum Ersatz der Schleimhaut, der andere zum Ersatz der Haut. DE QUERVAIN hat 1902 bei höhergelegenen Seitenwandlücken der Nase einen oben oder am Nasenrücken gestielten durchgehenden Septumlappen umschnitten, ihn vom anderen Nasenloch eingehend mit einem Elevatorium in die Seitenwandlücke hineingedrängt, den lateralen Schleimhautüberzug entfernt und die Wundfläche durch einen Hautstiellappen von außen gedeckt (Abb. 209a u. b). Am geeignetsten zum Ersatz der Schleimhaut des Flügels erscheint ein in der Nasenflügelgegend gestielter, entsprechend zugeschnittener Lappen aus der Nasolabialfaltenhaut, der, nach einwärts geschlagen, mit der

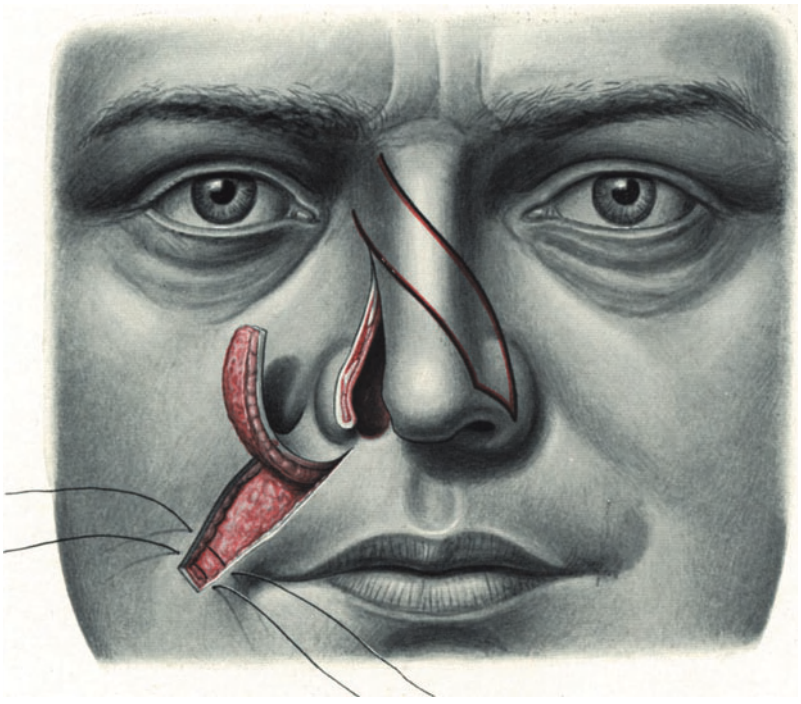


Abb. 210. Nasenflügelplastik. Aus der rechten Nasolabialfalte ist ein gestielter Lappen geblidet, der als Schleimhautersatz in die Nasenflügellücke eingefügt wird. Darüber kommt der nach v. LANGENBECK geschnittene Hautlappen aus der anderen Nasenseite.
(Nach v. LANGENBECK-v. HACKER.)

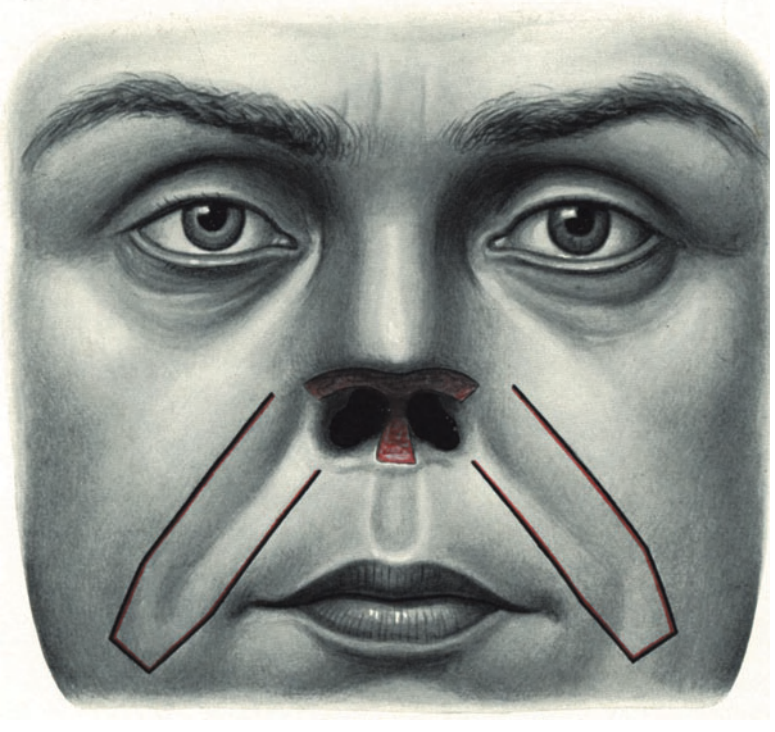


Abb. 211. Nasenflügel- und Septumersatz nach THIERSCH-PAYR 1. Der Nasenstumpf ist angefrischt zur Aufnahme von Flügel und Septum. Zwei Nasolabialfaltenlappen sind umschnitten.

Schleimhaut der Lücke durch Naht verbunden wird [THIERSCH, v. HACKER, BAYER und PAYR (Abb. 210—212)]. Darüber kann ein der v. LANGENBECKschen Methode entsprechender Lappen aus der seitlichen Nasenwand, der nur die Nasenhaut enthält, geschlagen werden, wie das v. HACKER empfahl. Statt des Lappens aus der Nase kann die Hautdeckung über dem Schleimhautersatz aus der Nasolabialfalte auch durch einen Stirnlappen stattfinden. In einfacher

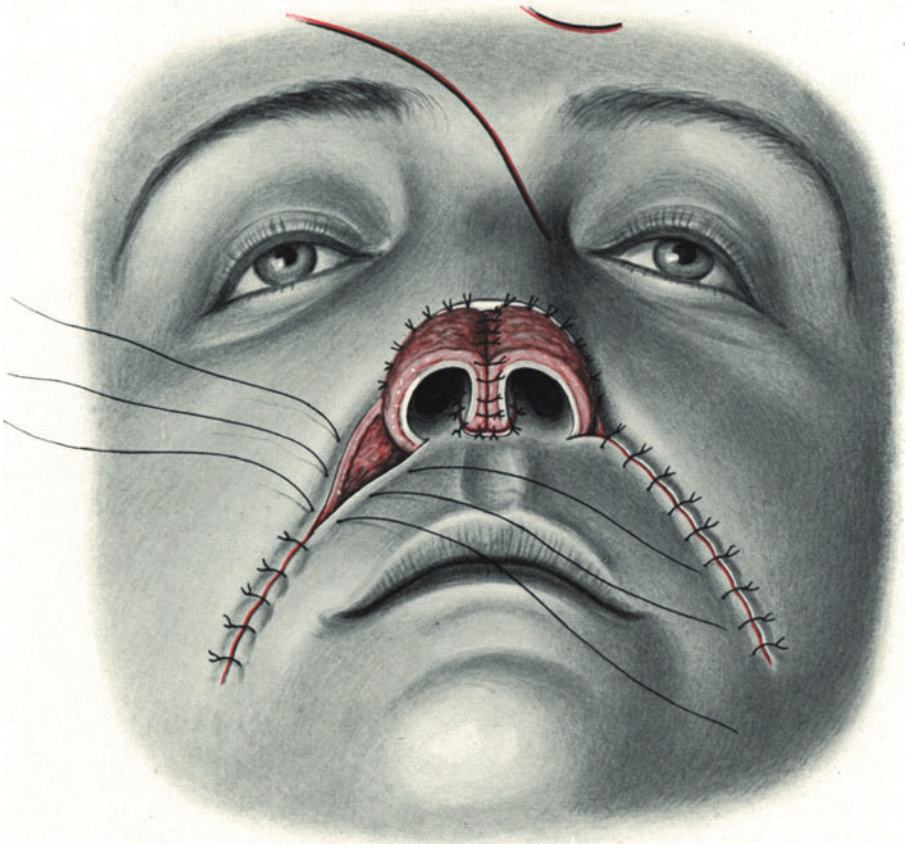


Abb. 212. Nasenflügel- und Septumersatz nach THIERSCH-PAYR 2. Die beiden Nasolabialfaltenlappen sind nach innen umgeschlagen und mit dem Nasenstumpf und untereinander durch Naht verbunden. Über die Wundfläche wird ein Stirnhautlappen, dessen Schnittführung angedeutet ist, ausgebreitet.

Weise hat PÓLYA Schleimhaut und Haut der Nasenseitenwand und der Flügel aus der Wangenhaut ersetzt. Er bildete in der Nasolabialfaltengegend einen der Lücke entsprechenden dreieckigen oben gestielten Lappen, der zugleich mit dem seitlichen Lückenrand von der Unterlage abgelöst wurde und nach einwärts geschlagen, den Schleimhautersatz des nun über die Lücke geschobenen seitlichen Lückenrandes der Wangenhaut bildete (Abb. 213—215). SERCER und D'AGATA haben die Schleimhaut einer großen seitlichen Nasenwandlücke durch einen nach innen geschlagenen Wangenlappen ersetzt, vom oberen Ende des Wangenschnittes aus die Wangenhaut bogenförmig, bis in die Gegend der Ohrmuschel umschnitten, und diesen großen Wangenlappen im Sinne der Rotation der Wange zum Ersatz der äußeren Haut verwendet (Abb. 216—218).



Abb. 213. Nasenflügelplastik aus der Wange nach Pólya 1. Die Lücke ist umgekehrt V-förmig angefrischt und durch einen V-förmigen Schnitt in die Wange ergänzt. Der umschnittene Wangenlappen wird stumpf von der Unterlage abgelöst.

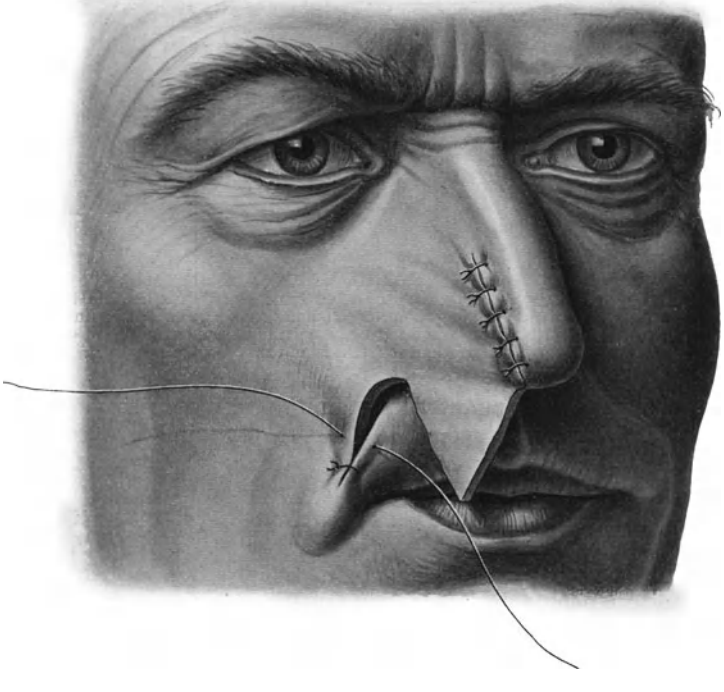


Abb. 214. Nasenflügelplastik aus der Wange nach Pólya 2. Die V-förmige Lücke des Nasenflügels ist unter Verschiebung des Wangenlappens ausgeglichen. Die V-förmige Lücke in der Wange wird durch die angedeutete Naht verschlossen. Der Λ-förmige Wangenlappen soll zum Ersatz der Nasenflügelschleimhaut nach oben innen geklappt werden.

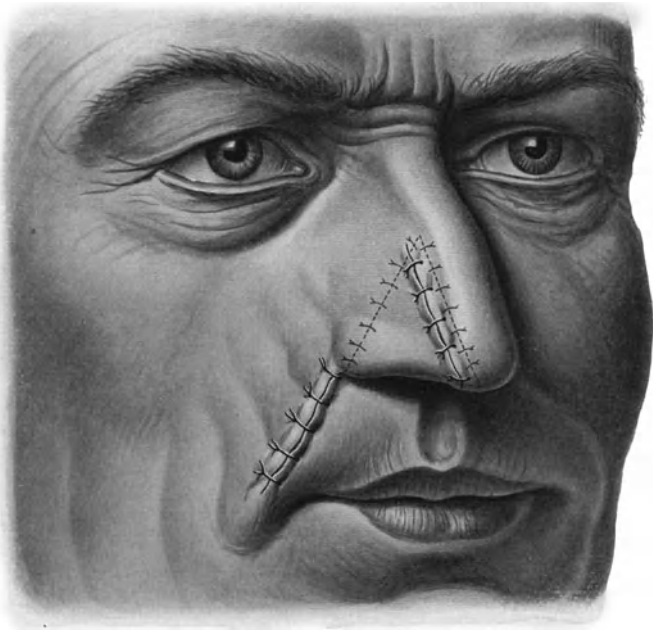


Abb. 215. Nasenflügelplastik aus der Wange nach PÓLYA 3. Haut und Schleimhaut des Nasenflügels sind ersetzt.

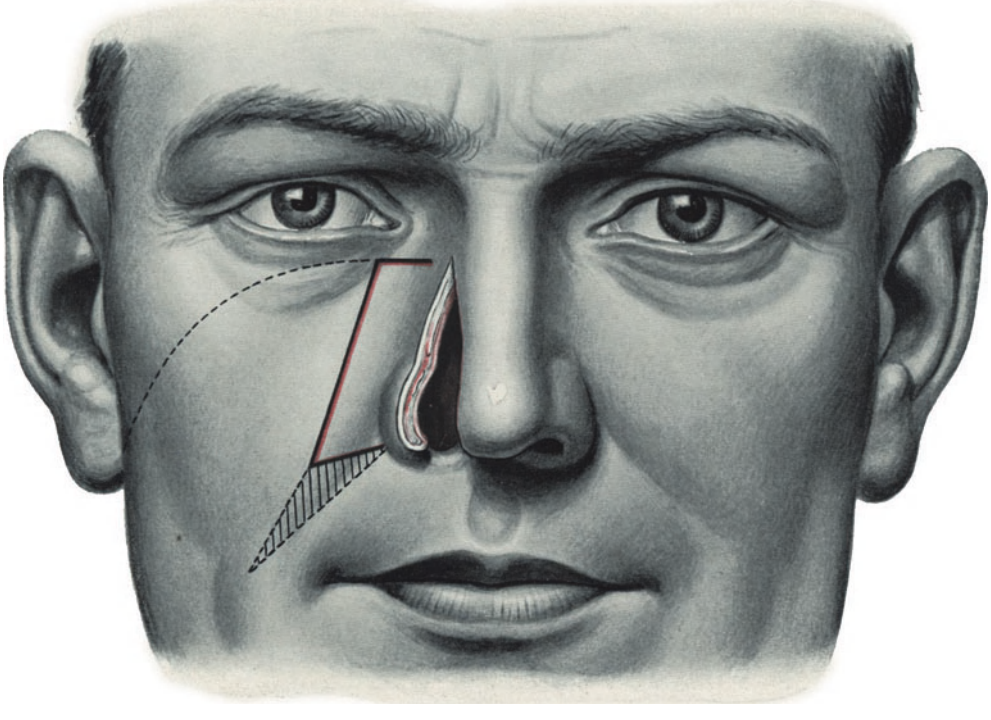


Abb. 216. Ersatz des Nasenflügels und der Nasenseitenwand nach D'AGATA 1. Aus der seitlichen Wangenhaut wird entsprechend der ausgezogenen Linie ein Lappen umschnitten. Er soll zum Ersatz der Nasenschleimhaut dienen. Das schraffierte Dreieck fällt als BUROWsches Dreieck später weg. Die punktierte Linie unterhalb des Auges deutet die Schnittlinie zur Bildung eines großen Wangenlappens an.

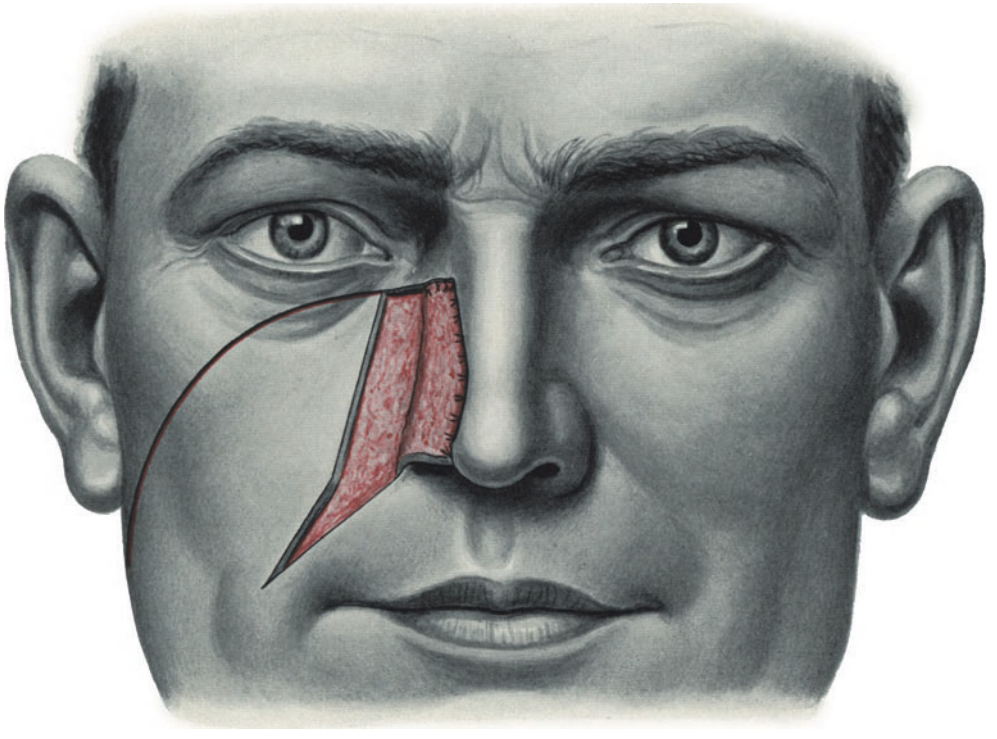


Abb. 217. Ersatz des Nasenflügels und der Nasenseitenwand nach D'AGATA 2. Der kleine Wangenlappen ist als Schleimhautersatz in die Nasenlücke eingefügt. Das BUROWsche Dreieck wurde entfernt. Ein großer Wangenlappen ist umschnitten und wird bis in die Kieferwinkelgegend abgelöst.

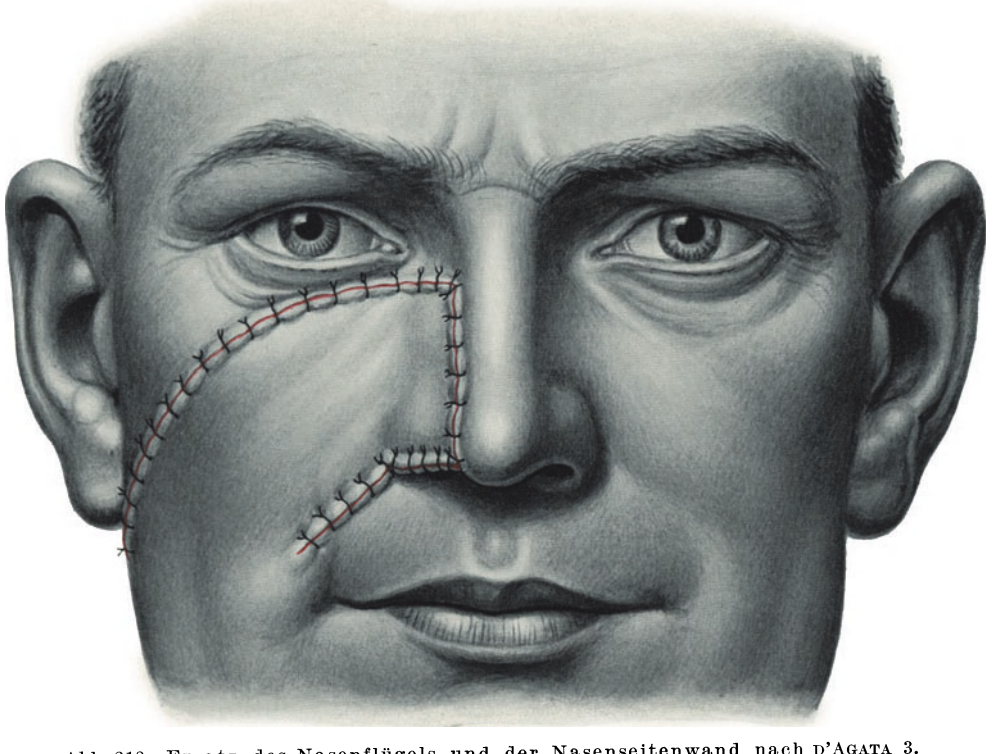


Abb. 218. Ersatz des Nasenflügels und der Nasenseitenwand nach D'AGATA 3. Der große Wangenlappen ist zur Deckung der Wundfläche des kleinen Wangenlappens auf die Nasenseitenwand geschoben und dort vernäht.

Bei ausgedehnten Verlusten des Nasenflügels und der Seitenwand hat JOSEPH seine nasofrontale Methode empfohlen. Oberhalb der Lücke wird ein entsprechend groß umschnittener Hautlappen gebildet und am oberen Lückenrand gestielt (Abb. 219). Er wird nach unten geschlagen und an die seitlichen angefrischten Lückenränder genäht. Die Wundseite des Lappens und die sekundäre Lücke werden durch einen Lappen aus Stirnhaut geschlossen (Abb. 220).

Im einzelnen Falle muß genau erwogen werden, welches der angeführten Verfahren als das geeignetste erscheint. Unter keinen Umständen darf aber

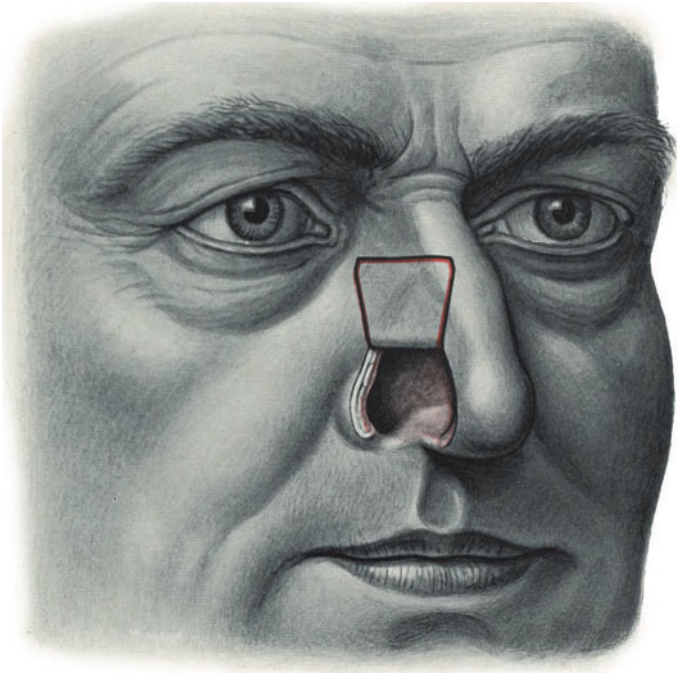


Abb. 219. Nasenflügelplastik bei durchgehender Lücke nach JOSEPH 1. Aus der seitlichen Nasenwand oberhalb der Lücke ist ein Hautlappen umschnitten, der am oberen Lückenrand gestielt ist.

eine Lücke in der Nasenseitenwand ohne Schleimhautersatz nur durch Haut ausgefüllt werden. Verbietet sich aus irgendwelchen Gründen der getrennte Ersatz von Haut und Schleimhaut, so besteht immer noch die Möglichkeit, den in Aussicht genommenen Ersatzlappen vor der Einpflanzung doppelhäutig zu gestalten. In diesen Fällen greift man am besten zurück auf die schon erwähnten Verfahren von DIEFFENBACH, NÉLATON und ZUCKERKANDL. Im einzelnen geht man so vor, daß zunächst ein in der Nähe des Nasenflügels oder der seitlichen Nasenwand gestielter Wangenlappen umschnitten, abgehoben und nun mit einer Epidermisunterlage versehen wird. Als zweckmäßig hat es sich gezeigt, einen dick geschnittenen THIERSCH-Lappen von der doppelten Größe der Schleimhautlücke unter den wieder an seinen Platz zurückverlegten Wangenlappen einzulegen. Der THIERSCH-Lappen wird so zusammengelegt, daß die Wundflächen nach außen gerichtet sind. Die Epidermisseiten werden durch einen dünnen Fremdkörper (Silberplättchen, Stanniol) voneinander getrennt gehalten. Erst nach Anheilung der beiden THIERSCH-Lappen in der Lücke und an dem Lappen, also nach etwa 8—10 Tagen, wird der Lappen wieder aus seinem

Bett gelöst, an seinem Stiel gedreht und in die Lücke eingepflanzt. Die sekundäre Lücke ist dann ebenfalls durch die eine Seite des THIERSCH-Lappens ausgefüllt.

Eine wesentliche Rolle als Ersatzgewebe für den verlorenen Nasenflügel hat auch die Ohrmuschel gespielt. Nachdem KREDEL (1898) Ohrknorpel

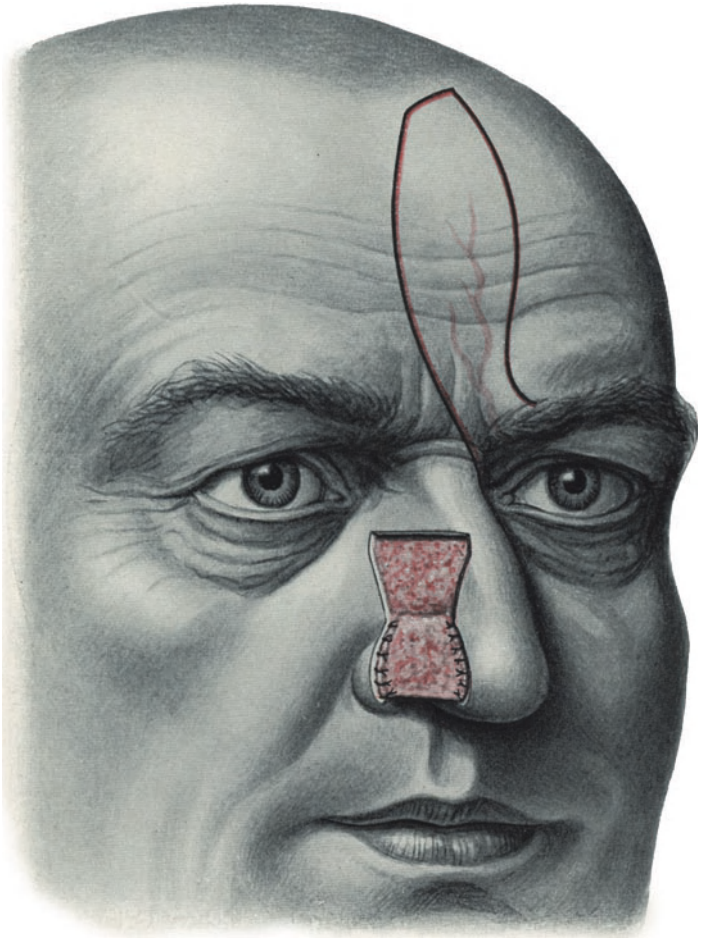
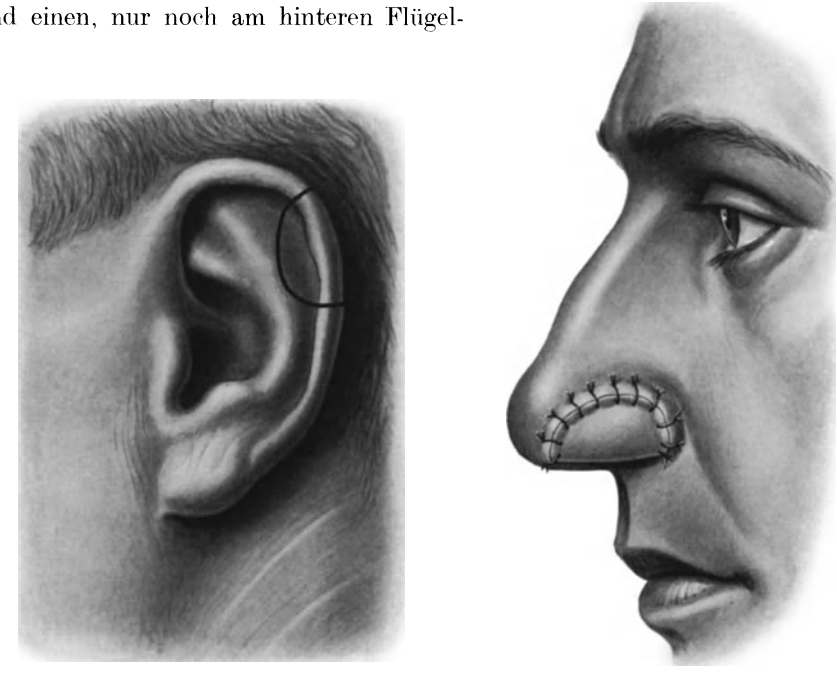


Abb. 220. Nasenflügelplastik bei durchgehender Lücke nach JOSEPH 2. Der Lappen aus der Nasenseitenwand ist nach unten geschlagen und zum Ersatz der Schleimhaut in die Lücke eingenäht. Die ausgezogene Linie auf der Stirn zeigt die Schnittlinie für die Gewinnung eines Stirnlappens zur Deckung der sekundären Lücke und der Wundfläche des Lappens an.

zur Stütze des Nasenflügels frei verpflanzt hat, haben SUSLOFF und FRITZ KÖNIG die freie Transplantation von Stücken der Ohrmuschel mit doppelseitiger Hautbekleidung zum Ersatz des Nasenflügels empfohlen bzw. verwendet. Infolge der doppelseitigen Hautbekleidung und des hautbekleideten Randes erscheint dieses Gewebe sehr geeignet. Es kann aus dem Ohrmuschelrand oder aus der Mitte der Ohrmuschel (Anthelix- oder Konchagegend) entnommen werden (Abb. 221a u. 227). Die Entnahme ist einfach, der Verschluß der Ohrmuschellücke läßt sich ohne wesentliche kosmetische Schädigung ausführen, und das Einfügen in den Nasenflügel gelingt leicht. Da aber die Berührungsflächen zwischen

der Lücke und dem Transplantat bei der ursprünglichen Methode nur sehr schmal sind, so kommt es etwa in der Hälfte der Fälle zur Nekrose des Lappens. Gelingt es, wie es z. B. LEXER empfohlen hat, die Berührungsflächen dadurch breiter zu gestalten, daß man den oberen Lückenrand bogenförmig umschneidet und nach innen einschlägt, so sind die Aussichten der Anheilung besser (Abb. 223 u. 224). Der nach innen gerichtete Hautüberzug des Ohrmuschelknorpels muß dementsprechend kleiner geschnitten werden als der äußere, mit der angefrischten Haut in Verbindung tretende. GÖCKE hat vom oberen Lückenrand einen, nur noch am hinteren Flügel-



a b

Abb. 221a u. b. Nasenflügelersatz durch Transplantation aus der Ohrmuschel nach FRITZ KÖNIG. a Die ausgezogene Linie am Rande der Ohrmuschel zeigt die Form und Größe des Transplantates an. b Das Transplantat ist in die Nasenflügellücke eingenäht.

rand gestielten, schmalen Lappen abgetrennt, der den unteren Rand des Flügelersatzes bilden soll (Abb. 225—227). In diese so oval gestaltete Lücke wurde das Transplantat aus der Ohrmuschel eingepflanzt und hatte nun ringsherum die Möglichkeit des Gefäßanschlusses. Man kann den Hautknorpellappen auch aus der Rückseite der Konchagegend entnehmen (JOSEPH) und die sekundäre Lücke durch einen Stiellappen aus der nächsten Umgebung decken.

Da sich Teile der Ohrmuschel so besonders gut zum Nasenflügelersatz eignen, die Gefahr der Nekrose aber immer besteht, ist von einigen Chirurgen (KRESTOVICKIJ, TROFIMOV, LIMBERG, IVANISSEVICH) der scheinbar mehrfach gelungene Versuch gemacht worden, das Ohrmuschelgewebe gestielt an die Nase heranzubringen. Meistens wurde ein Rundstiel nach FILATOFF gebildet, der entweder mit seinem einen Ende bis an die Ohrmuschel heranreichte, oder erst sekundär nach Anfrischung des Ohrmuschelrandes damit in Verbindung gesetzt wurde. Der andere Fuß des Stieles saß in der Unterkinngegend. IVANISSEVICH hat die angefrischte Ohrmuschel mit dem angefrischten Daumenendglied zunächst in Nahtverbindung gesetzt und nach



Abb. 224. Teilweiser Ersatz der Nasenflügelschleimhaut durch Herunterklappen des Lückenrandes nach LEXER 2. Der Wundrand ist abgelöst und nach unten geklappt. Die so geschaffene Wundfläche dient als Unterlage für einen gestielten oder freitransplantierten Haut- oder Hautknorpellappen.

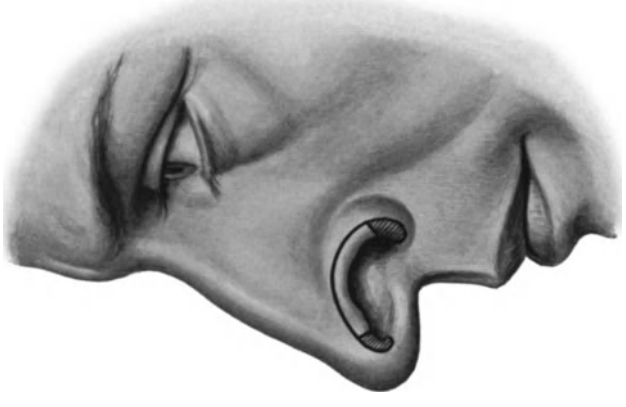


Abb. 223. Teilweiser Ersatz der Nasenflügelschleimhaut durch Herunterklappen des Lückenrandes nach LEXER 1. Die ausgezogene Linie zeigt die Schnittrichtung am Wundrand an. Die schraffierten Abschnitte fallen weg.

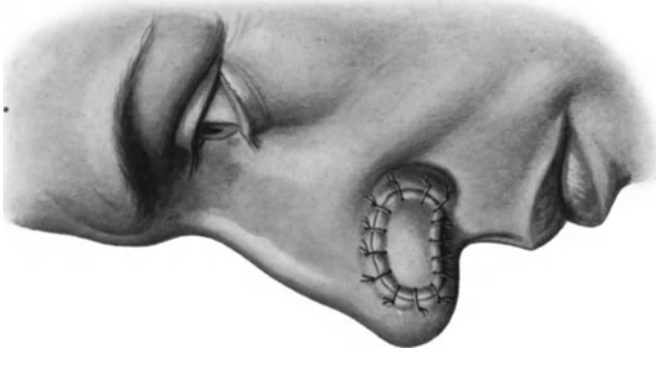


Abb. 222. Nasenflügelplastik nach FRITZ KÖNIG (Abänderung). Aus der Mitte des Anthelix (siehe Abb. 227) ist ein entsprechend großes, auf beiden Knorpelseiten mit Haut bekleidetes Stück frei in die Lücke des Nasenflügels überpflanzt. Am unteren Nasenflügelrand sind die vordere und hintere Haut über dem Knorpel zusammengenäht.

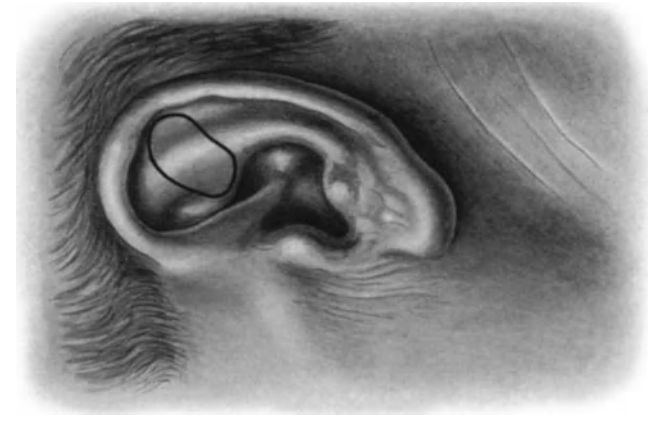


Abb. 227. Abänderung der Nasenflügelplastik von Fritz König nach Göcke 3. Die ausgezogene Linie im oberen Abschnitt der Ohrmuschel zeigt die Größe des zur freien Transplantation in die Nasenflügellücke vorbereiteten Hautknorpelstückes.



Abb. 226. Abänderung der Nasenflügelplastik von Fritz König nach Göcke 2. Durch den Schnitt ist ein schmaler, langer, hinten gestielter Lappen abgetrennt und mit seinem freien Ende in der Gegend der angefrischten Nasenspitze durch Naht befestigt. Dadurch ist eine allseitig begrenzte Befestigung des Ohrmuscheltransplantates ermöglicht.

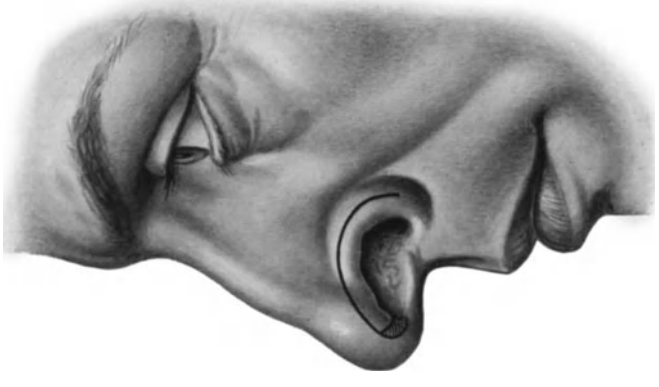


Abb. 225. Abänderung der Nasenflügelplastik von Fritz König nach Göcke 1. Die ausgezogene Linie deutet die Schnittrichtung parallel zur Nasenflügellücke an.

Anheilung das entsprechende Stück aus der Ohrmuschel herausgeschnitten und an dem Stiel in die Nasenflügellücke eingefügt.

Ist keines der bisher genannten Verfahren anwendbar, so bleibt immer noch die Möglichkeit, den Ersatzlappen aus der Armhaut nach der italienischen Methode zu wählen.

3. Die kosmetischen Eingriffe an der Nase.

a) Die Verkleinerung der Nase.

α) Allgemeines und Anzeigestellung zu dem Eingriff.

Auch die in allen ihren Teilen vergrößerte Nase fällt nicht unangenehm auf, wenn sie wohlgebildet ist und ihre Größenverhältnisse denen des übrigen Gesichtes angepaßt sind. Liegt aber eine Störung des gegenseitigen Verhältnisses vor, so kann auch eine an sich nicht sehr große Nase zu groß erscheinen und den Wunsch des Trägers begreiflich machen, durch eine Verkleinerung das richtige Verhältnis herstellen zu lassen. Dasselbe gilt für die Vergrößerung einzelner Teile, wie z. B. sehr ausgeprägte Höckerbildungen, zu starke Entwicklung oder Verbreiterung der Nasenspitze, der Flügel oder des Septums.

In jedem Falle muß die Anzeigestellung zu einem Eingriff eine strenge sein. Wenn es sich um einen rein kosmetischen Eingriff handelt, darf der Entschluß zum Eingreifen nur dann gefaßt werden, wenn man sich von der Notwendigkeit der Formverbesserung, abgesehen von den besonderen Wünschen des Trägers, überzeugt hat. Die Notwendigkeit ist, streng genommen, nur dann gegeben, wenn eine so hochgradige Entstellung vorliegt, daß sie allgemein auffällt, und zwar besonders dann, wenn durch sie ein lächerlicher oder abschreckender Eindruck hervorgerufen wird. Abgesehen von diesen, in die Augen springenden Fällen, darf die Anzeigestellung weiter gesteckt werden, wenn es sich um Angehörige gewisser Berufe handelt, bei denen in hohem Maße auf den äußeren Eindruck geachtet wird. Nasen, die vielleicht im täglichen Leben kaum als Entstellung wirken, können z. B. bei Schauspielern, Sängern, Rednern, Lehrern, besonders aber bei den Frauen aus diesen Berufen, zur Quelle unberechtigter Kritik oder von Spötteleien werden. Hat der Betreffende erst die Ursache erkannt, so wird die Sicherheit seines Auftretens ungünstig beeinflußt, eine seelische Depression kann die Folge sein, und der Wunsch zur Beseitigung des Fehlers scheint gerechtfertigt. Oft wirken Vergrößerungen einzelner Teile der Nase unbedingt häßlich. Dazu gehören im wesentlichen das stark vorspringende Septum, das häufig mit einer Senkung der Nasenspitze gemeinsam beobachtet wird, dann die auffallend dicke, kolbenförmige oder gar geteilte Nasenspitze und schließlich die auffallende Breite und Höhe der Nasenflügel. Aber selbst, wenn der Schönheitssinn unmittelbar gestört wird, wie bei den letztgenannten Formfehlern, darf die Anzeigestellung zum operativen Eingreifen nur zurückhaltend gestellt werden. Immer ist zu bedenken, daß bei allen Verkleinerungsoperationen an der Nase, sowohl bei der vollständigen als auch bei den teilweisen, ein charakteristischer Teil des Gesichtes verändert wird, und daß der Eingriff unter Umständen die Notwendigkeit der Verkleinerung anderer Teile nach sich zieht, da sonst ein Mißverhältnis der einzelnen Teile zueinander und zum übrigen Gesicht die Folge ist. Ehe man sich also zur Beseitigung eines stark hängenden Septums oder einer kolbenartigen Anschwellung der Nasenspitze entschließt, muß die Überlegung Platz greifen, ob durch diesen Eingriff allein eine Besserung herbeigeführt wird, oder ob nicht gleichzeitig Eingriffe an anderen Teilen vorgenommen werden müssen, damit nicht durch die Beseitigung eines Fehlers ein anderer in Erscheinung tritt, oder ob die Nase in der neuen Form auch

zu dem ganzen übrigen Gesicht paßt. Daher darf sich mit solchen kosmetischen Verbesserungen nur der beschäftigen, der die Wirkung der einzelnen Eingriffe schon vorher kennt, gewissermaßen schon vor der ausgeführten Operation sieht. Ein gewisses Wagnis bleiben derartige Eingriffe immer, und es ist daher mit Recht vom Chirurgen gefordert worden, daß er keine Garantien gibt. Strengste Kritik des eigenen Handelns gehört zu den Grundforderungen des Chirurgen. Der Chirurg, der sich mit kosmetischen Eingriffen befaßt, muß auch alle Möglichkeiten kennen, eine Störung zu beheben, auch wenn sie wider Erwarten als Folge eines kosmetischen Eingriffs entstanden ist.

Die ersten Versuche, die Nase zu verkleinern, sind schon in der voraseptischen Zeit gemacht worden. Allerdings beschränkten sie sich im wesentlichen auf Ausschneiden von Hautstücken (DIEFFENBACH 1845). Später kam dann das Abtragen von stark vorspringenden Höckern des knöchernen oder knorpeligen Anteiles hinzu. Das Nasengerüst wurde durch einen Schnitt von außen freigelegt und mit dem Meißel oder mit einer Knochenzange, der knorpelige Teil mit dem Messer abgetragen. Nach sorgfältiger Naht blieb eine nach kurzer Zeit kaum sichtbare Narbe zurück. Auf diese Weise gingen JOSEPH (1898), HOFFA (1900) und LEXER vor. Die Versuche, die Nasenverkleinerung ohne Anlegung äußerer Wunden vorzunehmen, sind zuerst in Amerika gemacht worden (JOHN O ROE 1891, WEIR 1892, GOODALE 1899, CLARC 1901 u. a.). Als Zugang wurde ein tiefer oder höher gelegener Schnitt durch die Schleimhaut in der Gegend des Septums oder in der lateralen Nasenwand gewählt. Die Schleimhaut und das Perichondrium wurden abgehoben, der Nasenrücken freigelegt und die vorspringenden Teile abgemeißelt. GOODALE hat den Höcker an sich unberührt gelassen und den Nasenrücken, nach Entfernung eines Septumkeiles aus dem vorderen Abschnitt und von Stücken aus den Nasenbeinen, eingedrückt.

NEUDÖRFER beschrieb (1903) eine Nasenverkleinerung von GERSUNY. Ein Hautschnitt ging quer durch das Septum mobile in der Nähe seines Ansatzes an der Nasenspitze. Von da aus wurde das knorpelige Septum durchtrennt, so daß der Schnitt in der Nähe der Nasenspitze unter der Nasenrückenhaut endete. Durch diese Wunde konnte ein besonders konstruiertes Instrument (kleiner Meißel, dessen Schneide zu beiden Seiten einen stumpfen Höcker trug) eingeführt und die Nasenrückenhaut bis zur Nasenwurzel abgehoben werden. Auf demselben Wege wurde dann ein scharfer Hohlmeißel eingeführt und sowohl der knorpelige als der knöcherne Anteil des Höckers in der gewünschten Richtung abgetragen, so daß er frei in der Wunde lag und entfernt werden konnte. Da der Nasenrücken durch das Auseinanderstehen der knöchernen Seitenwände zu breit erschien, wurde die obere Kante der Seitenwände mit einer Sequesterzange, deren Arme mit Gummiröhrchen geschützt waren, von innen und außen, d. h. nach Einführung eines Armes in das Nasenloch, gefaßt und nach der Mitte zu umgebrochen. Der Eingriff wurde in Allgemeinnarkose ausgeführt, die Haut des Nasenrückens aber zur Verminderung der Blutung mit SCHLEICHscher Lösung unter Zusatz von etwas Adrenalin umspritzt.

Wir unterscheiden nach dem Vorausgegangenen drei Zugangswege zur Verkleinerung des Nasengerüstes. 1. Der Weg von außen durch Einschneiden der Nasenrückenhaut. 2. Der Weg vom Naseninnern durch die Schleimhaut des Septums oder der Nasenseitenwand. 3. Der Weg von außen durch das häutige Septum, dann entweder wie bei GERSUNY, durch das knorpelige Septum, das in der Längsrichtung gespalten wird, oder nach weiterer Ablösung der Nasenhaut, von der Nasenspitze um die Spitzenknorpel herum, auf den Nasenrücken.

Den letzteren Schnitt hat RÉTHI empfohlen, der äußerlich nur die Septumhaut quer durchtrennt, dann aber im Innern der Nasenlöcher nahe und parallel zu ihrem untern Rande bis auf die seitlichen Flügelabschnitte reichend verläuft und das übersichtliche Ablösen der Haut von der Nasenspitze erlaubt (s. S. 506, Abb. 239). Dieser Schnitt leitet über zu den vollständig intranasal gelegenen Schnitten, wie sie JOHN O ROE, später auch LOTHROP, JOSEPH, EITNER u. a. verwendet haben. Auch nach größeren Eingriffen bleibt keinerlei äußere Narbe zurück.

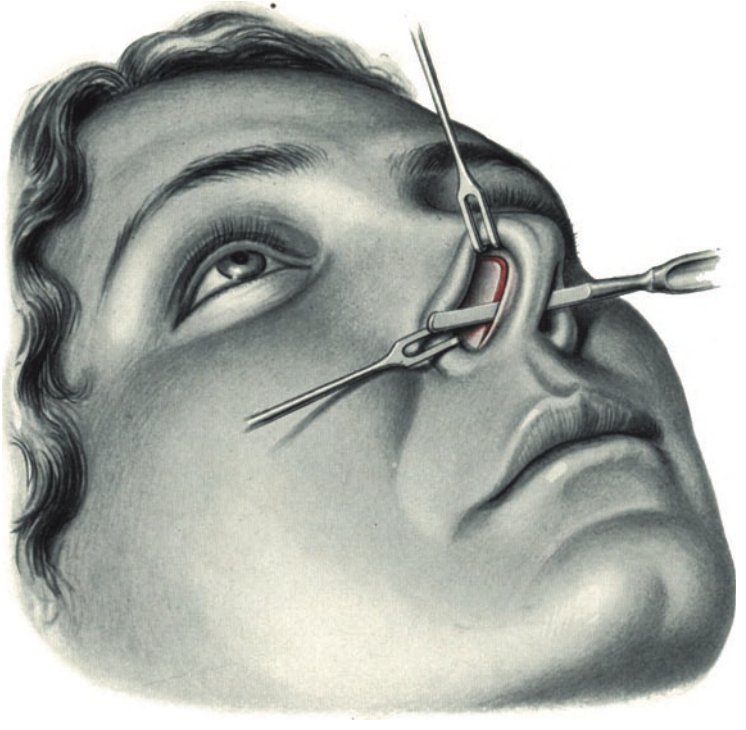


Abb. 228. Verkürzung des Septums nach JOSEPH 1. Die punktierte Linie zeigt die Schnittrichtung des Winkelschnittes durch die Septumschleimhaut an.

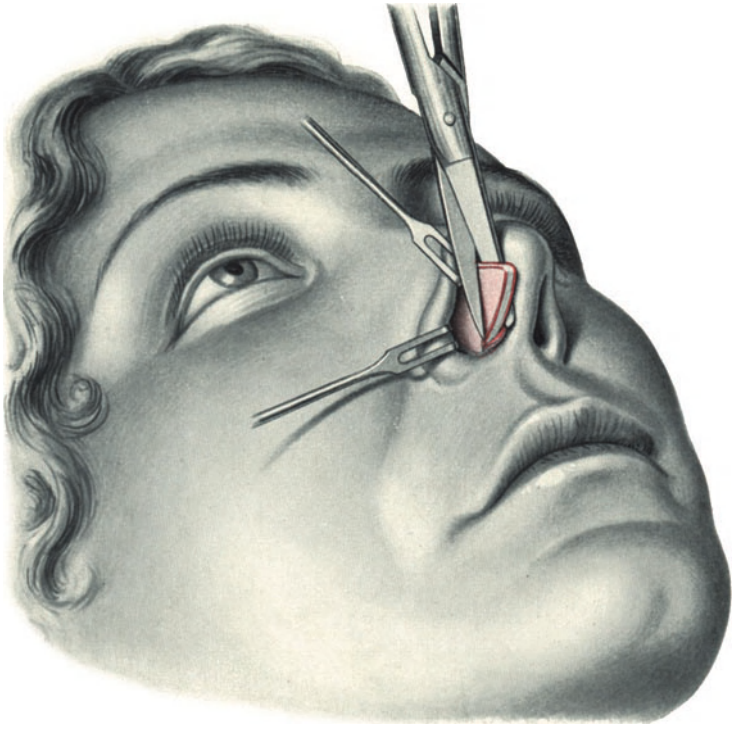


Abb. 229. Verkürzung des Septums nach JOSEPH 2. Das untere vordere Ende des viereckigen Septumknorpels ist freigelegt. Ein keilförmiges Stück wird mit der geraden Schere abgeschnitten.

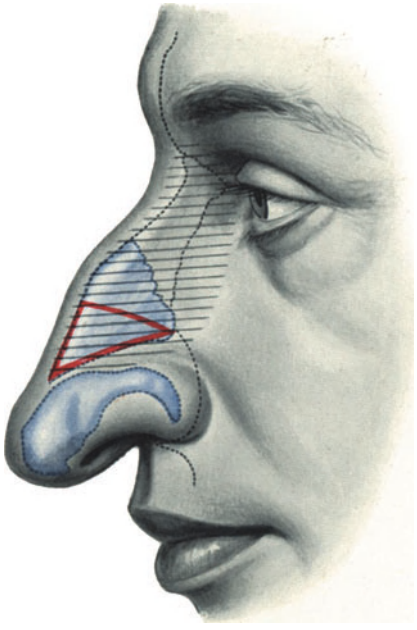


Abb. 230. Schematische Darstellung, aus der Form und Größe des keilförmigen Stückes erkennbar ist, das zur Verkürzung der Nase aus dem Septum entfernt werden soll. (Nach JOSEPH.)

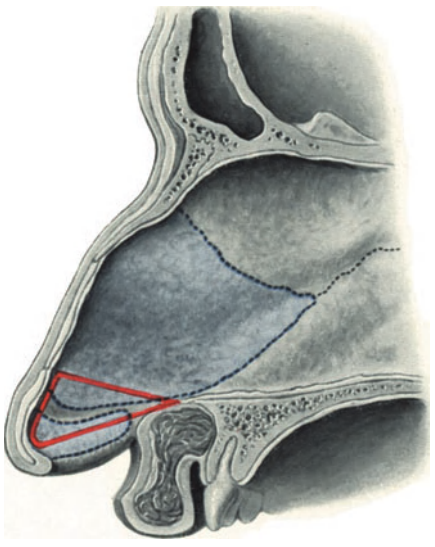


Abb. 231. Schematische Darstellung, die die Größe und Form des Dreieckes kennzeichnet, zur Verkürzung der Nase aus dem dreieckigen und Flügelknorpel der Nasenseitenwand entfernt wird. (Nach JOSEPH.)

β) Die Verkleinerung der außergewöhnlich langen Nase.

Soll die Nase im ganzen verkürzt werden, so müssen in schweren Fällen keilförmige Stücke aus dem Septum und gleichzeitig auch aus den Seitenwänden der Nase entnommen werden. LEXER geht, wie bei der Höckerabtragung, mit äußeren Schnitten vor. Er entnimmt dem Nasenrücken einen Keil mit der Basis am Rücken und dem Septum einen Keil mit der Basis an seinem unteren Rande. Schließlich entfernt er noch aus dem hinteren Flügelrande ein entsprechendes breites Stück. Nach dem Vorgang der amerikanischen Chirurgen (s. S. 497) wird heute meist intranasal vorgegangen. In leichteren Fällen genügt nach JOSEPH die Verkürzung des Septums allein, während EITNER größeren Wert auf die Verkürzung der Seitenwände allein legt und die Verkürzung des Septums meist für überflüssig hält.

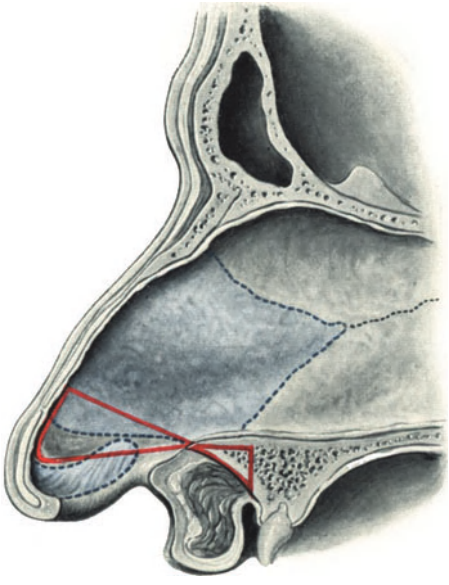


Abb. 232. Schematische Darstellung eines Nasendurchschnittes. Die beiden eingezeichneten Dreiecke zeigen in Form und Größe die Stücke des Septums und der Spina nasalis an, die zur Verkürzung der Nase entfernt werden müssen. (Nach JOSEPH.)

Der Eingriff nach JOSEPH zur Verkürzung des Septums und der Seitenwände geht vollkommen intranasal vor sich. Er löst zuerst von dem intranasal

am unteren Rande des dreieckigen Seitenknorpels angelegten Schleimhautschnitt die Haut vom Nasenrücken und von den Seitenwänden der Nase ab. Dann umschneidet er den Septumknorpel am unteren und vorderen Rande (Abb. 228). Der aus der Wunde hervorsehende untere Rand des Septumknorpels wird dann in Form eines entsprechend großen Dreiecks abgetragen (Abb. 229). Genügt die Septumresektion nicht, so wird nun im zweiten Teil des Eingriffes der untere Rand des dreieckigen Seitenknorpels gleichzeitig mit der bedeckenden Schleimhaut, ebenfalls in Form eines Dreieckes (s. Abb. 231) abgetragen.

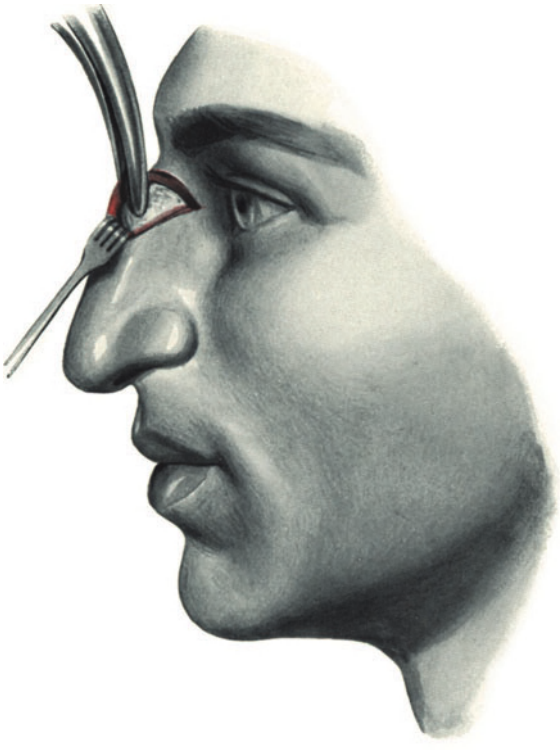


Abb. 233. Entfernung eines stark vorspringenden Nasenhöckers durch einen Schnitt von außen. Durch einen Querschnitt bis auf den Knochen ist der Nasenhöcker freigelegt und das Periost zurückgeschoben. Mit einer LUERschen Zange wird der stark vorspringende Knochenhöcker so weit wie nötig abgetragen.

Wird nun der untere Wundrand des Septums mit einer starken Katgutnaht an den unteren Rand des Septumknorpels herangeführt und die Schleimhaut genäht, so wird dadurch die ganze Nase verkürzt. In hochgradigen Fällen können auch die Flügelknorpel, so weit sie unterhalb des unteren Randes des resezierten Septumknorpels reichen, entfernt werden, und zwar sowohl die seitlichen, als auch die septalen Abschnitte. Sind dann die unteren Flügelränder noch zu lang, so kann jederseits aus der Haut des Flügelrandes ein kleines Segment herausgeschnitten werden. Gelegentlich hängt der an der Oberlippe entspringende Teil des Septums von Natur stark herunter oder bleibt nach sonstiger Nasenverkürzung noch zu lang, dann muß die Spina nasalis entfernt werden, was am besten mit einem kleinen Meißel geschieht (Abb. 232). Die alleinige Verkürzung des stark herunterhängenden Septums wird durch Ausschneiden eines Segmentes aus dem häutigen Septum meist in ausreichender Weise durchgeführt (LEXER, JOSEPH).

γ) Die Abtragung starker Nasenhöcker, die Verkürzung und die Verschmälerung der Nase.

Der stark vorspringende Nasenhöcker als angeborener Fehler ist im wesentlichen durch das knöcherne Gerüst bedingt, aber auch der Knorpel unterhalb des knöchernen Höckers (Cartilagines laterales und vordere Kante des Septumknorpels) sind in vielen Fällen beteiligt. Der Wunsch zur Entfernung eines stark vorspringenden Höckers wird nicht selten vom Träger geäußert. Die Anzeigestellung zu einem derartigen rein kosmetischen Eingriff ist umstritten (s. S. 496).

Ist die Höckerbildung die Folge einer Verletzung (Faustschlag, Hufschlag, Säbelverletzung und ähnliches), so daß es sich also um einen erworbenen Formfehler handelt, der naturgemäß eine wesentlich stärkere Schädigung in den Augen des Verletzten und seiner Umgebung bedeutet, insofern, als der Vergleich mit dem früheren Zustand vorhanden ist, so wird niemand an der Berechtigung zweifeln, den entstellenden Fehler durch einen Eingriff zu beseitigen.

Bevor man eine Höckerabtragung vornimmt, gilt es allerdings die gewissenhafte Überlegung anzustellen, ob dadurch nicht gleichzeitig Schaden angerichtet wird. Durch die Abtragung des Höckers wird die Form der Nase grundsätzlich geändert und es kann vorkommen, daß sie durch die Wegnahme des Höckers zu lang oder zu breit erscheint, oder daß das Verhältnis vom Nasenrücken zu den Flügeln, der Spitze und dem Septumanteil ein unschönes wird, so daß die Beseitigung des Höckers unter Umständen weitere Eingriffe zur Behebung der sekundären Störungen nötig macht und schließlich aus der Nasenhöckerabtragung eine Verkleinerung der Nase auch in anderen Teilen wird. Glaubt man, daß der Wunsch einer kosmetischen Verbesserung durch die einfache Höckerabtragung nicht erfüllt werden kann, so müssen diese Bedenken vorher geäußert werden, um sich später Vorwürfe des mit dem operativen Eingriff nicht Zufriedenen zu ersparen. Hat der Operateur die Überzeugung, daß ein Nasenhöcker keine Entstellung verursacht, daß vielmehr gerade die Höckernase zu den übrigen Gesichtsformen und zum Ausdruck des Betreffenden paßt, so sollte er unter allen Umständen von einem Eingriff abraten. Das wird ihm in der Mehrzahl der Fälle auch gelingen.

Hat man sich für den operativen Eingriff entschieden, so stehen die drei obengenannten verschiedenen Methoden zur Ausführung zur Verfügung: Die offene Abtragung (Abb. 233) erlaubt vollkommen aseptisches Operieren, da das Naseninnere nicht eröffnet zu werden braucht. Sie gestattet die Ausdehnung des abzutragenden Gewebes unter Leitung des Auges auf das genaueste zu bestimmen (LEXER). Dafür bleibt auf dem Nasenrücken eine, wenn auch meist nur in der ersten Zeit sichtbare Narbe.

Die subkutane Abtragung hinterläßt dagegen keine sichtbare Narbe (JOSEPH, EITNER). Das Abtragen des Höckers findet auf subkutanem Wege statt, und es gehört beträchtliche Übung dazu, den gewünschten Grad des abzutragenden Gewebeabschnittes einzuhalten. Dazu kommt, daß schon bei der Einführung der Säge durch das Nasenloch Keime in die Wunde verschleppt werden können, und daß das Naseninnere meist eröffnet wird. Eine Wundinfektion läßt sich daher sicht nicht vermeiden. Weniger bedenklich ist der 3. Zugang nach RÉTHI, obwohl auch bei ihm die Schleimhaut, aber nur im vordersten Abschnitt des Naseneinganges durchtrennt, der übrige Eingriff aber nach Ablösung der Spitzenhaut unter Leitung des Auges aseptisch durchgeführt werden kann.

Die Technik der LEXERschen Methode ist außerordentlich einfach (Abb. 234). Über die Mitte des Nasenhöckers wird nach örtlicher Betäubung durch Umspritzung ein glatter Schnitt geführt entsprechend der Ausdehnung des abzutragenden Höckers. Auch das Periost und das Perichondrium werden gespalten und die Weichteile mit größter Vorsicht, um die Wundränder nicht zu schädigen, zurückgehalten. Dann wird der Höcker vorsichtig mit dem Meißel und dem Knochenmesser abgetragen, wobei die Nasenschleimhaut nicht eröffnet werden soll, und wobei darauf zu achten ist, daß die seitlichen Kanten nach der Abtragung abgerundet werden und keine Periostfetzen zurückbleiben. Das Periost kann mit einigen feinsten Katgutnähten vereinigt werden. Die Hautnaht erfolgt

mit feinsten Haar-Seiden- oder Zwirnnähten unter möglichster Schonung der Wundränder, die nicht mit Hakenpinzetten gefaßt werden dürfen.

Die subkutane Methode, mit der JOSEPH zweifellos ausgezeichnete Resultate erzielt hat, erfordert, wie gesagt, größere Übung. Er wendet sie übrigens rein subkutan erst seit 1904 an. Unumgänglich nötig zur Ausführung der JOSEPHschen Methode sind seine zu dieser Operation angegebenen Instrumente, die in besonderer Form gekrümmten Stichsägen, Elevatorien und Raspatorien (S. 236 u. 237). Die Vorbereitung des Kranken ist die gleiche wie zu jeder anderen Operation, muß sich aber, was die Desinfektion betrifft, auch auf das Naseninnere erstrecken. Die Haare in der Nase werden vor dem Eingriff mit einer feinen gebogenen Schere sorgfältig abgeschnitten und der Naseneingang mit Wasser, Seife und Sublimat gereinigt. Die Verwendung von Alkohol ist wegen starker Reizung der Schleimhaut zu widerraten. Zur Schmerzbetäubung genügt örtliche Umspritzung mit 1 bis 2%iger Novokainsuprareninlösung. Haut, Periost und Schleimhaut des Naseneinganges müssen infiltriert werden.



Abb. 234. Höckerabtragung nach LEXER. Die Nasenrückenhaut und das Periost sind gespalten. Der Höcker wird mit dem Meißel abgetragen.

JOSEPH beschreibt die Technik des Eingriffes etwa folgendermaßen. Er unterscheidet zwei Akte: 1. Die intranasale Ablösung der Haut und des Periostes und 2. die Absägung. Zunächst wird mit einem spitzen Messer vom linken Nasenloch aus unmittelbar oberhalb des Flügelknorpels die Schleimhaut durchstochen. Die Nasenspitze und der Nasenflügel werden währenddessen mit der freien Hand etwas nach oben gedrückt und gleichzeitig festgehalten. Der auf dem Nasenflügel lagernde Zeigefinger der freien Hand verfolgt die Lage der Messerspitze und verhütet ein Durchdringen der Haut. Das Messer wird nun unter dauernder Fingerführung zwischen Haut und Seitenknorpel bis zum Übergang des letzteren in das Nasenbein und schließlich unter dem Periost des Nasenbeines weiter auf der Seitenfläche des Nasenbeines vorgeschoben, bis die oberste Grenze des Höckers erreicht ist (Abb. 235). Dann wird das Messer herausgezogen und durch dieselbe Wunde ein schmales Raspatorium eingeführt und ebenfalls so weit nach oben geschoben, als das Messer vorgedrungen war. Mit dem Raspatorium wird nun das Periost seitlich und über dem Höcker bis zur Nasenwurzel von dem linken Nasenbein abgelöst (Abb. 236). Dann

wird derselbe Eingriff vom rechten Nasenloch aus in derselben Weise durchgeführt. Ist auch hier das Periost in genügender Weise abgelöst, dann wird

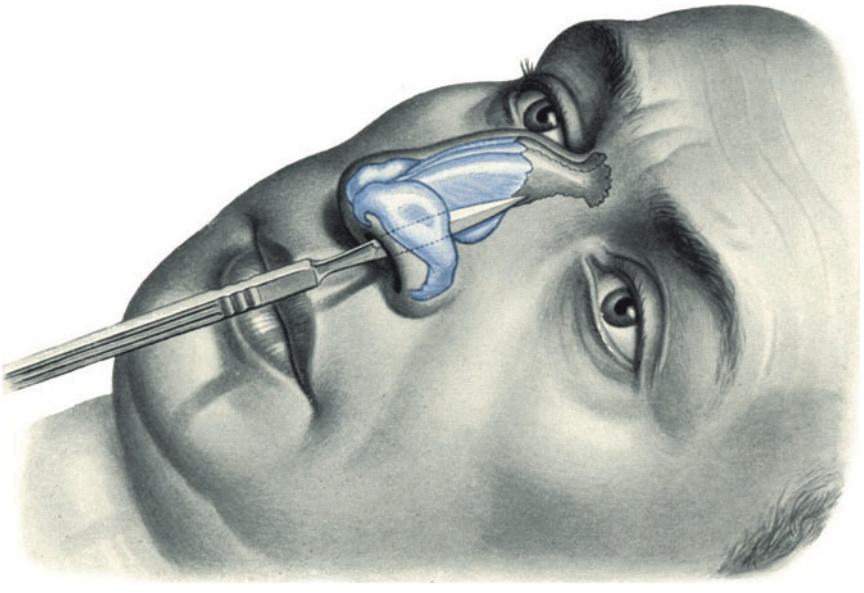


Abb. 235. Höckerabtragung nach Joseph 1. Halbschematische Darstellung der Lage des Messers, das oberhalb des Flügelknorpels eingeführt, subkutan auf dem Nasenrücken vorgeschoben wird.

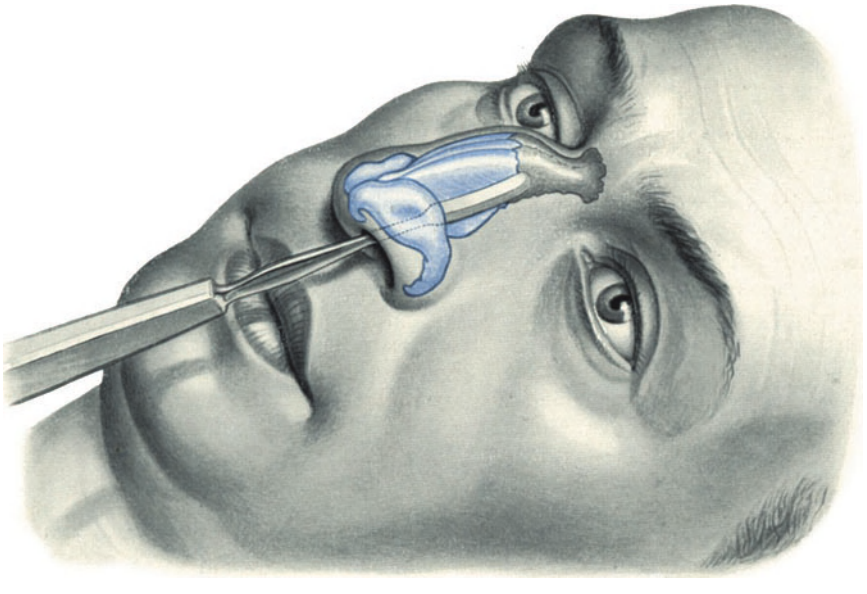


Abb. 236. Höckerabtragung nach Joseph 2. Auf demselben Wege ist das Raspatorium eingeführt, mit dem die Weichteile bis zur Nasenwurzel vom Nasengerüst abgelöst werden.

der vordere Teil des Septumknorpels quer durchtrennt, mit einem geknöpften Messer, das durch beide Schleimhautöffnungen hindurchgeführt wird. Jetzt

kann die Säge eingeführt werden und die Absägung vor sich gehen. Wieder von der linken Seite beginnend, wird die gerade Höckersäge eingeführt. Während mit der freien Hand ihre Lage von außen verfolgt wird, setzt man sie in der Richtung der Basis des Höckers auf diesem seitlich auf, und sägt den Nasenbein- und Septumanteil des Höckers in der gewünschten Richtung durch (Abb. 237). Man kann auch durch Weitersägen den Anteil des rechten Nasenbeines am Höcker mit abtragen. Bestehen Schwierigkeiten, so sind die Zähne der Säge durch Weichteile verstopft, und die Säge muß gereinigt oder gewechselt werden. Oft ist es zweckmäßiger, die für die rechte Seite

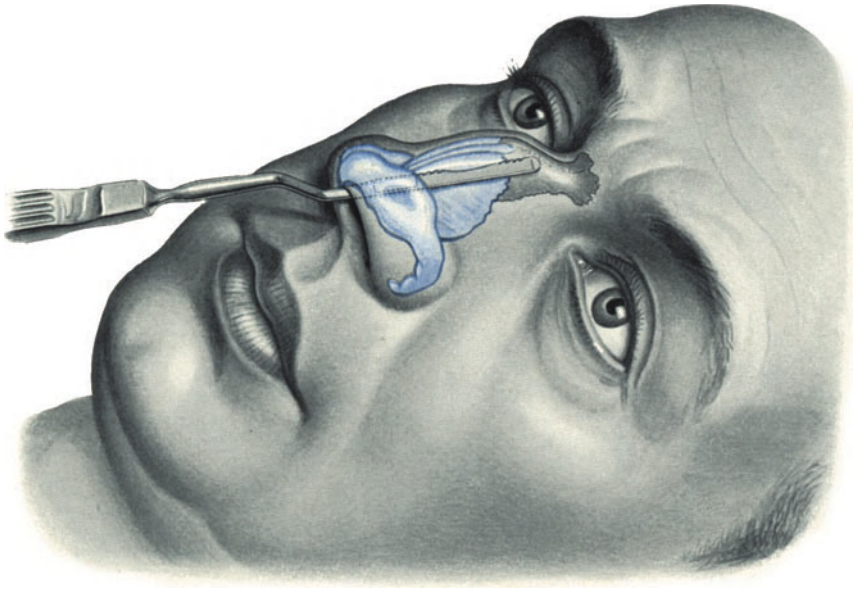


Abb. 237. Höckerabtragung nach Joseph 3. An Stelle des Raspatoriums ist die bajonettförmig gekrümmte, vorn abgerundete Säge nach Joseph eingeführt.

konstruierte Säge von der rechten Seite einzuführen und den rechten Anteil für sich zu durchsägen. Ist der Knochen durchtrennt, so ist der Höcker leicht verschieblich, hängt aber fast immer noch an Teilen des Periostes, des Septums und besonders der Seitenknorpel. Ein durch die Spalte eingeführtes Messer löst auch diese Verbindungen. Dann läßt sich das Stück mit einer eingeführten schlanken Kornzange leicht herausziehen. Wird die Haut in der neuen Profillinie angelegt, so läßt sich durch Betasten leicht feststellen, ob noch Unebenheiten vorhanden sind, die nachträglich beseitigt werden müssen. Dazu dient eine durch die Wunde eingeführte schlanke Knochenfeile oder das Zugmesser, dessen Schneide winkelig abgebogen ist.

Damit ist die Verkleinerung, soweit der Nasenhöcker in Frage kommt, beendet. Erscheint infolge des nun geraden Verlaufes des Nasenrückens die Nase jetzt zu lang, so wird ein keilförmiges Stück aus dem Septumknorpel und, wenn nötig, aus dem dreieckigen und den Flügelknorpeln samt Schleimhaut entfernt (Abb. 230 u. 232). Ist der Nasenrücken nach der Abtragung des Höckers zu breit, so wird die Verschmälerung dadurch erreicht, daß die beiden Nasenbeine bzw. Procc. frontales des Oberkiefers mit einer ebenfalls besonders konstruierten Säge submukös durchtrennt, nach innen verschoben und durch eine Nasenklemme in ihrer Lage gehalten werden (s. S. 510 f.).



Abb. 238. Nasenverkleinerung nach RÉTHI 1. Das Septum ist in querer Richtung in der Nähe des vorderen Endes gespalten. Die Schnitte verlaufen rechtwinkelig umbiegend im unteren Abschnitt der Nasenlöcher auf die Nasenseitenwand. Die kleine schwarze Linie in der Mitte des Septums durchtrennt nur die oberflächlichste Haut und dient dazu, die spätere genaue Aneinanderfügung der Wundränder zu erleichtern.



Abb. 239. Nasenverkleinerung nach RÉTHI 2. Haut und Subkutangewebe sind von den Knorpeln der Nasenspitze abgelöst und mit einem Elevatorium über die Nasenspitze zurückgeschoben. Die Ablösung wird auf dem Nasenrücken fortgesetzt bis zu den Nasenbeinen.

In der Einleitung ist schon darauf hingewiesen worden, daß das Vorgehen von außen, ebenso wie das submuköse Vorteile und Nachteile habe. Der Zugang von außen hinterläßt eine Narbe am Nasenrücken, der submuköse Zugang erfordert viel Erfahrung und kann nicht mit Sicherheit das Eintreten einer Infektion verhindern, besonders bei dem Verfahren von JOSEPH, bei dem die Schleimhaut meist breit bei der Abtragung des Höckers eröffnet wird. Das Verfahren vom Naseninnern aus erscheint vielen Chirurgen daher unsympathisch

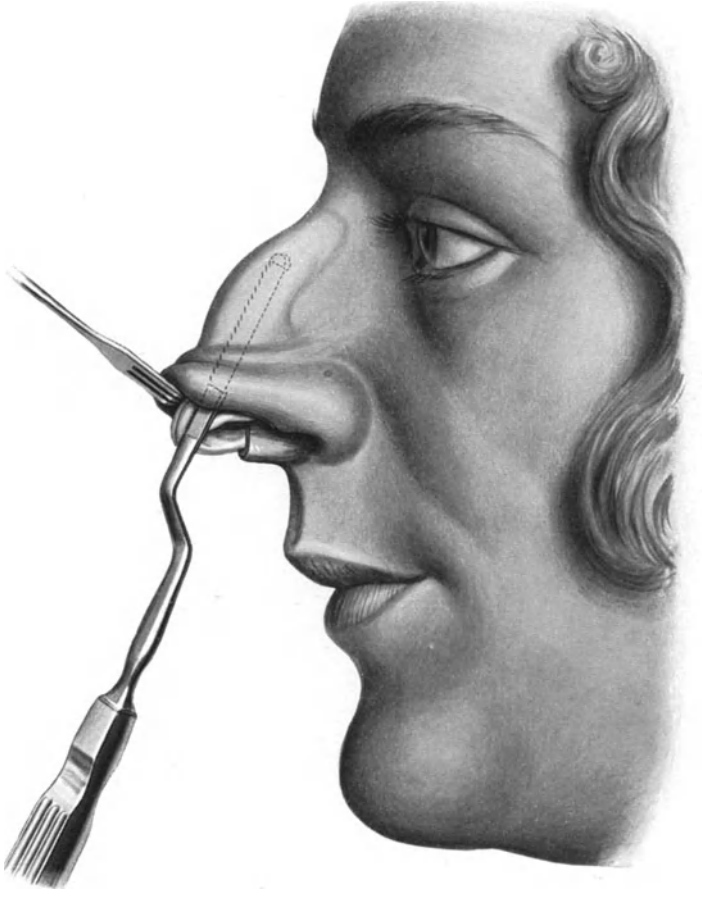


Abb. 240. Nasenverkleinerung nach RÉTHI 3. Unter Haut, Perichondrium und Periost wird die JOSEPHsche Säge eingeführt und der Höcker abgesägt.

und unchirurgisch. Daher erscheint uns ein Mittelweg zweckmäßig, den RÉTHI angegeben hat, und bei dem der Eingriff zwar im wesentlichen subkutan, aber doch mehr unter Leitung des Auges ausgeführt werden kann, als z. B. bei dem Vorgehen von EITNER. Der große Vorteil besteht darin, daß auch für den weniger Geübten die Größe und Form der zu entfernenden Knochen- und Knorpelstücke wesentlich besser übersehen werden kann. Die Grundlage seines Vorgehens beruht auf einer weitgehenden Ablösung der Nasenspitzenhaut. Auch RÉTHI operiert in örtlicher Betäubung (1%iges Novokain). Er umspritzt zunächst die ganze Nasenhaut, dann auch die Innenfläche und den unteren Rand der Nasenflügel bis zur Nasenspitze. Von einem Einstich in der

Gegend des vorderen Drittels des Septums werden das Septum, die Nasenspitze und der Schleimhautüberzug der Nasenknochen submukös unterspritzt. Der Hautschnitt geht quer durch das Nasenseptum, etwa 2—3 mm hinter dem vorderen Ansatz der Flügel. 1—2 senkrechte Hautritze im Nasenseptum erleichtern später das Anlegen einer genauen Naht (Abb. 238). Der Querschnitt dringt nur 2—3 mm tief ein, biegt in einem scharfen rechten Winkel nach vorn parallel dem Septumrand und geht dann auf die Innenfläche der Nasenflügel über, bis etwa zur Hälfte der seitlichen Nasenflügelabschnitte. Nun wird die

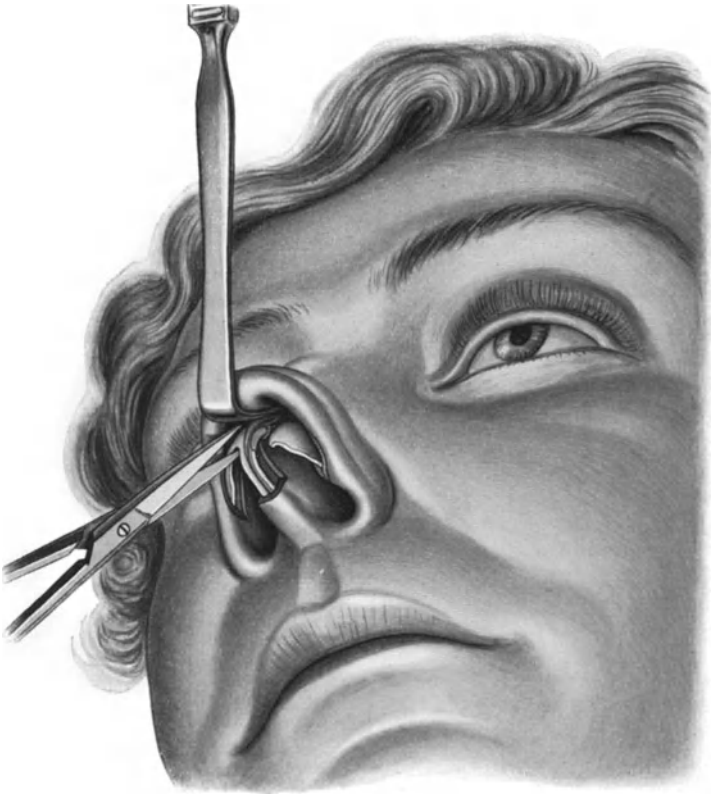


Abb. 241. Nasenverkleinerung nach Réthi 4. Die vorderen Verbindungen der Flügelknorpel mit dem Septumknorpel werden mit einem Scherenschlag durchtrennt und, wenn nötig, ein Stück aus dem Flügelknorpel herausgeschnitten.

Haut von der Wunde aus mit kleinen Schnitten und dem Josephschen Raspatorium von ihrer knorpeligen Unterlage abgelöst (Abb. 239), dann allmählich weiter nach oben vordringend die ganze Nasenrückenwand bis zu den Nasenbeinen und von hier aus weiter subperiostal bis zur Nasenwurzel abgehoben (Abb. 240). Während die Nasenspitzenhaut unter einem stumpfen Haken vorsichtig nach oben zusammengefaltet und in dieser Lage gehalten wird, erfolgt die Absägung des Höckers subkutan, nachdem man sich von der notwendigen Größe des zu entfernenden Stückes ein genaues Bild gemacht hat (Abb. 240). Die Durchsägung wird zunächst von der linken Seite begonnen und über die Mitte durchgeführt. Dann wird die rechte Seite mit der entsprechend geformten zweiten Säge durchtrennt, bis der Höcker vollständig abgelöst ist. Ehe Réthi den abgelösten Höcker entfernt, schneidet er beiderseits mit der

Schere, während der Flügelknorpel mit Daumen und Zeigefinger der freien Hand gespannt wird, unmittelbar neben dem Septum, Flügel und dreieckige Seitenknorpel am Septum ab (Abb. 241). Erst jetzt führt er das JOSEPHsche Zugmesser ein, geht unter das abgesägte Knochenstück und trennt die Weichteilverbindungen des Höckers vom knorpeligen Nasenrücken ab. Muß die Nasenspitze gleichzeitig verkürzt werden, so erfolgt jetzt die Abtrennung eines entsprechend bemessenen Stückes aus dem knorpeligen Septum. Der Nasenrücken wird genau abgetastet. Finden sich Unebenheiten, so werden sie mit der Feile

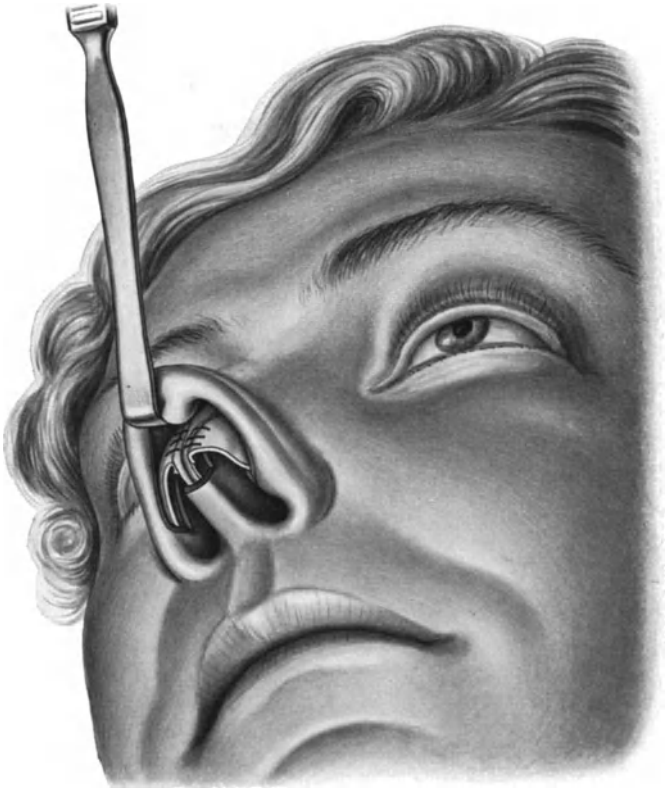


Abb. 242. Nasenverkleinerung nach RÉTHI 5. Die verkürzten Flügelknorpel sind mit Hilfe von Katgutnähten, die nach dem Naseninnern zu geknüpft worden sind, mit dem verkürzten Septumknorpel wieder in Verbindung gesetzt.

geglättet. Nun werden auch die Enden der frei hervorragenden seitlichen Abschnitte der Flügelknorpel, wenn nötig, entsprechend gekürzt, so daß sie sich nach Annäherung an das verkürzte Septum diesem genau anpassen. Sind sie in der richtigen Übereinstimmung, so werden die knorpeligen Seitenwände durch einige Nähte mit dem Septum vereinigt (Abb. 242). Um die richtige Stellung der Seitenwand zum Knorpel festzustellen, wird die Nasenspitzenhaut zunächst an ihre ursprüngliche Stelle gebracht, um sich davon zu überzeugen, daß die gewünschte Nasenform entsteht. Ist der gewünschte Erfolg erzielt, so legt man Katgutnähte, und zwar müssen die Knoten in die Lichtung der Nase fallen, 1. damit weniger Katgut zurückbleibt und 2. weil dadurch die knorpelige Seitenwand dem Septum unmittelbar angelagert wird. Endlich wird die zurückverlagerte Haut wieder an Ort und Stelle gebracht und durch allerfeinste Seiden-

nähte die Querwunde des Septums, mit feinstem Katgut die Schleimhautwunde genäht (Abb. 243). Die Hautnähte sollen schon nach 2×24 Stunden entfernt werden. Dieses Verfahren von RÉTHI eignet sich auch sehr gut zur Verschmälerung der Nasenspitze.

Dem Vorgehen JOSEPHS und den Abänderungsverfahren stehen die Methoden gegenüber, die bei der Verkleinerung, besonders der Beseitigung des Nasenhöckers, auf einen Eingriff am Höcker selbst völlig oder teilweise verzichten. Wie schon angedeutet, hat bereits GOODALE den unter dem Nasenhöcker gelegenen



Abb. 243. Nasenverkleinerung nach RÉTHI 6. Die früher abgelöste Nasenspitzenhaut ist über den Knorpel zurückgelegt und die Hautwunde durch Nähte vereinigt.

Anteil des Septums entfernt und den Nasenrücken eingedrückt (S. 494). Spätere Autoren, insbesondere LOTHROP (Abb. 244), BOURGUET, DUFOURMENTEL, haben diese Methode weiter gepflegt, aber nicht nur aus dem knorpeligen und knöchernen Septum, sondern auch seitlich aus den knöchernen Nasenbeinen beiderseits keilförmige Stücke entfernt, die Nasenbeine mit dem Höcker an der Verbindungsstelle mit dem Stirnbein eingebrochen und dadurch das Vorspringen des Höckers beseitigt.

EITNER hat dieses Verfahren ebenfalls aufgenommen, führt es aber unter Leitung des Auges aus, und zwar von einem einseitigen Einschnitt in der Plica und am vorderen oberen Septumrand. Von hier aus läßt sich die Nasenrückenhaut leicht abheben. Nach Ablösung und Abhebung der beiden dreieckigen Knorpel vom Septum wird die Schleimhaut, ohne sie zu verletzen, vom Nasendach abgelöst. Vom oberen Rande des viereckigen Knorpels trägt man mit



Abb. 244. Verkleinerung der Nase nach RÉTHI 1. Außergewöhnlich lange, spitze Nase. (Eigene Beobachtung.)



Abb. 245. Verkleinerung der Nase nach RÉTHI 2. Nach dem RÉTHIschen Verfahren sind die knorpeligen Abschnitte der Nase, sowohl der viereckige Septumknorpel, als die dreieckigen und Flügelknorpel nach Ablösung der Nasenspitzen- und Nasenrückenhaut gekürzt. (Eigene Beobachtung.)

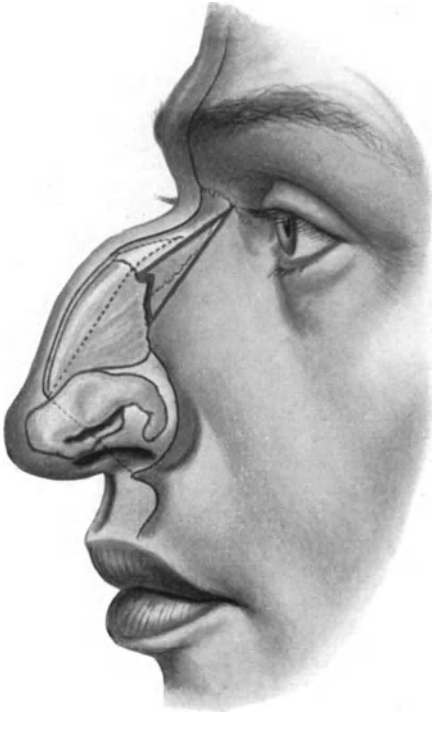


Abb. 246. Schematische Darstellung des Eingriffes zur Nasenverkürzung nach LOTHROP.

dem Meißel ein keilförmiges Stück ab und einen Teil der Nasenbeine (Höcker) (Näheres s. S. 514).

Wirkt der Nasenrücken nach der Höckerentfernung zu breit, so schiebt EITNER entweder einen Elfenbeinspan ein, oder bei besonders breiter Nasenbasis durchtrennt er, ähnlich wie JOSEPH, die seitlichen Abschnitte der Nasenbeine und schiebt sie nach der Mitte zusammen (s. S. 516).

Erscheint die Nase zu lang, so wird der untere Rand der dreieckigen Knorpel und der obere Rand der Flügelknorpel samt der zugehörigen Schleimhaut in Form eines Dreiecks entfernt, während das knorpelige Septum unangetastet bleibt (s. S. 515, Abb. 256). Das Vorgehen von EITNER stellt in mancher Beziehung eine Vereinigung der LOTHROPschen und der JOSEPHschen Methode dar.

Erscheint nach der Nasenhöckerentfernung der Nasenrücken zu breit, so muß nach JOSEPH durch einen weiteren Eingriff eine Verschmälerung durchgeführt werden. Auch diese Verschmälerung führt er von einem intranasalen Schnitt aus. Der grundsätzliche Vorgang bei der Verschmälerung besteht in

einer Durchsägung der seitlichen Nasenwände, und zwar im Bereiche der Procc. frontales des Oberkiefers. Auch dazu hat JOSEPH ein besonderes Instrumentarium empfohlen, eine rechtwinkelig abgebogene Säge mit einem zugehörigenFührungsinstrument und ein rechtwinkelig abgebogenes Raspatorium. Der Schleimhautschnitt wird im hinteren Abschnitt des Recessus lateralis des Vestibulum nasi genau über der Nasolabialfalte angelegt, und zwar mit einem doppelschneidigen Messer, das sofort bis auf den Oberkiefer vordringt (Abb. 247). Durch diese Öffnung wird das Raspatorium eingeführt und entsprechend der Sägerichtung am äußeren Rande des Proc. frontalis die Knochenhaut bis zur Nasenwurzel abgehoben. Auf demselben Wege wird dann die erwähnte Führungsrinne angebracht und durch die Rinne die Säge eingeführt (Abb. 248 u. 249). Mit der Säge werden dann die Prozessus in der Längsrichtung beiderseits durchtrennt. Ist das bis zur Nasenwurzel geschehen, so lassen sich durch leichten Druck mit Daumen und Zeigefinger die beiden abgesägten Seitenteile an ihrer Verbindung mit dem Stirnbein abbrechen und nach der Mittellinie zu verlagern. Die verstellbare

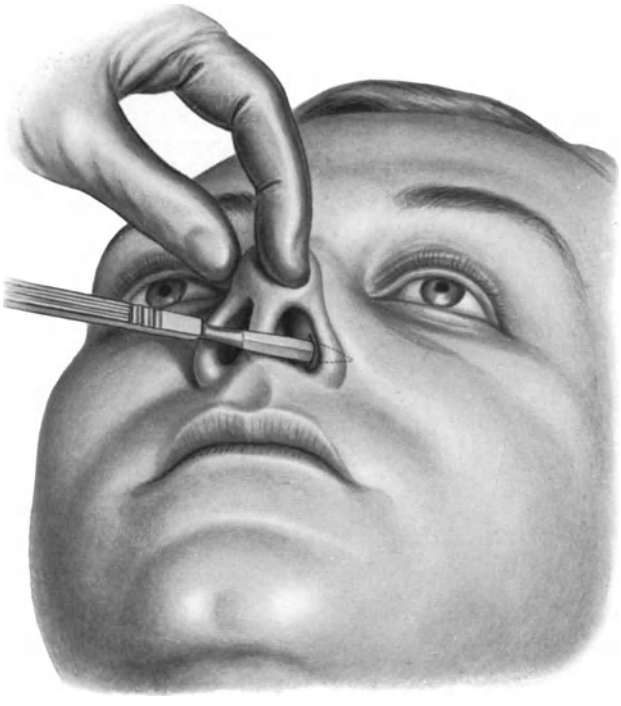


Abb. 247. Verschmälerung der Nase nach JOSEPH 1. Anlage des Schnittes im Nasenvorhof entsprechend der äußeren unteren Kante der Apertura piriformis.

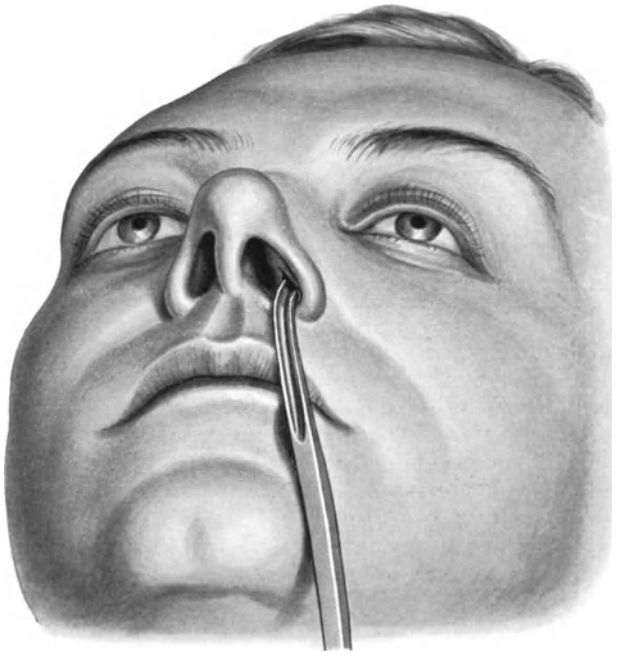


Abb. 248. Verschmälerung der Nase nach JOSEPH 2. Nachdem von dem Schleimhautschnitt aus mit dem Raspatorium an der seitlichen Basis der Nase die Weichteile vom Gerüst abgelöst sind, wird das Führungsinstrument für die Säge eingeführt.

Nasenklammer hält die nach der Mittellinie verschobenen Knochenstücke bis zur Heilung in der richtigen Stellung, bis keine Neigung zum Auseinanderfedern mehr besteht (Abb. 250). Die Klammer wird etwa vom 10. Tage nach dem Eingriff ab angelegt, und zwar meist abends eine Stunde lang. Erfahrungsgemäß muß sie etwa 6 Wochen lang getragen werden, bis die knöcherne Verbindung in der richtigen Stellung hergestellt ist.

Das beschriebene Vorgehen betrifft die Nasenverschmälerung nach Höckerabtragung. Ist bei zu breiter Nase kein Höcker vorhanden gewesen und abgetragen, so ist es notwendig zur Verschmälerung der knöchernen Nase



Abb. 249. Verschmälerung der Nase nach JOSEPH 3. Durch die Rinne des Führungsinstrumentes ist die rechtwinkelig abgebogene JOSEPHsche Säge eingeführt.

auf beiden Seiten eine zweifache Durchsägung vorzunehmen, die eine in der oben erwähnten Linie, die andere in der Nähe des Nasenrückens, so daß nun beiderseits die seitliche knöcherne Wand völlig beweglich nach der Mitte verschoben werden kann, ohne an der Rückenlinie etwas zu ändern (Abb. 251). Auch der zweite, in der Nähe des Nasenrückens gelegene Sägeschnitt wird von einem intranasalen Schnitt nach Ablösen des Periostes in der entsprechenden Linie vorgenommen.

Die JOSEPHschen Methoden haben sich auch in den Händen anderer Chirurgen gut bewährt. Im Gegensatz dazu wird von anderen Fachärzten die intranasale Beseitigung von Nasenhöckern, ohne den Höcker selbst anzugreifen, vorgenommen. Der Grundsatz besteht in einer Keilresektion aus dem vorderen Teil des knorpeligen und knöchernen Septums unter dem Nasenrücken und der Entfernung von zwei Knochenkeilen aus den seitlichen Teilen der Nasenbeine und der Procc. frontales des Oberkiefers, während der unverletzt

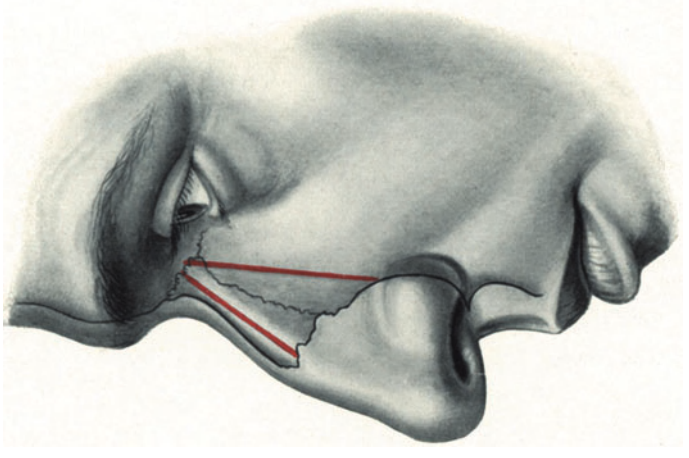


Abb. 251. Verschmälerung der Nase nach Joseph 5. Schematische Darstellung des Knochenkeiles, der vermittels zweier Sägeschnitte beiderseits aus dem Nasengerüst herausgeschnitten werden muß, falls nicht durch eine Höckerabtragung das Nasengerüst am Nasenrücken bereits unterbrochen ist.

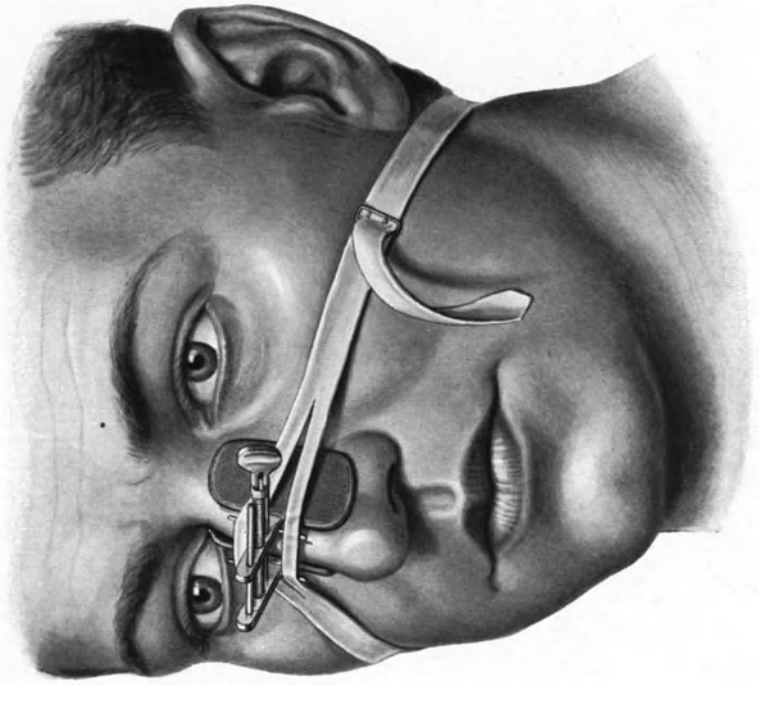


Abb. 250. Verschmälerung der Nase nach Joseph 4. Die verstellbare Nasenklammer nach Joseph.

bleibende Nasenhöcker entsprechend der entfernten Unterlage, eingedrückt werden kann. Diese Methode ist nach dem Vorgang von GOODALE (1899) besonders von LOTHROP (1914) (Abb. 246) und von EITNER (1921) ausgebaut worden. Auch DUFOURMENTEL und MOSKOWICZ sind ähnlich vorgegangen. EITNER beschreibt sein Verfahren in folgender Weise:

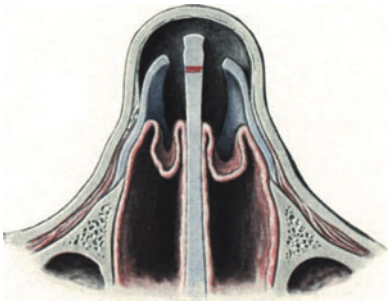


Abb. 252. Nasenverkürzung nach EITNER 1. Schematische Darstellung, die an einem waagerechten Schnitt durch die Nase die Ablösung der Nasenrückenhaut, die Abtragung der Seitenknorpel vom Septum und die Ablösung der Nasenschleimhaut vom Gerüst zeigt.

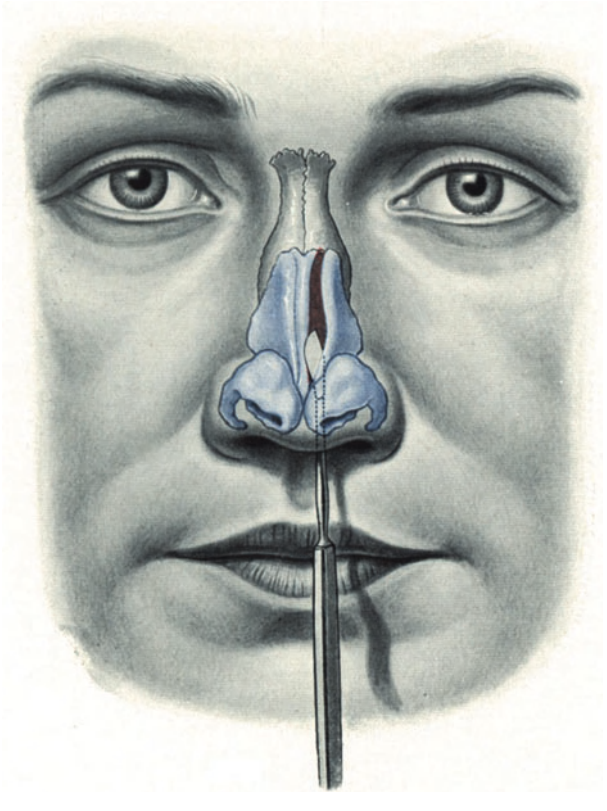


Abb. 253. Nasenverkürzung nach EITNER 2. Schematische Darstellung der Ablösung der dreieckigen Seitenknorpel vom Septumknorpel zur Abtragung der vorderen Nasenkante.

Er führt seinen Eingriff unter Leitung des Auges aus. Ein einseitiger Einschnitt wird im Nasenloch in der Plica und am oberen Septumrand durch die Schleimhaut angelegt. Das häutige Septum wird durchstochen. Von diesem Einschnitt aus wird die Nasenrückenhaut abgehoben, so daß das Gerüst des Nasenrückens zu überblicken ist. Dann folgt die Abtrennung und Abhebung der beiden dreieckigen Knorpel vom Septum (Abb. 253). Mit dem Raspatorium wird nun die Schleimhaut innen vom Nasendach abgedrängt und durch einen eingeführten Gazestreifen so weit zurückgehalten, daß sie bei dem weiteren Vorgehen nicht verletzt wird. Mit einem scherenartigen Instrument läßt sich dann der obere Rand des viereckigen Knorpels im Bereiche des knorpeligen Nasenrückens abtragen. Die Abtragung wird dann auch auf dem knöchernen Teil des Nasendaches fortgesetzt, wenn nötig mit einem Meißel, d. h. der Höcker wird einfach abgeschnitten (Abb. 254). Das Periost des Höckers wird vorher nicht abgelöst. Ist kein starker Höcker vorhanden, so wird auf diese Abtragung verzichtet und der Nasenrücken auf das erniedrigte Septum

gedrückt (s. Schema von LOTHROP, Abb. 246). Zum Schluß werden die dreieckigen Knorpel durch zwei Katgutnähte in der Mittellinie vereinigt. Auch die Einschnittöffnung in der Schleimhaut wird vernäht.

Zur Verkürzung der Nase entfernt EITNER nicht Teile aus dem Septum, sondern aus den seitlichen knorpeligen Nasenwandabschnitten mit der darunterliegenden Schleimhaut, da nach seiner Ansicht eine Entfernung aus dem Septum überflüssig ist. Nur wenn eine Subluxation des viereckigen Knorpels vorliegt,

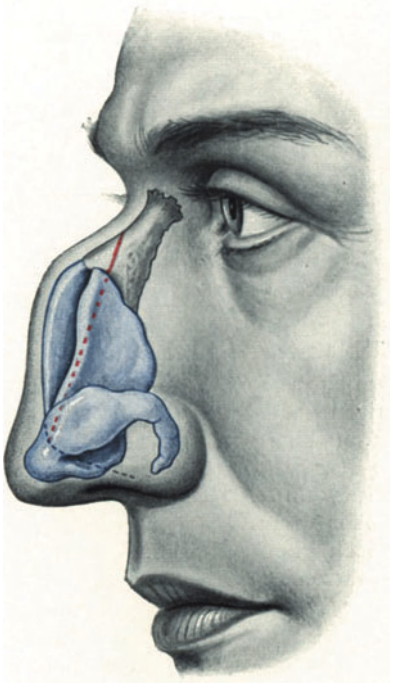


Abb. 254. Nasenverkürzung nach EITNER 3. Schematische Darstellung der Höckerabtragung nach Ablösung der Seitenknorpel vom Septum.

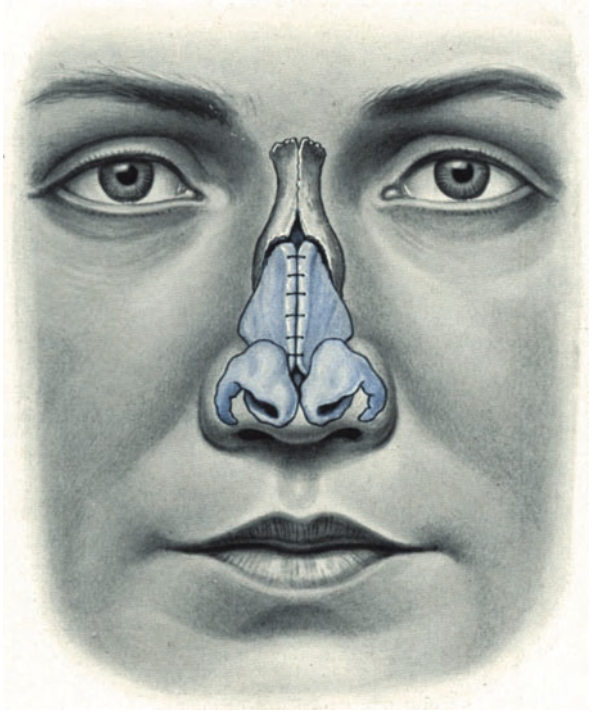


Abb. 255. Nasenverkürzung nach EITNER 4. Schematische Darstellung der Wiederherstellung des Nasenrückens nach Höckerabtragung.

die nach Verkürzung der Seitenwände stärker zum Vorschein kommt, wird auch aus dem Septum ein dreieckiges Stück entnommen. EITNERS Vorgehen ist folgendes:

Intranasal wird das Septum in der Gegend der Plica und über dem oberen Rande des viereckigen Knorpels durchstoßen. Von diesem Einschnitt aus wird die Haut des Nasenrückens weit über das zu verkürzende Gebiet hinaus abgehoben. Ebenso wird die Schleimhaut in der Verlaufsrichtung der Plica beiderseits abgelöst. Sodann wird mit einem Konchotom der untere Rand des dreieckigen Knorpels und der obere Rand des lateralen Flügelknorpels samt der dazwischenliegenden Schleimhaut abgetragen (Abb. 256). Eine mit einem starken Seidenfaden bewehrte, gestielte Nadel wird dann zunächst hinter der Ausschneidungsstelle durch das knorpelige Septum, dann vor derselben durch das häutige gelegt und dadurch eine Vereinigung der Knorpelränder erzielt. Die Schleimhautwunden werden mit Katgut genäht. Die Seidennaht bleibt 8—10 Tage

liegen und wird durch einen Pflasterverband unterstützt, der die Nasenspitze in ihrer Lage hält.

Zur Verschmälerung des Nasenrückens entfernt EITNER von einem intranasalen Schnitt aus nach Ablösung der Nasenrückenhaut beiderseits knapp neben dem Septum ein keilförmiges Stück aus den Nasenbeinen, nachdem er, wie oben beschrieben, vorher die Schleimhaut von der Innenseite der Nasenbeine abgeschoben hat. Wenn eine weitere Verschmälerung notwendig ist, wird dann in der von JOSEPH angegebenen Richtung oder auch etwas näher nach dem Nasenrücken zu, die Seitenwand des Nasendaches durchschnitten und der so beweglich gemachte Knochenstreifen nach Einbrechen der Verbindung mit dem Stirnbein nach der Mittellinie zu eingebogen, so daß die obere vordere Kante jetzt an das Septum zu liegen kommt. EITNER empfiehlt statt der Nasenklammer den häufig angewendeten Fingerdruck, um die erreichte Stellung zu erhalten.

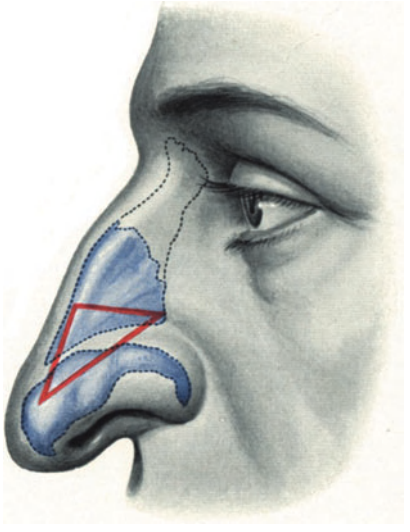


Abb. 256. Verkürzung des Nasenrückens nach EITNER. Schematische Darstellung. Das gekennzeichnete Dreieck zeigt nach Form und Größe das aus der Nasenseitenwand zu entnehmende Knorpelhautstück.

Ist die Nase nur in ihren seitlichen knöchernen Abschnitten stark verbreitert, bzw. ausgebaucht, so empfiehlt EITNER zwischen die beiden seitlichen Durchtrennungslinien noch eine dritte zu legen und dann die Ausbauchung einzudrücken.

d) Das Zurücksetzen der Nasenspitze.

Das Vorspringen der Nasenspitze über den übrigen Nasenrücken ruft im allgemeinen kaum eine wesentliche Entstellung hervor. Nur wenn der Winkel zwischen Nasenrücken und Nasenspitze stark ausgeprägt ist oder wenn neben dem Vorspringen auch noch gleichzeitig eine halbkugelartige Anschwellung der Nasenspitze besteht, tritt der Wunsch auf Stellungsverbesserung gelegentlich berechtigt hervor. Nach der Abtragung von Nasenhöckern wird nicht selten ein unschönes Vorspringen der Nasenspitze beobachtet. Deshalb hat bekanntlich RÉTHI die gleichzeitige Verkürzung des Septumknorpels an der Spitze empfohlen. Die Geraderichtung des Nasenrückens kann in solchen Fällen auf zwei verschiedene Arten geschehen. Man kann entweder den Nasenrücken oberhalb der vorstehenden Spitze im ganzen etwas heben durch subkutane Einfügung eines Knochen-, Knorpel- oder Elfenbeinspanes, wie es EITNER für die Fälle empfiehlt, bei denen der Nasenrücken niedrig ist, wie das in den meisten derartigen Fällen zu sein pflegt.

Ist jedoch der Nasenrücken hoch genug, so muß die Nasenspitze zurückgesetzt werden. Ist gleichzeitig die Nasenspitze halbkugelförmig verdickt, so muß außer der Zurücksetzung auch gleichzeitig eine Verschmälerung der Nasenspitze erfolgen. Auch diesen Eingriff vereinigt RÉTHI meist mit der Höckerabtragung (s. S. 508). Bei genügend hohem Nasenrücken und vorstehender Nasenspitze geht man am besten nach einer der JOSEPHschen Methoden vor. Die dritte reicht für alle Fälle aus.

Er schneidet „aus dem Septum, und zwar nahe dem häutigen Rande, ein viereckiges Stück unter Schonung der äußeren Haut heraus, einschließlich der

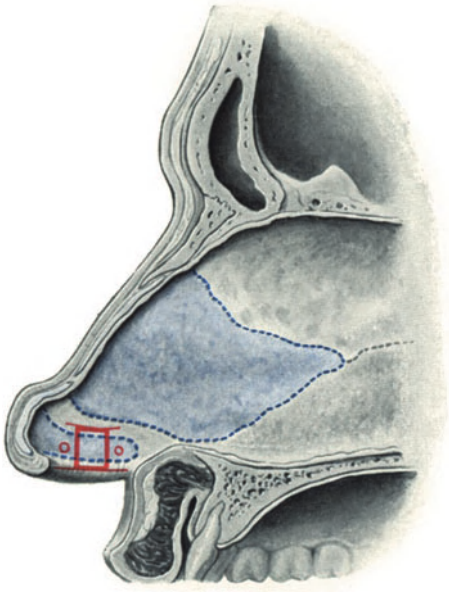


Abb. 257. Zurücksetzung der Nasenspitze nach Joseph 1. Aus dem Septum ist ein viereckiges Stück nahe dem unteren Rande entfernt. Der obere und untere Grenzschnitt des Viereckes sind nach beiden Seiten verlängert.

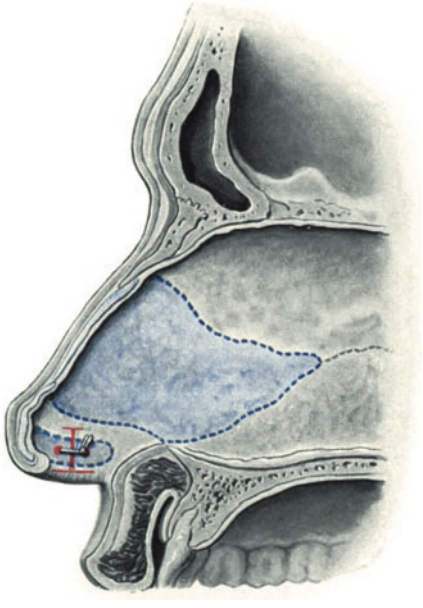


Abb. 258. Zurücksetzung der Nasenspitze nach Joseph 2. Durch eine starke Naht ist die viereckige Lücke verschlossen und damit die Nasenspitze zurückgesetzt.

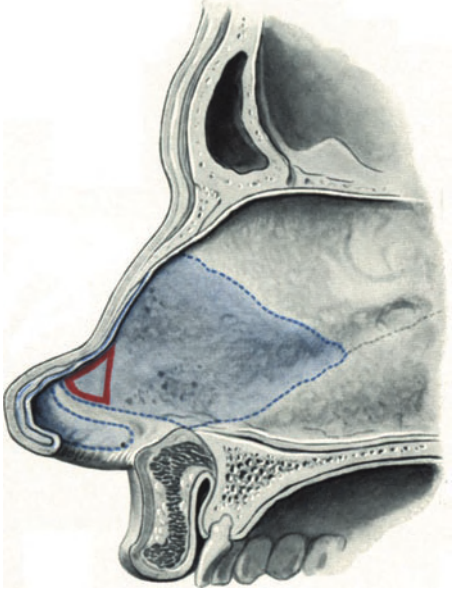


Abb. 259. Zurücksetzung der Nasenspitze nach Eitner 1. Die untere vordere vorspringende Ecke des Septumknorpels ist abgetragen.

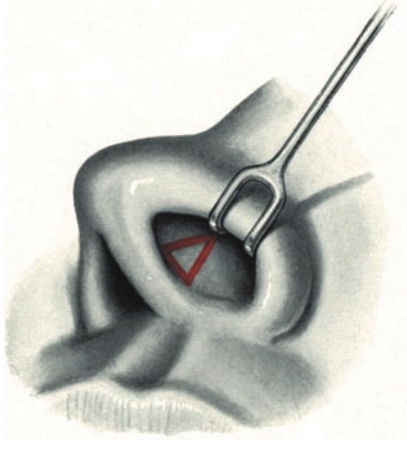


Abb. 260. Zurücksetzung der Nasenspitze nach Eitner 2. Aus dem Septumknorpel ist ein dreieckiges Stück entfernt. Wird diese Lücke durch Naht verschlossen, so tritt die Nasenspitze zurück.

eingelagerten Partien der Spitzenknorpel“ (s. Abb. 257). Dann werden die senkrechten Wundränder zusammengenäht und die Hautwunde darüber wieder vereinigt.

Eitner entfernt submukös aus der vorderen Kante des Septumknorpels ein dreieckiges Stück, um die Spannung, welche die Nasenspitze in ihrer Stellung hält, aufzuheben (Abb. 259). Den Zugang zum Knorpel findet er durch einen Schnitt parallel zur Vorderkante des Septumknorpels. Die Erhaltung der Stellung bewirkt er durch die Entfernung eines dreieckigen Stückes aus dem unteren Rande des häutigen Septums und Vernähung dieser Septumlücke (Abb. 260).

ε) Das Vorsetzen der Nasenspitze.

Steht die Nasenspitze zurück bei stark vorspringendem Nasenrücken, so muß sie vorgesetzt werden. Der Eingriff nach Joseph ist äußerst einfach. Er wird

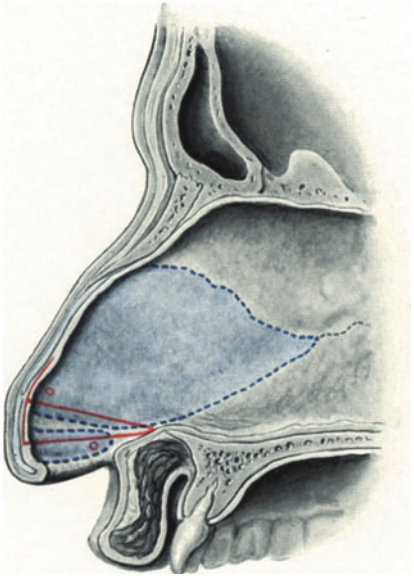


Abb. 261. Vorsetzen der Nasenspitze 1. Das Septum ist parallel zu seinem freien Rande durchtrennt. (Nach Joseph.)

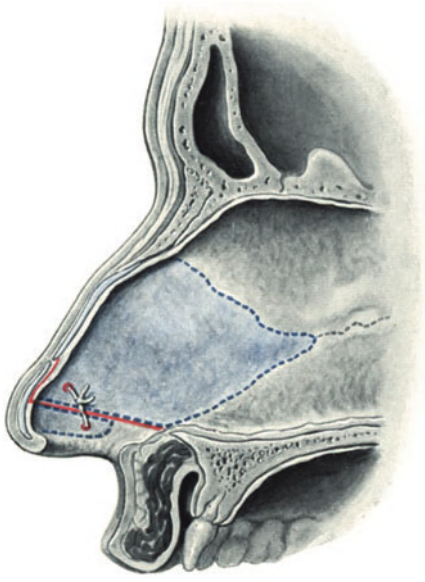


Abb. 262. Vorsetzen der Nasenspitze 2. Entsprechend den vorgezeichneten Löchern wird die Naht gelegt, die die Nasenspitze nach vorn schiebt. (Nach Joseph.)

am Septum vorgenommen. Aus dem Septum membranaceum wird ein dreieckiges Stück (s. Abb. 261) zugleich mit dem unteren Rande des viereckigen Septumknorpels und dem oberen des Septumabschnittes der Flügelknorpel herausgeschnitten (Abb. 261). Dann zieht man die Nasenspitze mit einem stumpfen, zweizinkigen Haken, der in die Nasenlöcher faßt, nach vorn und näht die oberen Ränder der Flügelknorpel in dieser vorgeschobenen Stellung an dem unteren Rande des viereckigen Septumknorpels an (s. Abb. 262). Auf diese Weise wird die Nasenspitze gehoben und bleibt durch die Knorpelnaht in dieser Stellung erhalten.

Eitner macht darauf aufmerksam, daß in vielen Fällen die Verkürzung des Nasenrückens durch Ausschneidung eines dreieckigen Stückes aus den Seiten der Flügelknorpel genügt, um gleichzeitig die Nasenspitze zu heben (Abb. 256). Eitner glaubt, daß Josephs Eingriff eine Verdickung der

Nasenspitze durch den Hautüberschuß nach der Vernähung hervorrufe. Man soll daher in solchen Fällen eine Nasenspitzenverschmälerung anschließen (s. unten).

Eitner gibt auch ein einfaches Verfahren zur Vorsetzung der Nasenspitze an. Er führt einen bogenförmigen Schnitt, der im Septum membranaceum beginnt und über den vorderen oberen Rand des Septumknorpels verläuft. Dann verschiebt er die Nasenspitze in der Richtung des Schnittes. Die Stellung wird durch einige „vorziehende Nähte" erhalten.

ζ) Die Verschmälerung der Nasenspitze.

Liegt die Ursache der Verbreiterung nur im Bereich der stark ausgebogenen Flügelknorpel, so genügt es meist, aus den Knorpeln subkutan

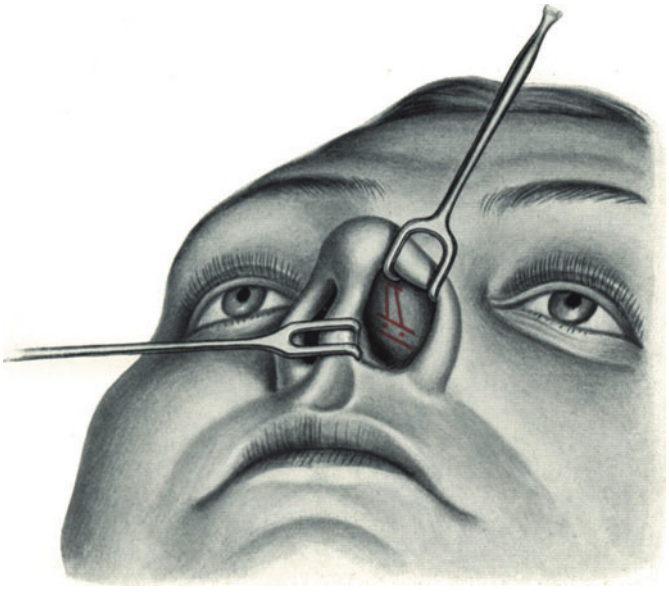


Abb. 263. Verschmälerung der Nasenspitze nach Joseph. Entsprechend den eingezeichneten Schnittlinien wird aus den vorderen Kanten der Flügelknorpel je ein 2—4 mm breiter Streifen samt Schleimhautüberzug herausgeschnitten.

seitlich des Septums zwei entsprechend breit gestaltete Knorpelstreifen herauszuschneiden. Joseph empfiehlt die intranasale Streifenexzision. Von der Innenseite der Nasenflügel macht er nahe dem Septum, parallel zum Nasenloch je einen 5—6 mm langen Einschnitt. Von hier aus geht er mit dem Messer auf die Oberfläche des Spitzenknorpels. Dann führt er ein doppelschneidiges, an der Spitze abgestumpftes und ein wenig um die Fläche gebogenes Messer in die Öffnung ein und schiebt es möglichst dicht über den Spitzenknorpel hinweg, gleichzeitig die subkutane Wunde nach beiden Seiten erweiternd. Durch dieselbe Wunde wird dann der eine Arm einer spitzen Schere eingeführt und nahe dem Septum eine Durchtrennung vorgenommen. Etwa 2—4 mm weiter seitlich wird der spitze Scherenarm noch einmal eingeführt und der Spitzenknorpel noch einmal durchtrennt. Dabei fällt ein 2—4 mm breiter Knorpel- und der darunterliegende Schleimhautstreifen heraus. Derselbe Eingriff wird dann auf der anderen Nasenseite vorgenommen.

Die beiden Teile des durchtrennten Flügelknorpels legen sich zusammen. Schieben sich die Pfeiler aneinander vorbei, so muß durch vorsichtige Tamponade



Abb. 264. Verschmälerung der Nasenflügel 1. Aus dem hinteren Abschnitt der beiden Nasenflügel wird mit einer gekrümmten Schere ein schmaler Keil mit unterer Basis herausgeschnitten. (Nach WEIR.)

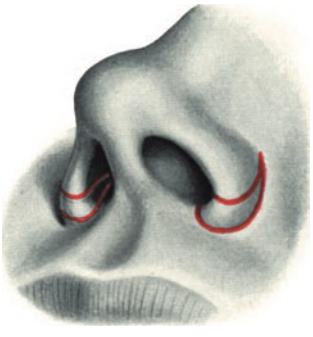


Abb. 265. Verschmälerung der Nasenflügel 2. Abänderung der Methode nach JOSEPH.

die gegenseitige richtige Stellung bis zur Heilung aufrecht erhalten werden. EITNER hat darauf aufmerksam gemacht, daß die subkutane Resektion aus den Flügelknorpeln allein häufig nicht genügt, da die verdickte Spitzenhaut die Flügelform auch nach der Knorpelresektion aufrecht erhält. Diese Beobachtung ist zweifellos richtig. EITNER empfiehlt daher ein etwas anderes Vorgehen. Er entfernt statt des Knorpelschleimhautstreifens nur zwei dreieckige Stücke submukös aus den Flügelknorpeln und legt nach dieser Entfernung eine kleine Nasenklammer an, die mit Heftpflasterstreifen festgeklebt, die Haut gegen das verschmälerte Knorpelgerüst andrängt. Auch dieses Verfahren führt nicht immer zu dem gewünschten Erfolg, wenn die Nasenspitzenhaut sehr dick, und wenn das Subkutangewebe der Nasenspitzenhaut sehr bindegewebsreich ist.



Abb. 266. Nasenflügelverschmälerung bei zu breiter Nasenform. Die Nasenflügel sind beiderseitig entsprechend der roten Linie umschnitten. Am Eingang der Nasenlöcher sind zwei Hautstreifen, die in der Abbildung rot gefärbt sind, herausgeschnitten. In diese werden die angefrischten Flügel eingepflanzt. (Nach LEXER.)

Die besten Erfolge gibt zweifellos das Vorgehen RÉTHIS, das im Zusammenhang mit der Nasenverkürzung und Höckerabtragung geschildert ist (s. S. 506).

η) Die Verschmälerung außergewöhnlich breiter, seitlich ausladender Nasenflügel.

Eine solche Verschmälerung kann wünschenswert erscheinen bei von Natur auffallend breit geformten Nasen. Sie kommt aber auch nach Nasenverkürzung und Höckerabtragung gelegentlich in Frage. Das ursprünglich von WEIR angegebene Verfahren ist mit geringen Abänderungen auch heute noch gangbar. Aus den hinteren Abschnitten der Nasenflügel werden zwei keilförmige Stücke, und zwar aus der ganzen Dicke entfernt (Abb. 264). Am besten gelingt die Keilentfernung durch zwei Scherenschläge mit einer gebogenen Schere. Die Keilbasis liegt am hinteren unteren Rande des Nasenflügels und ist etwa

3—4 mm breit. Die Spitze liegt an der oberen hinteren Flügelfalte. LEXER und JOSEPH haben bei nicht zu hochgradiger Nasenflügelverbreiterung die Keile nur aus den inneren und unteren Flügelabschnitten entnommen, so daß die Außenseiten der Flügel vollständig unberührt bleiben. Eine äußere Narbe ist dann nicht sichtbar (Abb. 265 u. 266).

b) Die Eingriffe bei der Schiefnase.

Die Schiefnase ist oft angeboren, und die Schiefheit erstreckt sich dann meist auf den knöchernen und knorpeligen Teil. Auch das Septum pflegt am Schiefstand in mehr oder weniger hohem Grade teilzunehmen. Die Verbiegung kann sich aber auch allein auf den knöchernen oder auf den knorpeligen Teil oder auf das Septum beschränken. Das ist besonders bei den erworbenen Schiefnasen der Fall.

Ist der knöcherne Teil aus der Mittellinie herausgerückt, so pflegt der knorpelige in Fortsetzung der Schiefstellung zu stehen, ohne selbst wesentlich verändert zu sein. Der knorpelige Teil kann aber auch geradeaus sehen oder in entgegengesetzter Richtung abgebogen sein.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, daß die Eingriffe bei den verschiedenen Formen der Schiefnase verschiedene Angriffspunkte haben müssen. Handelt es sich um eine knöcherne Verbiegung und folgt die knorpelige Nase der Biegung der Knochen, so wird die Zurechtstellung der knöchernen genügen, um der ganzen Nase die regelrechte Richtung zu geben. Ist jedoch die knöcherne Nase gerade und nur die knorpelige verbogen, so muß der Eingriff an der Grenze zwischen beiden erfolgen. Bei Verbiegung des Septums allein erfolgt der Eingriff am Septum (s. Bd. III/2, S. 86f.). Ist die knöcherne Nase nach der einen und die knorpelige Nase nach der anderen Seite verbogen, so macht die Zurechtstellung unter Umständen erhebliche Schwierigkeiten, da sowohl die knöcherne, als die knorpelige Nase beweglich gemacht, aber nach verschiedenen Seiten zurechtgestellt werden müssen. Häufig genügt allerdings die Zurechtstellung der knöchernen Nase unter Entfernung eines aus der Breitseite entnommenen Keiles, um mit Hilfe des Schiefnasenapparates auch die Verbiegung des Knorpels auszugleichen. Zunächst muß die Stellung überverbessert werden.

JOSEPH unterscheidet bei der knöchernen Schiefnase noch verschiedene Untergruppen, die jedoch von geringer Bedeutung sind. Seitliche Knochenhöcker werden z. B. selbstverständlich abgetragen, wenn sie den Eindruck der Schiefheit der Nase hervorrufen. Dasselbe gilt für die Schiefheit der Nasenwurzel, die außerordentlich selten ist, aber derselben Verbesserung bedarf wie die im ganzen schiefe knöcherne Nase.

Auch die knorpelige Schiefnase wird nach JOSEPH in verschiedenen Unterabteilungen behandelt, von denen aber die seitliche Abweichung der Nasenspitze und die Asymmetrie der Nasenflügel fast nur als Folgeerscheinungen von Narbenschrumpfung nach Verletzungen eine Rolle spielen.

α) Die Eingriffe bei der knöchernen Schiefnase.

Der wichtigste Eingriff ist zweifellos die Zurechtstellung der angeborenen oder erworbenen, vollständigen Schiefnase, da es sich hierbei um eine sehr ausgeprägte Entstellung handelt. Man hat daher auch schon frühzeitig Verbesserungen versucht. Als Erster hat wohl TRENDELENBURG im Jahre 1889 einen Weg gezeigt, der im Grunde genommen auch heute noch, wenn auch mit gewissen Abänderungen, beschritten wird. Es handelt sich um eine subkutane Osteotomie. Nur LEXER entnimmt den Knochenkeil der Nasenwand nach breiter Freilegung (s. S. 526).

1. Der Eingriff nach Trendelenburg.

Trendelenburg ist folgendermaßen vorgegangen: Von einem Nasenloch aus wird ein ganz schmaler, feiner Meißel auf dem Seitenrand der Apertura piriformis aufgesetzt und nun der Proc. nasalis des Oberkieferbeines langsam und mit Vorsicht schräg nach oben bis zum Rande der Orbita in der Richtung auf den Canthus internus durchgemeißelt (Abb. 267). Man verfolgt dabei die obere Kante der Meißelschneide unter der Nasenhaut und ist dadurch sicher, daß man die Richtung einhält. Auf der anderen Seite wird in gleicher Weise vorgegangen. Nun wird die Haut an der Wurzel der Nasenbeine durch einen kleinen Einschnitt gespalten, ein schmaler Meißel quer auf die Nasenbeine aufgesetzt und diese vorsichtig durchtrennt (Abb. 267). Schließlich wird das immer verbogene Septum durchmeißelt. Nun nimmt man den Kopf des Kranken in den linken Arm und biegt mit der anderen Hand gewaltsam die Nase in die richtige Stellung. Federt die Nase wieder zurück, so ist es zweckmäßig, das Septum am Boden der Nasenhöhle vollständig durchzumeißeln. Zum Schlusse wird die Nase mit Jodoformgaze ganz lose ausgestopft. Während der Heilungszeit hat die Nase häufig die Neigung, in die schiefe Stellung zurückzukehren, daher muß sie öfters durch seitlichen Druck mit der Hand oder durch gewaltsames Zurückdrücken in Narkose einige Wochen nach dem Eingriff in die richtige Stellung gebracht werden. Dann empfiehlt sich auch das Tragen eines bruchbandartigen Instrumentes mit Pelotte.

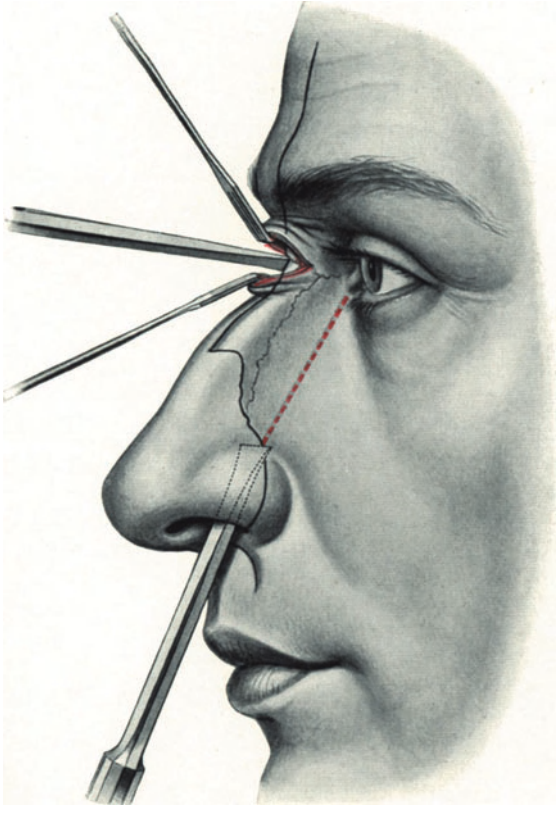


Abb. 267. Schiefnasenplastik nach Trendelenburg. Die Nasenseitenwand wird mit Richtung auf den medialen Augenwinkel durchgemeißelt. Ebenso wird mit dem Meißel die Verbindung der Nasenbeine mit dem Stirnbein gelöst.

2. Der Eingriff nach Goodale.

Goodale berichtete 1901 über einen ähnlichen Eingriff. Er operierte in Narkose bei hängendem Kopf oder im Sitzen. Er durchtrennt zunächst mit einer geraden Schere, die vom linken Vestibulum aus unter die Schleimhaut des Septums eingeschoben wird, in ganzer Länge das Septum parallel zum Nasenrücken bis zur Siebbeinplatte. Bei älteren Personen mußte er dazu eine Säge verwenden. Dann werden mit einer Säge die Verbindungen zwischen den Nasenbeinen und den Nasenfortsätzen des Oberkieferbeines von innen her durchsägt. Der außen aufgelegte Zeigefinger der anderen Hand bewahrt die Haut vor

Verletzung mit der Säge. Die Verbindungen zwischen Nasenbeinen und Stirnbein werden durch einen Hammerschlag stumpf gelöst, und zwar wird die Gewalteinwirkung von der konvexen Seite aus ausgeübt. So wird die Nase gleichzeitig nach der Mittellinie verschoben. Der kurze Rest des am Nasenrücken befindlichen Septumabschnittes gleitet über die stehengebliebene Septumkante und verhindert das Zurückfedern in die fehlerhafte Stellung. Allerdings wird dadurch auch die Profilhöhe der Nase etwas geringer. Ein Stirnband mit Metallplatte und einer daran befestigten Pelotte sorgt mit für das Erhaltenbleiben der Stellung.

3. Der Eingriff nach J. Joseph.

Joseph hat die Trendelenburgsche Operation nach verschiedenen Richtungen hin erweitert. Er benutzt, wie Goodale, die Säge, durchtrennt aber

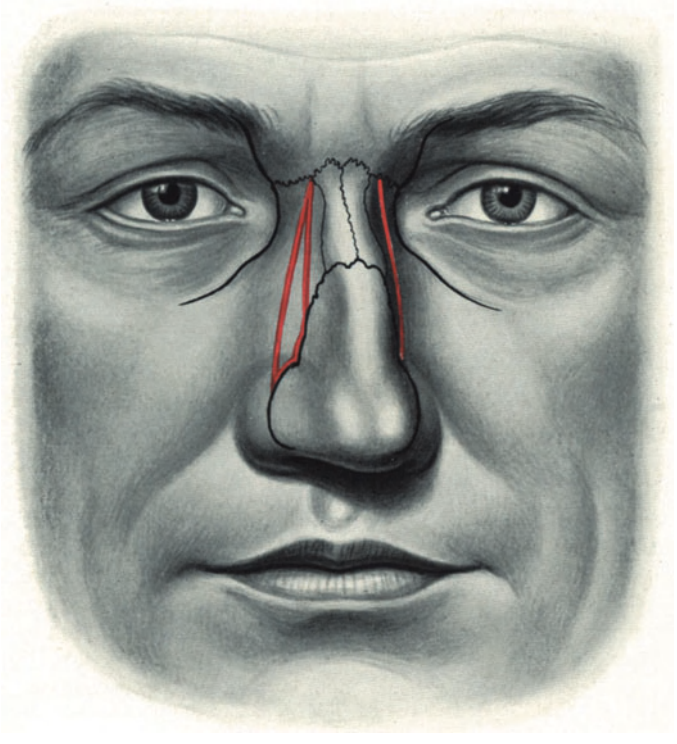


Abb. 268. Schiefnasenplastik nach Joseph. Man sieht, schematisch dargestellt, die Durchtrennungslinien auf beiden Seiten der Schiefnase. Auf der rechten Seite wird ein keilförmiges Stück aus der seitlichen Nasenwand herausgenommen.

den Knochen, ähnlich wie Trendelenburg, mehr an der Basis der knöchernen Nase. Der Hauptvorteil seiner Operation besteht aber zweifellos darin, daß er aus der breiten, d. h. konkaven Seite der Schiefnase einen Knochenkeil herausnimmt.

Joseph schildert den Eingriff in folgender Weise: Nach der notwendigen Vorbereitung macht er auf der Steilseite der Schiefnase einen Einschnitt im Vestibulum, entsprechend dem durchfühlbaren unteren, äußeren Rande der

Apertura piriformis. Von hier aus wird die Haut und das Periost der Nasenseitenwand abgelöst, die Nasensäge eingeführt und der Nasenfortsatz des Oberkieferbeines an seiner Basis durchgesägt, wie bei der Verschmälerung der knöchernen Nase (Abb. 268). Dann wird auf der Breitseite der Schnitt durch die Schleimhaut des Vestibulum nasi in ähnlicher Weise, aber etwas länger und etwas weiter nach vorne angelegt. Die knöcherne Seitenwand der Nase wird ebenfalls, aber in etwas größerer Ausdehnung freigelegt und nun mit der seitlichen Nasensäge ein keilförmiges Stück aus der Breitseite entfernt. Dazu wird zunächst ein Sägeschnitt etwas mehr nach dem Nasenrücken zu und etwa der Grenze zwischen Nasenbein und Proc. nas. maxillae entsprechend angelegt. Dann folgt ein zweiter, wie auf der Steilseite an der Basis der Nase durch den Proc. nas. maxillae (Abb. 268). Beide treffen sich in einem spitzen Winkel am Übergang in das Stirnbein. Ist der Keil vollständig abgelöst, so wird er mit einer Klemme gefaßt und vorsichtig aus der Wunde herausgezogen. Der an der Nasenwurzel gelegene Winkel des Keiles soll dem Grade der Abweichung der Schiefnase aus der Mittellinie entsprechen. Nachdem so die Seitenwände der Nase durchtrennt sind, genügt meist ein einfacher Daumendruck von der Steilseite her, um die Nasenbeine am Stirnbein abzubrechen. Gelingt es nicht, so verwendet JOSEPH ein vierkantiges Metallstück mit petschaftähnlicher Grundplatte (Rhinoklast), das sich breit auf die Nasenseitenwand aufsetzen läßt, und durch einen daraufgeführten Hammerschlag das Abbrechen der Nasenbeine vom Stirnbein in schonender Weise besorgt. Vom 10.—14. Tage ab läßt JOSEPH seinen Kranken eine verstellbare Pelotte tragen, die an einem Stirnband befestigt ist und die die verlagerte Nase in der gewünschten Stellung erhält (Schiefnasenapparat). Dieser Apparat wird etwa 8 Wochen lang 1—2 Stunden täglich getragen. Weicht der Nasenknorpel nach der anderen Seite ab, so ist es möglich, durch eine zweite, an derselben Stirnplatte befestigte, in entgegengesetzter Richtung wirkende Pelotte die knorpelige Nase in die richtige Stellung zu bringen.

4. Der Eingriff nach LAUTENSCHLÄGER.

LAUTENSCHLÄGER hat darauf aufmerksam gemacht, daß das endonasale Vorgehen bei gewissen Fällen auf Schwierigkeiten stößt. Das trifft zu bei starker Verbiegung und Verdickung des Knochens nach Traumen, bei sehr ausgesprochener Schiefrichtung des Nasenrückens, nach chronischen Eiterungen der Nasenschleimhaut oder in den Nebenhöhlen und bei engen Naseneingängen. Er hat daher für solche Fälle das endonasale Vorgehen verworfen und die Durchsägung der seitlichen Nasenwand unter Leitung des Auges vom Vestibulum oris aus vorgeschlagen. Sein Vorgehen ist im einzelnen folgendes: In örtlicher Betäubung wird zunächst auf der Breitseite der verbogenen Nase die Schleimhaut des Vestibulum oris am Umschlag breit durchtrennt und die Weichteile mit der Knochenhaut dicht am F. infraorbitale vorbei bis seitlich zum Orbitalrand und bis in die Nähe des Nasenrückens mit dem Raspatorium abgelöst. Durch diese Öffnung wird ein langer, mit Widerhaken versehener Haken (s. Abb. 271) eingeschoben und die Weichteile von der Unterlage abgezogen. Der Mund soll während des Eingriffes möglichst geschlossen bleiben. Das Operationsgebiet liegt nun, von der Stirnlampe beleuchtet, offen da. Der Knochen wird, wenn er sehr dick ist, erst abgeflacht und ein breiter Streifen durch Rinnen begrenzt. Wenn er dünn ist, wird der Streifen sofort herausgemeißelt. Der Knochenstreifen wird dann mit Hilfe eines Raspatoriums herausgehebelt, ohne die Nasenschleimhaut zu verletzen (Abb. 269). Ist der Knochenstreifen entfernt, so wird auf der Steilseite der Knochen einfach durchmeißelt und nur, wenn er sehr dick ist, vorher etwas abgeflacht. Am unteren Ende wird ein kleines Knochenplättchen mit der LUERschen Zange abgetragen, um ein schlankes Elevatorium

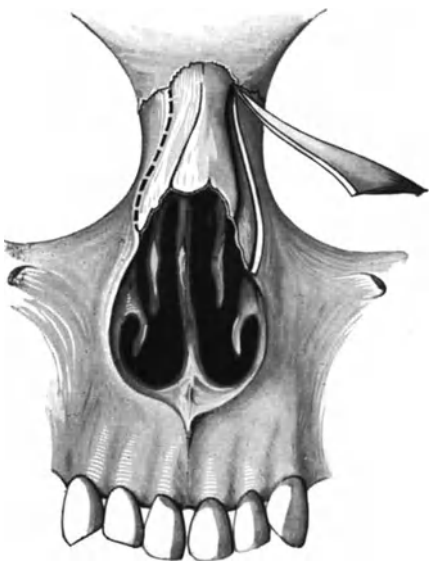


Abb. 269. Das aus dem Processus frontalis herausgemeißelte Knochenstück. Rechts gibt die unterbrochene Linie die Richtung des Meißelschnittes an. (Nach A. LAUTENSCHLÄGER.)



Abb. 270. Nasenbeine aus ihrer Verbindung mit dem Stirnbein gelöst, der Nasenrücken nach links verschoben, rechts das die Nase in ihrer neuen Lage festhaltende eingekeilte Knochenstück in situ. (Nach A. LAUTENSCHLÄGER.)

unter die Schleimhaut einzuführen und sie etwas vom Knochen ablösen zu können. Das geschieht, um nun den auf der anderen Seite gewonnenen Knochenstreifen in die Knochenrinne einschieben zu können, ihm dabei aber etwas Spielraum zu geben, so daß er weder die Nasenschleimhaut nach innen, noch die Nasenhaut nach außen vorwölbt. Der eingeschobene Knochenstreifen dient im übrigen dazu, die nach der Breitseite verschobene Nase in dieser Stellung festzuhalten. Bevor der Knochenstreifen eingeschoben wird, werden die Nasenbeine durch Daumendruck oder durch einen Schlag auf den Rhinoklasten von JOSEPH aus ihren Verbindungen am Stirnbein gewaltsam ausgelöst. Erst dann wird der passend zurechtgeschnittene, aus der Breitseite gewonnene Knochenstreifen in die Schnittfläche auf der Steilseite eingeschoben (Abb. 270). Nach Andrücken der abgelösten Wangenweichteile und Vernähung der Wunde im Vestibulum wird ein leichter Druckverband angelegt. Der vordere obere Teil der Nasenhöhle wird dann beiderseits tamponiert. Die Nasenstellung wird täglich kontrolliert, die Tamponade nach 3—5 Tagen entfernt. Die ganze Behandlung ist in 10—14 Tagen beendet. LAUTENSCHLÄGER legt besonderen Wert darauf, seinen Operierten das Tragen eines Schiefnasenapparates, das er für sehr qualvoll hält, zu ersparen.



Abb. 271. Modifizierter BRÜNINGSscher Haken zum Anheben der Wange bzw. der Weichteile über dem Processus frontalis des Oberkiefers. (Nach A. LAUTENSCHLÄGER.)

5. Der Eingriff nach Lexer.

Lexer legt bei schweren Verbiegungen die Nasenseitenwand durch einen Dieffenbach-Weberschen Schnitt von außen breit frei und entnimmt der breiten Seite mit einer feinen eckigen Knochenzange einen entsprechend großen Knochenkeil. Durch Abmeißeln der Crista nasalis wird das Septum beweglich gemacht und dann nach Durchmeißelung des Proc. frontalis maxillae auf der anderen Seite die Nase durch Fingerdruck zurechtgestellt.

β) Die Eingriffe bei der knorpeligen Schiefnase.

Wie schon oben erwähnt, ist die knorpelige Schiefnase häufig gewissermaßen eine Fortsetzung der knöchernen und wird in solchen Fällen gleichzeitig mit der Zurechtstellung des knöchernen Abschnittes gerade gerichtet. Das gilt sogar für solche Fälle, bei denen zwischen der knorpeligen und knöchernen Nase noch eine gewisse Richtungsabweichung im Sinne der Verstärkung oder der geringeren Schiefheit besteht. Wenn der Richtungsunterschied zwischen den beiden Teilen nicht zu beträchtlich ist, so gelingt es zum mindesten mit der Josephschen oder Lautenschlägerschen Keilresektion gleichzeitig mit der knöchernen auch die knorpelige Nase so weit geradezurichten, daß die Entstellung verschwunden ist. Ist nur der knorpelige Nasenrücken mit dem angrenzenden Teil des Septumknorpels aus der Mittellinie herausgerückt, während die knöcherne Nase gerade steht, so muß an der Grenze zwischen knöcherner und knorpeliger Nase angegriffen werden. Für leichtere Fälle hat allerdings Joseph eine Methode angegeben, bei der er den knorpeligen Abschnitt durch einen dicken Seidenfaden am Rande der Apertura piriformis der anderen Seite befestigt bzw. durch diese Fadenschlinge in Überverbesserung über die Mittellinie hinauszieht. Es will uns scheinen, als ob ein derartiger Versuch, den elastischen Knorpel allmählich in eine andere Lage zu bringen, keine sichere Aussicht auf Erfolg hätte. Man weiß doch aus vielfältiger Erfahrung, daß z. B. die abstehende Ohrmuschel selbst im Säuglingsalter durch Anwickeln an den Kopf oder durch das Tragen einer entsprechend gebauten Bandage sich nicht auf die Dauer aus ihrer Richtung herausbringen läßt. Wir glauben daher, daß ohne einen blutigen Eingriff ein Dauerausgleich nicht möglich ist. In leichteren Fällen mag die submuköse Durchtrennung des Septums bis zum knöchernen Septum unterhalb des Nasenrückens oder die Entfernung eines schmalen Knorpelkeiles in derselben Gegend mit nachfolgender Verschiebung der knorpeligen Nase in die Mittellinie und das längere Tragen eines Verbandes genügen. Lexer fügt in geeigneten Fällen dem Eingriff am Septum eine Verkürzung des hinteren Nasenflügelrandes der breiten Seite hinzu (s. S. 520). In schwereren Fällen ist von Cohen die submuköse Ablösung des Septumknorpels vom Vomer hinzugefügt worden. Er löst außerdem von dem Schleimhautschnitt auch die Haut vom knorpeligen Nasenrücken ab. Bei hochgradigen Verschiebungen der knorpeligen Nase genügt auch das nicht. Dann wird von dem Schleimhautschnitt aus die Verbindung zwischen Knochen und Knorpel im Bereiche der Apertura piriformis durchtrennt und auf der der Verkrümmung entgegengesetzten Seite ein Keilstück aus dem Seitenknorpel entfernt. Dann läßt sich die knorpelige Nase leicht in die richtige Stellung bringen und durch einen Pflasterverband in dieser Stellung erhalten.

Erstreckt sich die Schiefheit der Nase im wesentlichen auf das Septum, so genügt in vielen Fällen die submuköse Knorpelresektion, deren Technik und Gefahren in Bd. III/2, S. 86f. geschildert sind.

c) Die Eingriffe bei der Sattelnase.

Ein dankbares Feld der plastischen Chirurgie ist die Beseitigung der Sattelnase. Sie ist in den meisten Fällen spätsyphilitischen oder traumatischen Ursprungs. Es gibt aber auch Nasenformen, die man als Sattelnasen bezeichnen kann, ohne daß eine der beiden genannten Ursachen in Frage kommt. Bei der durch Trauma entstandenen Sattelnase ist das knöcherne Nasengerüst meist eingeschlagen und verbreitert, bei der spätsyphilitischen pflegt der knöcherne Nasenanteil außerordentlich schmal und kurz zu sein. In beiden Fällen ist das knorpelige Nasengerüst an sich meist gut erhalten. Die Nasenhaut weist besonders bei der traumatischen Sattelnase zuweilen stärkere Narbenbildungen auf. Ist die Narbenhaut stark verdünnt und tief eingezogen, so muß, ehe eine Aufrichtung der Nase erfolgt, die Haut durch einem Stiellappen aus der Stirn oder Wange ersetzt werden, da sonst die Gefahr besteht, daß sie bei der Ablösung von der Unterlage einreißt und dadurch die für die Transplantation unbedingt notwendige Asepsis gestört wird (s. S. 436). Eine Form der Sattelnase, die sich im wesentlichen auf den knorpeligen Anteil bezieht, findet sich gelegentlich nach ausgedehnten Septumresektionen. Der Sitz der Einsenkung liegt dann mehr nach der Nasenspitze zu.

Die Beseitigung der Sattelnase läßt sich verhältnismäßig einfach dadurch bewerkstelligen, daß ein Knorpel- oder Knochen- oder auch Elfenbeinspan (Eckstein, Joseph), der den besonderen Verhältnissen in Form und Größe angepaßt werden muß, unter die Nasenhaut eingeschoben wird. Aussicht auf einen guten Erfolg hat dieser Eingriff bei der traumatischen Sattelnase nur dann, wenn sie nicht durch Einschlagen des knöchernen Nasengerüstes zu sehr verbreitert ist. In solchen Fällen muß eine Voroperation ausgeführt werden, die der Verschmälerung und Aufrichtung der knöchernen Nase dient. Manchmal ist nach der Aufrichtung die traumatische Sattelnase beseitigt und die Einpflanzung eines Spans kann unterbleiben, sonst wird sie 14 Tage bis 3 Wochen später hinzugefügt. Bei der spätsyphilitischen Sattelnase muß man sich selbstverständlich davon überzeugen, daß die Grundkrankheit völlig ausgeheilt ist.

Sind keine Voroperationen nötig, so kann der kleine Eingriff der Spaneinpflanzung sofort ausgeführt werden. Es stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Der Span kann von der Nasenwurzel oder von der Nasenspitze her eingefügt werden. Beide Methoden haben Vor- und Nachteile. Im ersteren Falle ist die Ausführung insofern etwas schwieriger, als bei der Ablösung die Stirn im Wege ist und die Ablösung der Knochenhaut vom Nasenbein nicht mit der gewünschten Sicherheit geschehen kann. Dafür findet das untere Spanende in der Nasenspitze einen sicheren Halt. Im zweiten Falle besteht immerhin die Gefahr, daß der Span gegen die kleine Wunde, die an der Nasenspitze gesetzt werden mußte, andrängt. Dafür läßt sich aber die Haut leichter ablösen und auch die Trennung des Periostes von den Nasenbeinen leichter vornehmen.

Was die Wahl des Ersatzstoffes betrifft, so empfiehlt sich am meisten ein mit Perichondrium überzogener Rippenknorpelspan (v. Mangoldt, 1900), der die nötige Elastizität besitzt, leicht einheilt und selten resorbiert wird. Er hat dagegen die unangenehme Eigenschaft, daß er, wenn er dünn geschnitten wird, sich gelegentlich nach der Perichondriumseite zu einbiegt. Daher muß er mit der Perichondriumseite nach der Knochenunterlage eingesetzt werden, so daß die Konvexität im Falle der Verbiegung nach der Hautseite kommt. Mit Periost überzogene Tibiaspäne scheinen nach Joseph leichter resorbiert zu werden, sie sind außerdem starr. Eckstein und Joseph empfahlen in neuerer

Zeit Elfenbein, das jedoch immer als Fremdkörper erhalten bleibt und daher leichter der Gefahr der nachträglichen Ausstoßung unterliegt.

Der Eingriff wird immer in örtlicher Betäubung vorgenommen. Man um- und unterspritzt mit $^1/_2$%iger Novokainsuprareninlösung den Nasenrücken von

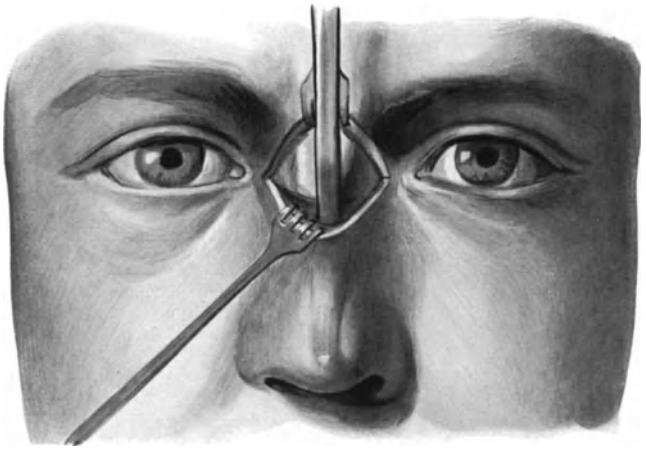


Abb. 272. Knochenverpflanzung in die Sattelnase 1. Durch einen Querschnitt über dem Nasenrücken, der nicht so groß sein soll wie in der Abbildung, wird der Periostüberzug der Nasenbeine freigelegt. Mit Hilfe eines schlanken Elevatoriums werden die Weichteile genau in der Mittellinie vom knöchernen und knorpeligen Nasenrücken bis in die Nähe der Nasenspitze abgelöst.

der Spitze bis zur Glabella. Geht man von der Nasenwurzel aus vor, so wird ein kleiner Querschnitt durch die Haut unterhalb der Glabella, oder durch den medialen Anteil einer Augenbraue bis auf den Knochen der Nasenbeine

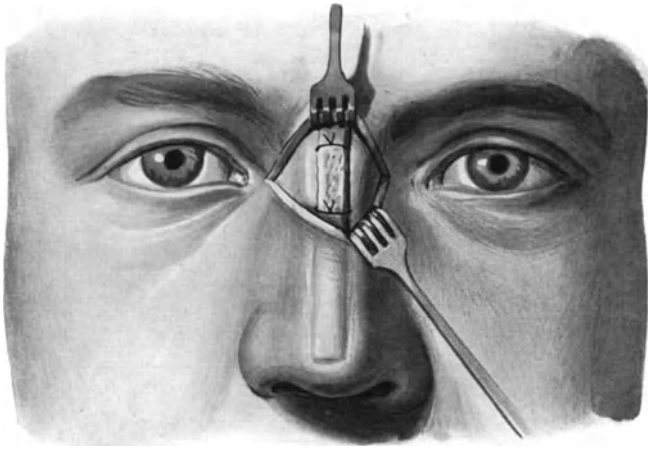


Abb. 273. Knochenverpflanzung in die Sattelnase 2. Ein mit Periost überkleideter Knochenspan von entsprechender Größe ist in die Lücke eingeschoben und mit zwei Katgutfäden in der Mittellinie befestigt worden.

bzw. des oberen Augenhöhlenrandes gemacht und nun mit einem winkelig gebogenen Raspatorium ein zunächst subperiostaler, dann subkutaner Kanal gebohrt (Abb. 272). Dabei muß die freie Hand die Nasenspitze entsprechend heben oder senken, um sicher im Subkutangewebe zu bleiben und die Haut nicht zu dünn werden zu lassen oder gar zu durchbohren. Ebensowenig darf

natürlich das Naseninnere eröffnet werden. Die Ablösung der Haut muß genau in der Mittellinie stattfinden und wird fortgesetzt bis in die Gegend des Spitzenknorpels. Dann wird der Span eingelegt und wenn es nötig erscheint mit einer oder zwei Katgutnähten am Periost befestigt (Abb. 273). Geht man von der Nasenspitze aus vor, so macht man einen kleinen Querschnitt, am besten etwa fingerbreit hinter der Nasenspitze, löst die Haut etwas nach vorn ab und dringt nun zuerst mit einem schlanken Messer, dann mit dem Raspatorium subkutan unter Leitung der anderen Hand bis zu dem knöchernen

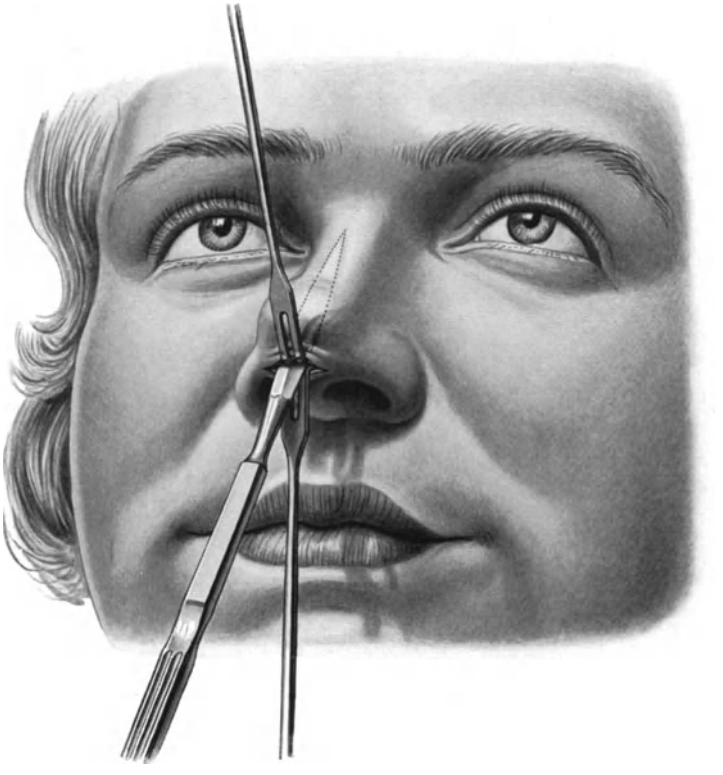


Abb. 274. Knorpelspantransplantation bei Sattelnase von der Nasenspitze aus 1. Ein kleiner querer Schnitt an der vorderen Begrenzung des Septums durchtrennt die Haut. In die Wunde ist ein zweischneidiges Messer eingeführt, das subkutan, subperichondral und subperiostal genau in der Mittellinie auf den Nasenrücken nach oben geführt wird.

Nasenanteil vor, um von hier ab nach Durchbohrung des Periostes subperiostal bis in die Gegend der Glabella vorzudringen (Abb. 274). Nachdem der Kanal zuerst scharf, dann stumpf auf die eine oder andere Weise gebohrt ist (Abb. 275), wird die Haut von Assistentenhand zur Blutstillung gegen die Unterlage angedrückt. Erst jetzt erfolgt die Entnahme des Knorpel- oder Knochenspanes in der üblichen Weise. Ehe er eingefügt wird, wird er noch einmal genau in bezug auf Größe und Form geprüft. Das Einschieben macht keinerlei Schwierigkeiten, es muß aber darauf geachtet werden, daß der Span genau in die Mittellinie zu liegen kommt, um eine Schiefheit des Nasenrückens zu verhüten (Abb. 276). Das obere Ende, das subperiostal gelagert werden soll, muß genügend abgeflacht werden, daß nicht ein vorspringender Höcker entsteht. Zu vermeiden ist, daß das verdünnte abgeflachte Ende beim Vorschieben umgeknickt wird. Bei sehr tief eingesenkten Sattelnasen müssen unter Umständen zwei

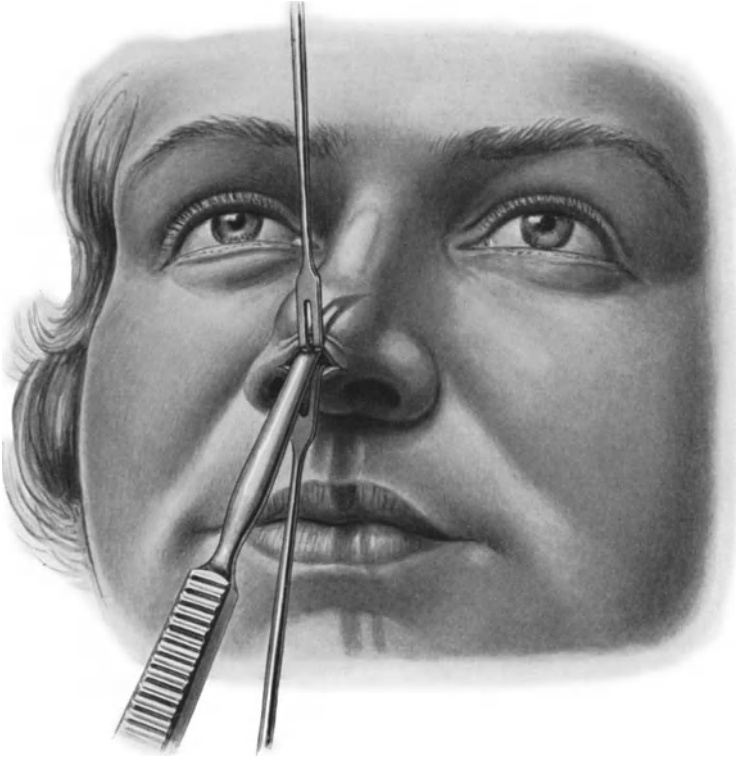


Abb. 275. Knorpeltransplantation bei Sattelnase von der Nasenspitze aus 2. In dieselbe Wunde wird ein schlankes Elevatorium eingeführt, die Wunde etwas erweitert und Perichondrium und Periost von der Unterlage abgehoben.

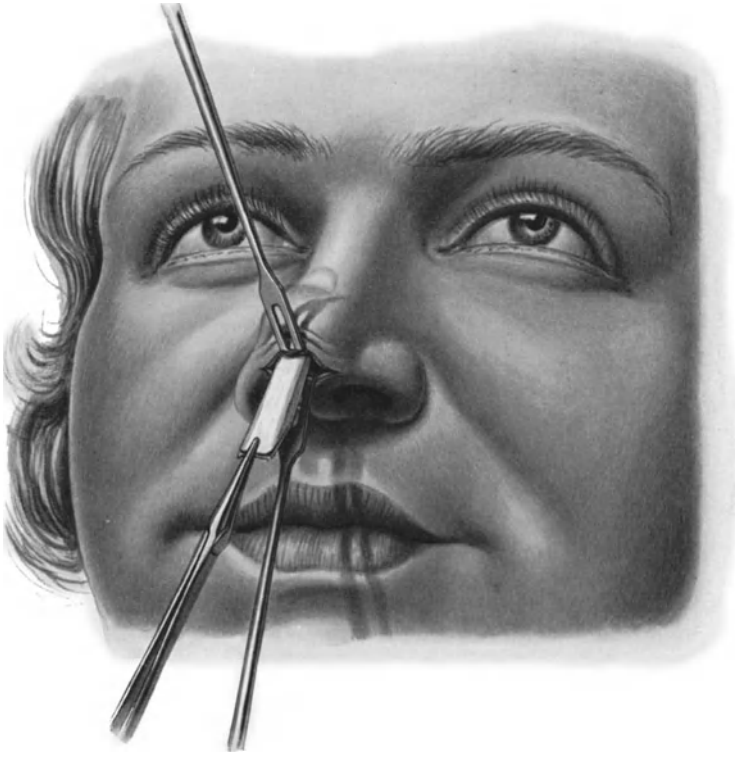


Abb. 276. Knorpeltransplantation bei Sattelnase von der Nasenspitze aus 3. In den erweiterten Wundkanal wird der vorher zurechtgeschnittene mit Perichondrium überzogene Knorpelspan eingeführt.

Späne, meist ein längerer unterer und ein kürzerer oberer übereinander eingelegt werden. Die kleine Weichteilwunde wird sofort durch Naht verschlossen.

Wir haben seit Jahren mit bestem Erfolg die Einpflanzung von Rippenknorpel mit Perichondrium geübt und haben fast immer den subkutanen Kanal von der Nasenspitze aus gebildet. Nur einmal hat der Knorpel nach der Beseitigung einer traumatischen Sattelnase nach Septumresektion keinen vollen Erfolg gebracht, und zwar dadurch, daß durch die fortdauernde Narbenschrumpfung allmählich der Knorpel in der Mitte wieder eingebogen wurde und dadurch die Enden sich allmählich gegen die Haut vordrängten. Der Span war gegen die sonstige Gewohnheit mit dem Perichondrium nach dem Nasenrücken zu eingelegt worden. Das untere Ende wurde abgetragen und ein kleiner Elfenbeinspan, der dem Narbenzug widerstand, darübergelegt. Der Erfolg war damit zufriedenstellend. Will man unter Leitung des Auges den Knorpel- oder Knochenspan unter den Nasenrücken schieben, so empfiehlt sich das Vorgehen von Réthi, das er für die Nasenhöckerabtragung unter Leitung des Auges angegeben hat (s. S. 506f.). Man macht etwa von der Mitte des Nasenseptums einen queren Hautschnitt, führt ihn nach vorn am Rande der Nasenlöcher entlang, und ein Stück weit um diese herum. Wird der so entstandene Lappen von der unteren Nasenfläche bis zur Nasenspitze abgelöst, so kann der Spitzenknorpel übersichtlich am Übergang zum Nasenrücken zu Gesicht gebracht und von hier aus subkutan die Unterminierung vorgenommen werden.

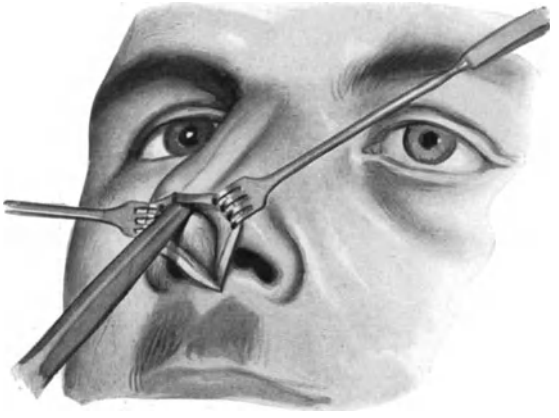


Abb. 277. Knochen- oder Knorpelverpflanzung zur Hebung des Nasengerüstes und zur Stützung des Septums bei Sattelnase 1. Im Bereiche des häutigen Septums ist ein Längsschnitt gemacht und von hier aus das knorpelige Septum freigelegt. Vom demselben Schnitt aus wird die Haut des Nasenrückens stumpf abgelöst. Zweckmäßiger ist die Schnittführung von Réthi oder die einfache Anlage eines kleinen Querschnittes, da sie eine geringe Narbe hinterläßt (s. S. 529).

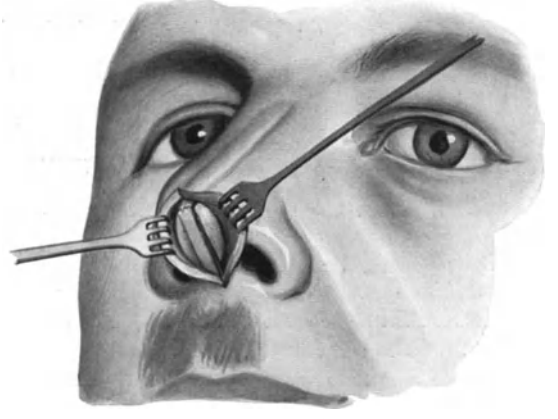


Abb. 278. Knochen- oder Knorpelverpflanzung zur Hebung des Nasengerüstes und zur Stützung des Septums bei Sattelnase 2. Ein entsprechend abgeknickter Periostknochenspan zur Streckung des Nasenrückens und zur Hebung der Nasenspitze ist subkutan eingelegt.

Ganzer löst einen ähnlich gebildeten Hautlappen von der Nasenspitze ab, unterminiert die Haut des Nasenrückens und schiebt dann einen, dem Darmbeinkamm entnommenen, periostbekleideten, bis in die Markhöhle reichenden Span unter den Nasenrücken.

Soll gleichzeitig das Septum erhöht werden, so wird eine winkelig eingeknickte Knochenleiste nach Spaltung des häutigen Septums und stumpfer

Ablösung der Nasenrückenhaut subkutan eingelegt (Abb. 277 u. 278). Man kann auch einen bereits eingelegten Knorpel- oder Knochenspan, der die Sattelnase ausgeglichen hat, durch Einschieben einer knöchernen Stütze in das gespaltene Septum noch nachträglich stützen oder heben.



Abb. 279. Eingriff bei Sattelnase 1. Angeborene Sattelnase.



Abb. 280. Eingriff bei Sattelnase 2. Dieselbe Person nach Einfügen eines Perichondriumknorpelspanes von der Nasenspitze aus.

d) Die Eingriffe bei Rhinophym.

Das Rhinophym, das heute wohl allgemein als ein Folgestadium der Acne rosacea aufgefaßt wird, und das pathologisch-anatomisch neben einer oft gewaltigen Vergrößerung der Talgdrüsen eine Infiltration und bindegewebige Hyperplasie der Umgebung aufweist, so daß höckerige und knollige, oft sehr gefäßreiche Neubildungen auf der Nase entstehen, führt zu einer starken Entstellung, besonders dann, wenn die Haut eine blaurote oder ins Graue spielende Färbung angenommen hat. Konservative Behandlung führt nicht zum Ziel. Beteiligt sind sehr häufig im wesentlichen die Nasenspitze, der Nasenrücken und die vorderen Teile der Nasenflügel. In ausgesprochenen Fällen können die geschwulstartigen Neubildungen bis über den Mund herunterhängen.

Die operative Behandlung wurde eingeleitet durch Dieffenbach, der eine kreuzförmige Lücke auf den Nasenrücken und den Nasenflügeln setzte und große Teile der geschwulstartigen Neubildung entfernte.

v. Langenbeck hat schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts (1851) das ganze erkrankte Gewebe bis auf das Knorpelgerüst abgetragen.

Mont R. Reid entfernte in ähnlicher Weise die ganze Geschwulst bis auf das knorpelige Gerüst und deckte die Lücke mit Thiersch-Lappen.

Auch Gersuny empfahl die Exstirpation der knollig veränderten Haut bis auf die Knorpelhaut, ließ nur je einen schmalen Hautstreifen an den Rändern der Nasenflügel und der Spitze zurück, und deckte die Lücke mit Epidermislappen, die aus den entnommenen Knollen geschnitten wurden. Auch Ceci hat nach Abtragung der erkrankten Haut ungestielte Lappen zur Deckung verwendet.

STROHMEYER hat zuerst eine Abschälung der knolligen Neubildungen vorgenommen. Eine Deckung der Lücke war nicht nötig, da nach einiger Zeit von den Resten der in der Tiefe zurückgelassenen Talgdrüsen eine Epithelisierung ausging.

Auch OLLIER ist nach TRENDELENBURG auf dieselbe Weise vorgegangen und bezeichnete den Eingriff als „Dekortikation du nez". TRENDELENBURG hat auf diese Weise operiert. Die Blutung, die manchmal sehr heftig war, wurde durch das Glüheisen und durch Kompression gestillt, größere Gefäße wurden unterbunden oder umstochen. HARDY hat vorgeschlagen, die Geschwulst mit dem Paquelin abzutragen. Die Methode der Dekortikation hat sich bis heute erhalten, sie wurde auch von SICK angewendet. Er machte ausdrücklich darauf aufmerksam, daß man nach Abtragen der hypertrophierten Haut durch glatte Schnitte in dem zurückgelassenen Gewebe noch deutlich die Reste der Talgdrüsen in Gestalt weißer Pünktchen erkennen müsse. Nach der Abtragung verwendete er 50%ige Resorzinpaste.

Auch SEELIG empfahl ein ähnliches Verfahren, riet aber zur Erhaltung einiger Epithelinseln, und ließ einen Saum von Haut in der Umgebung der Nasenlöcher zurück. Neuerdings wird man das Abschälen der hypertrophischen Hautabschnitte mit dem Diathermiemesser vornehmen.

GRATHAN schlug vor, einen Hautlappen flach abzulösen und das darunterliegende hypertrophierte Gewebe bis auf das Knorpelgerüst zu entfernen, und den abgelösten Hautlappen zur Deckung zu verwenden. Ein ähnliches Verfahren war schon von WEINLECHNER empfohlen worden.

BRAUN hat ebenfalls die subkutane Entfernung des hypertrophischen Gewebes vorgenommen. Er empfahl auch als erster die Anwendung der örtlichen Betäubung, gleichzeitig zur Verminderung der Blutung.

Noch weiter mit der subkutanen Entfernung des erkrankten Gewebes ging JOSEPH, der bei leichteren Fällen ohne starke Knollenbildung vom Naseninnern aus subkutan vorging. Er macht dicht oberhalb des vorderen und seitlichen Nasenlochrandes im Naseninnern einen Einschnitt in die Schleimhaut und löst zunächst subkutan mit einem Plastikmesser eine möglichst dünne, oberflächliche Hautschicht ab. Die zurückgebliebene hypertrophische Schicht wird von einem zweiten, parallel zum ersten geführten Schnitte ebenfalls subkutan vom Knorpelgerüst getrennt und dann entfernt. Die dünne oberflächliche Haut legte sich an das Perichondrium an. Bleiben einzelne Hervorragungen zurück, so werden sie nachträglich von außen beseitigt.

In ausgedehnten Fällen von Rhinophym mit blauroter Färbung und knolligen Wucherungen trägt auch JOSEPH das ganze erkrankte Gewebe bis auf das Knorpelgerüst ab und deckt die Lücke mit einem entsprechend groß geschnittenen Stirnhautlappen. Ist die Nase an sich sehr groß, so verkleinert er das knorpelige Gerüst durch keilförmige Ausschnitte aus den Seiten-, Spitzen- und Septumknorpeln.

Es ergeben sich aus dem Gesagten folgende zwei Verfahren, die je nach dem Grade der Erkrankung zur Anwendung kommen. Bei leichteren Fällen mit verhältnismäßig glatter Haut wird entweder die Entrindung oder die subkutane Entfernung, bei schweren Fällen die Entfernung der ganzen geschwulstartig veränderten Haut bis auf das Perichondrium und Knorpelgerüst vorgenommen.

Die Technik der Rhinophymoperationen.

a) 1. Bei der Entrindung schält man mit einem Rasiermesser die erkrankte Haut so weit ab, daß nur noch eine dünne Lage auf dem Knorpelgerüst zurückbleibt. Man verwendet mit Vorteil das Diathermiemesser oder eine Diathermieschlinge. Bei Anwendung von örtlicher Betäubung mit Suprareninzusatz ist die Blutung verhältnismäßig gering, so daß man die zurückbleibenden

Reste der Talgdrüsen erkennen kann. Unter Umständen müssen einzelne stark blutende Gefäße unterbunden werden. Die Blutung steht meist auf Druck mit heißen Kochsalzkompressen nach einiger Zeit. Um die Überhäutung zu beschleunigen, kann man nach vollständiger Blutstillung die Lücke mit einem einzigen THIERSCH-Lappen decken.

a) 2. Ist die Haut weniger höckerig, so kann die subkutane Entfernung versucht werden. Die Haut wird auf dem Nasenrücken und parallel zu den Nasenlöchern gespalten und eine dünne Schicht parallel zur Oberfläche abgelöst, bis in die Gegend der gesunden Haut. Dann trägt man mit flachen Schnitten die hypertrophische Hautlage vom Knorpelgerüst ab. Die Hautlappen werden



Abb. 281. Nasenersatzplastik bei Rhinophym 1. Der Kranke mit ausgesprochen knolligem Rhinophym.



Abb. 282. Nasenplastik bei Rhinophym 2. Die veränderte Nasenhaut ist vollständig bis auf das Gerüst abgetragen und durch einen Stiellappen aus der Stirn ersetzt.

zurückgelegt und durch feinste Nähte nach entsprechendem Zuschneiden wieder vernäht. Die subkutane Abtragung kann auch nach JOSEPH, wie oben beschrieben, durchgeführt werden. Sie hat den Vorteil, daß keine äußere Narbe zurückbleibt, ist aber technisch schwieriger.

b) Die vollständige Entfernung der grobknollig gewucherten Nasenhaut bis auf das Knorpelgerüst läßt sich ebenfalls unter örtlicher Betäubung durch Umspritzung vornehmen. Es ist darauf zu achten, daß die Knorpelhaut möglichst erhalten bleibt und daß man, besonders in der Gegend der Nasenlöcher und der Nasenflügel gesunde Haut erhält. Die große Lücke läßt sich nach ausreichender Blutstillung durch einen aus der Stirn entnommenen Lappen decken. Die Erfolge dieser letzteren Methode, die wir mehrfach angewendet haben, sind sehr gute (Abb. 281 u. 282). Die sekundäre Stirnhautlücke wird entweder durch Naht, wenn es sich um eine schmale Lücke handelt, oder da meist eine größere Lücke zurückbleibt, durch Transplantation mit einem aus dem Oberschenkel entnommenen KRAUSE-Lappen geschlossen. Dabei empfiehlt sich die Technik von JOSEPH, den KRAUSE-Lappen durch ein am Hautwundrand durch Naht befestigtes Gazestück in seiner Lage zu erhalten (s. Abb. 157, S. 454).

F. Die Eingriffe an den Lippen, am Gaumen, an den Kiefern und an den Zähnen.

1. Die Eingriffe bei den Spaltbildungen der Lippen, des Kiefers und des Gaumens.

a) Allgemeines und Geschichtliches.

Die angeborenen Spaltbildungen des Gesichtes sind zum Teil vererbbar und diese werden auch verhältnismäßig häufig beobachtet. Es handelt sich dabei im wesentlichen um Hasenscharten und Gaumenspalten. Demgegenüber sind die Spaltbildungen der Nase und die schrägen und queren Wangenspalten außerordentlich selten. Ihre Erscheinungsformen sind auch nicht von der, durch die entwicklungsgeschichtlichen Einflüsse bedingten, Regelmäßigkeit, so daß allgemeine Operationspläne, wie sie für die Hasenscharten und die Gaumenspalten aufgestellt werden konnten, für die übrigen Spaltbildungen kaum in Frage kommen. Jeder dieser Fälle muß daher auf das Genaueste untersucht und ein besonderer Operationsplan zur Behandlung aufgestellt werden.

Die Spaltbildungen der Lippen, des Kiefers und des Gaumens entsprechen fast ausnahmslos Störungen des entwicklungsgeschichtlichen Zusammenschlusses der Schädelknochen. Sie haben aus praktisch-chirurgischen Gründen die größte Bedeutung erlangt. Da sie entwicklungsgeschichtlich in einem zweifellosen Zusammenhange stehen, so dürfen sie nur als verschiedene Grade einer angeborenen Spaltbildung aufgefaßt werden. Zwar sind auch entwicklungsgeschichtlich nicht alle Fragen restlos geklärt, sowohl die Ursache der Spaltbildung, als auch die Zusammensetzung des sog. Zwischenkiefers. Diese Fragen näher zu behandeln, fällt nicht in den Rahmen einer Operationslehre. Trotz der Erkenntnis, daß die Spaltbildung von Lippe, Kiefer und Gaumen nur verschiedene Grade einer angeborenen Hemmungsmißbildung sind, hat man bei der Besprechung der operativen Behandlung aus praktisch-chirurgischen Gesichtspunkten eine Trennung vorgenommen und einerseits die Behandlung der Lippenspalten mit denen des Alveolarfortsatzes und Kiefers, und andererseits die der Gaumenspalten zusammengefaßt. Man war sich zwar darüber klar, daß das Endziel bei den von der Lippe bis zur Uvula durchgehenden Spalten ein völliger Verschluß der ganzen Spalte sein müßte. Da man aber dieses Ziel nicht in einer Sitzung erreichen konnte, weil die Operation einen, besonders im Säuglingsalter, zu großen Eingriff bedeutet hätte, erstrebte man das Endziel in zwei oder mehreren Sitzungen. Der nicht nur am meisten in die Augen springende und die Eltern eines solchen Kindes störende, sondern auch die Nahrungsaufnahme und die Weiterentwicklung des Alveolarfortsatzes und Kiefers ungünstig beeinflussende Spaltabschnitt ist die Lippenspalte. Die Gaumenspalte behindert zwar auch die Saugfähigkeit bis zu einem gewissen Grade, sie ist aber äußerlich nicht entstellend, und die mangelhafte Funktion des Gaumens führt erst dann zu stärkeren Unannehmlichkeiten, wenn das Kind sprechen lernt. So ergab sich schon frühzeitig die praktische Folgerung, zuerst die Lippenspalte zu verschließen, und dementsprechend behielt man bis heute die Trennung bei der Besprechung der operativen Behandlung bei. An Versuchen theoretisch und praktisch eine gemeinsame Behandlung der Spalten vorzunehmen oder mit dem Verschluß der Gaumenspalte zu beginnen, hat es nicht gefehlt. Diese Versuche erstrecken sich aber nur auf den vorbereitenden

Verschluß des vorderen Gaumenabschnittes bei den ein- und doppelseitig durchgehenden Spalten. Auf verschiedenen Wegen wurde der Verschluß oder wenigstens die Annäherung durchgeführt. Nach den vergeblichen Versuchen von DIEFFENBACH u. a. (s. Gaumenspalte S. 636) hat BROPHY zuerst die Alveolarbögen durch Drahtzug, und damit die Gaumenspalte, verengert. Ähnliche Versuche rühren von THOMPSON und MOORHEAD her. In neuerer Zeit hat VAUGHAN vorgeschlagen, durch einen Draht oder Faden, der oberhalb der Zahnkeime, etwa in der Mitte der seitlichen Alveolarbögen, quer über die Spalte hinweg, und nach vorne um den gespaltenen Alveolarfortsatz herum geführt und hier verknüpft wurde, die Spalte in ihrem vorderen Teil zum Schluß zu bringen. Andere, wie v. EISELSBERG, LANNELONGUE, SÉBILEAU, PICHLER, VEAU und LEXER haben sich auf den Spaltverschluß durch Weichteillappen, entnommen aus dem Vomer, den Gaumendächern und dem Zwischenkiefer, begnügt (s. S. 628). Von manchen wurden solche Voroperationen in einem besonderen, der eigentlichen Lippenoperation vorausgehenden Eingriff, ausgeführt. Diese Methoden können sich steigender Anerkennung und Verbreitung erfreuen. Auch nach solchen Voroperationen, die den Verschluß des vorderen Gaumenabschnittes bei durchgehenden Spalten erstreben, bleibt nach dem Verschluß der Lippen und des vorderen Gaumenspaltenabschnittes ein weiterer Eingriff zum Verschluß des, für die Funktion besonders wichtigen, hinteren Gaumenabschnittes, besonders des Gaumensegels, auszuführen. Infolgedessen muß es auch heute noch als zweckmäßiger gelten, die Eingriffe im Sinne der obengenannten Trennung zu behandeln, und die Operationsmethoden dem zeitlichen Ablauf entsprechend getrennt darzustellen.

Die Einteilung der Spaltbildungen nach praktisch-chirurgischen Gesichtspunkten kann sehr einfach gestaltet werden. Wir unterscheiden der Häufigkeit (VEAU) nach:

1. Die einseitige durchgehende Spalte der Lippe, des Alveolarfortsatzes, des Kiefers und häufig auch des Gaumens.
2. Die einseitige einfache Spalte der Lippe.
3. Die doppelseitige durchgehende Spalte der Lippe, des Alveolarfortsatzes, des Kiefers und meist auch des Gaumens.
4. Die doppelseitige einfache Spalte der Oberlippe.

Die Geschichte der Operationstechnik der einfachen und durchgehenden Lippenspalten gibt gleichzeitig einen Überblick über ihre fortschreitende Entwicklung. Während man zuerst nach Anfrischung der Spalträndер eine einfache Verschlußnaht erstrebte, traten allmählich andere Gesichtspunkte in den Vordergrund. Man wollte nicht nur die Spalte schließen, sondern auch möglichst wenig von dem kostbaren Haut- und Schleimhautmaterial opfern. Der Wunsch nach einem guten kosmetischen Erfolg machte sich immer mehr bemerkbar. Darüber hinaus wurde in neuerer Zeit steigender Wert auf Herstellung einer ausreichenden Lippen-, Nasen- und Gaumenfunktion gelegt.

In der älteren Zeit hat man zunächst den Verschluß der Lippenspalte allein ausgeführt, auch wenn es sich um eine gleichzeitige Spaltung im Alveolarfortsatz, Kiefer und Gaumen handelte. Der Verschluß der Lippenspalte wurde in verhältnismäßig primitiver Form und ohne Rücksicht auf die Funktion der Lippen durch Heftnadeln, oder später durch durchgehende Knopfnähte zu mehr oder weniger sicherem Schluß gebracht. Da z. B. zu DIEFFENBACHS Zeiten der Lippenrotsaum der Spalte geopfert wurde, so war das kosmetische Resultat sicher unbefriedigend. Die Lippe war zu kurz und zeigte eine Einziehung am Lippenrand. Die ersten Verbesserungen der Technik zielten auf Beseitigung dieser beiden störenden Unschönheiten hin. Durch nach lateral

konvex bogenförmige Anfrischung der Spalträndер wurde eine Vergrößerung der Lippenhöhe im Spaltbereich erzielt (v. GRÄFE). Wichtiger war der Gedanke, den Lippenrotsaum der Spalte zu erhalten. Sie wurden von der Haut der Spalte in Form zweier, am Lippenrotrand gestielter Läppchen abgetrennt und nach Naht der Lippenhaut entweder, nach Zurechtstutzen,



Abb. 283. Beseitigung einer kleinen fast medial liegenden Hasenscharte 1. Ein kleiner umgekehrt V-förmiger Schnitt senkrecht über der Lippeneinziehung spaltet die Oberlippe durchgehend. (Nach NÉLATON.)



Abb. 284. Beseitigung einer kleinen fast medial liegenden Hasenscharte 2. Die ursprünglich V-förmige Wunde ist durch Auseinanderziehen mit Hilfe eines einzinkigen Hakens in einen langgestellten Rhombus verwandelt. (Nach NÉLATON.)

gegeneinander vernäht, so daß an Stelle der Einziehung eine Vorwölbung entstand [MALGAIGNE (1843)], oder der Lippenrotsaum wurde, wenn im oberen Spaltrand ein Zusammenhang der beiden Seiten bestand, im Zusammenhang abgelöst, so daß die beiden am Lippenrand gestielten Läppchen, bogenförmig nach unten zusammenhängend, nach Naht der Lippenhaut vereinigt werden konnten (NÉLATON). Bei geringen Einziehungen (Abb. 283) genügt es, die NÉLATONsche Schnittführung oberhalb der Spalte in Form eines umgekehrten V auszuführen (Abb. 284), um dann die Wunde zu einem Rhombus auseinanderzuziehen (Abb. 285) und zu vernähen. Schließlich wurde das eine oder andere Läppchen zur Bildung eines Tuberkulums verwendet, während das andere in schräger Richtung an seiner Basis abgetragen wurde [MIRAULT (1845) (Abb. 286 u. 287), v. LANGENBECK (1853), V. v. BRUNS (1854)].

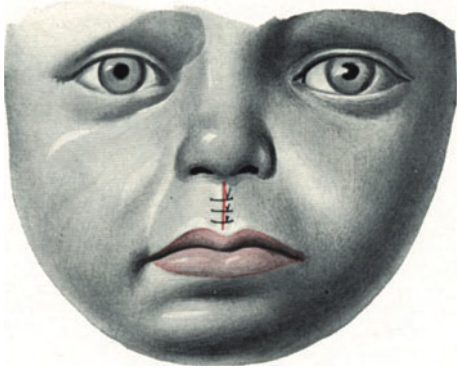


Abb. 285. Beseitigung einer kleinen fast medial liegenden Hasenscharte 3. Der kleine Rhombus ist zu einer senkrechten Wunde vernäht und damit zugleich die Lippe in ausreichender Weise verlängert. (Nach NÉLATON.)

Die im Vergleich zur einseitigen, einfachen, der Zahl nach häufiger vorkommende einseitige, durchgehende oder komplizierte Hasenscharte, mit gleichzeitiger Spaltung von Alveolarfortsatz und Kiefer, häufig auch des Gaumens, bei der auch der Nasenboden gespalten, der Nasenflügel abgeplattet ist und weit seitlich ansetzt, konnten durch diese einfachen Verfahren nicht, zum mindesten nicht mit einem guten kosmetischen Erfolg, verschlossen werden. Zwar wurde wohl öfters eine rein äußerliche Heilung erzielt, aber der Bereich der Narbe war meist verdünnt, verbreitert und, da der Verschluß

nur unter starker Spannung hatte stattfinden können, waren Narben von Entspannungsnähten, Einziehungen, Abplattung der entsprechenden Nasenseite, Störungen der Nasenatmung und der Lippenfunktion der Erfolg, oder besser gesagt, Mißerfolg. Die ersten Versuche, einseitige vollständige Spalten unter günstigeren Bedingungen für den Verschluß der Lippe durch technische Verbesserungen herbeizuführen, gehen ebenfalls schon auf DIEFFENBACH zurück. War die Spannung zur Lippennaht zu groß infolge des einseitig zu stark vorspringenden Zwischenkiefers, so bog er diesen mit Hilfe einer geraden Zahnzange gewaltsam zurück, d. h. er brach den Alveolarfortsatz und wahrscheinlich auch die Scheidewand gewaltsam ein. V. v. BRUNS hat den vorstehenden, einseitigen Zwischenkieferabschnitt durch einen horizontalen Schnitt mit dem Knochenmesser oder der Schere von der Spalte aus bis zum 2. Schneidezahn der anderen Seite durchtrennt und dann zurückgelagert. FRANZ KÖNIG erreichte dasselbe Ziel durch senkrechte, oder von außen unten nach

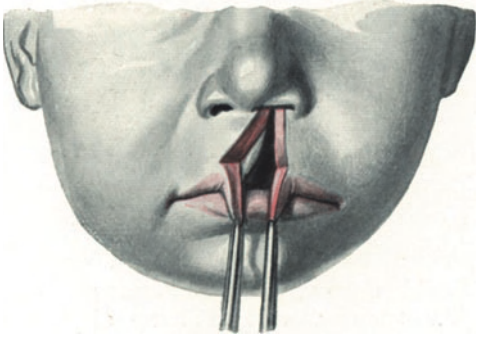


Abb. 286. Eingriff bei der einfachen durchgehenden Hasenscharte 1. Das Lippenrot und ein schmaler Teil des Lippenweißes sind an beiden Spalträndern in Form zweier, am Lippenrot gestielter Lappen abgeschnitten und an den Enden mit Klemmen versehen. (Nach MIRAULT.)

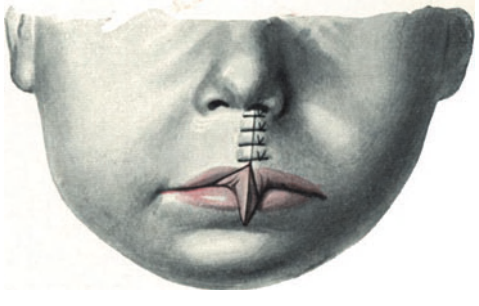


Abb. 287. Eingriff bei der einfachen durchgehenden Hasenscharte 2. Nahtvereinigung. Das Lippenrot und ein schmaler Teil des Lippenweißes werden entsprechend der ausgezogenen schwarzen Linien abgetragen. Der äußere Abschnitt des Lippenrotes bleibt entsprechend länger und bildet das Tuberkulum. (Nach MIRAULT.)

innen oben schräg durchgeführte Durchmeißelung des Alveolarfortsatzes und Kiefers auf der gesunden Seite (s. S. 562 f.). Auch DUPLAY (1873) ging in ähnlicher Weise vor. Durch solche Maßnahmen gelang es, den Kiefer zurückzulagern und die Spannung der Lippennaht zu vermindern. Obwohl der Eingriff durch den Knocheneingriff verlängert und erschwert wurde, scheinen wesentliche Komplikationen gegenüber den einfachen Weichteilplastiken nicht beobachtet worden zu sein. Trotzdem ist man, wenigstens zeitweise, von diesen Eingriffen am Skelett wieder abgekommen, da man, wenn nur die Lippennaht zu einer Heilung geführt hatte, die Beobachtung gemacht hatte, daß der einseitig vorspringende Alveolarfortsatz durch den Lippendruck allmählich zurückgelagert wurde (G. SIMON, FRITZSCHE). Daher wurde auf andere Weise versucht, die bestehende Spannung zu vermindern. Man trennte die Lippen im Bereiche des Spaltes und der Umschlagsfalte ab und löste nun halb scharf, halb stumpf die Weichteile weitgehend, häufig bis in die Gegend des Foramen infraorbitale und bis an die Apertura piriformis vom Oberkiefer ab. Dabei wurden entweder die Nasenflügel für sich umschnitten oder auch im Zusammenhang mit den übrigen Weichteilen von der Unterlage abgelöst. Dieses Verfahren geht auf v. AMMON zurück, wurde aber auch von DIEFFENBACH, VERNEUIL u. v. a. und wird bis in die neueste Zeit geübt (LINDEMANN, VEAU). Es kommt sowohl einseitig bei der einseitigen, als auch doppelseitig bei der doppelseitigen Hasenscharte in Betracht.

Bei der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte war der Stein des Anstoßes immer der mehr oder weniger kräftig entwickelte, häufig zugleich mit dem Nasenseptum weit über die Spalte im Alveolarfortsatz und Kiefer vorspringende Zwischenkiefer. Daher war ein Verschluß der Lippe zunächst unmöglich, und viele Vorschläge wurden gemacht, um dieses Hindernis aus der Welt zu schaffen. DUPUYTREN empfahl wohl zuerst die Abtragung des Zwischenkiefers. Auch DIEFFENBACH, FERGUSSON und V. v. BRUNS haben den stark vorspringenden Zwischenkiefer häufig weggenommen. Leider ist auch später dieser, wie sich bald zeigte, nicht wieder gutzumachende Fehler noch häufig gemacht worden. Zwar ließ sich die Lippennaht nun meist ohne Spannung ausführen, und die Spalte im harten Gaumen wurde, wenigstens im vorderen Abschnitt, schmäler, so daß der spätere Verschluß desselben erleichtert wurde, aber es entwickelte sich das sog. „Hasenschartenprofil". Die Oberlippe war abgeplattet, da ja die Unterlage fehlte, sie sprang stark zurück gegenüber der Nase und der Unterlippe.

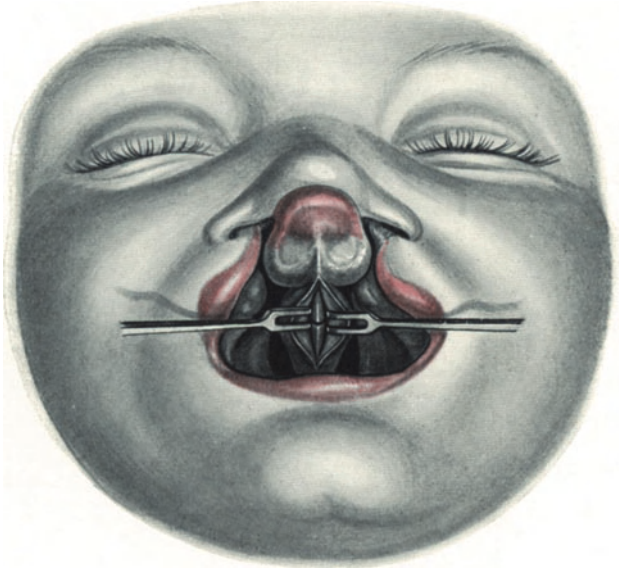


Abb. 288. Spaltung der Vomerschleimhaut und des Vomer nach v. BARDELEBEN.

Es nahm daher nicht Wunder, daß schon frühzeitig Versuche zur Erhaltung des Zwischenkiefers gemacht wurden. Er mußte aber, um eine Lippennaht ausführen zu können, zurückverlagert werden. DESAULT, THIERSCH u. a. versuchten die Zurücklagerung durch Druck, und zwar durch Fingerdruck, ein Verfahren, das übrigens RAMSTEDT neuerdings wieder empfohlen hat. Auch DRACHTER drängt den Zwischenkiefer durch Fingerdruck zurück, und zwar zuerst nach der einen Seite, über der er dann sofort die Spalte schließt (Abb. 352—355). In einer zweiten Sitzung drückt er ihn nach der anderen Seite, um dann darüber die Weichteilspalte zu vernähen. Andere versuchten den Druck durch Apparate oder durch Drahtbefestigung an den Zähnen. GENSOUL zwang den Zwischenkiefer durch Zangendruck, d. h. durch Einbruch des Septums in die Lücke des Kiefers. BLANDIN (1843) hat die Entfernung eines keilförmigen Stückes etwa aus der Mitte des Septums durch Ausschneiden mit der Schere empfohlen. Da hierbei sehr häufig die A. nasopalatina verletzt wurde und nicht ungefährliche Blutungen entstanden, sann man auf Verbesserungen der Methode. ROSE entnahm ein keilförmiges Stück unmittelbar hinter dem vorspringenden Zwischenkiefer und führte den Schnitt nur etwa $^1/_2$ cm hoch. v. LANGENBECK, DELORE und MIRAULT machten eine horizontale Spaltung des Septums. Diesen letzten Methoden hing auch die Gefahr der starken Blutung an. Erst durch v. BARDELEBEN (1868) wurde eine Methode angegeben, die in befriedigender Weise die Zurückverlagerung des Zwischenkiefers gestattete.

Er spaltete zunächst die Schleimhaut auf der Kante des Septums und löste die Schleimhaut und das Periost auf beiden Seiten so weit ab, daß er mit einer starken Schere das Septum spalten konnte. Der Zwischenkiefer ließ sich dann

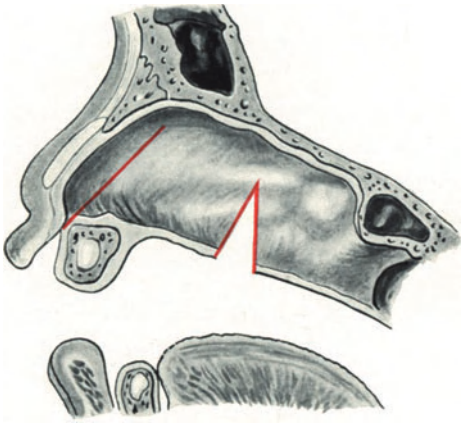


Abb. 289. Zurückverlagerung des Zwischenkiefers und Spaltung des Nasenseptums nach REICH 1. Einschnitt in das Nasenseptum. Keilentfernung aus dem Vomer.

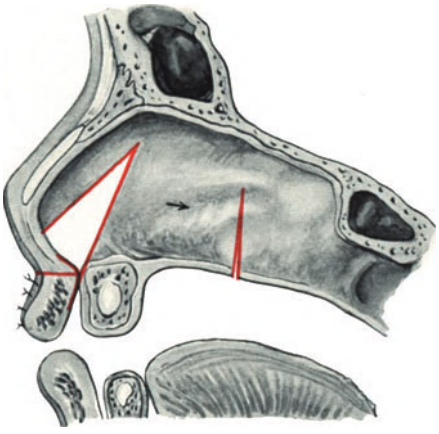


Abb. 290. Der Zwischenkiefer ist zurückgedrängt. Die Nasenrücken mit dem vorderen Teil der Scheidewand bleiben unberührt stehen 2 (REICH).

ohne Schwierigkeit zurückdrängen, während die durchtrennten Septumteile sich nebeneinander lagerten (Abb. 288). LUND (1878) hat eine Durchtrennung in schräger Richtung, um möglichst breite Berührungsflächen zu erhalten, im

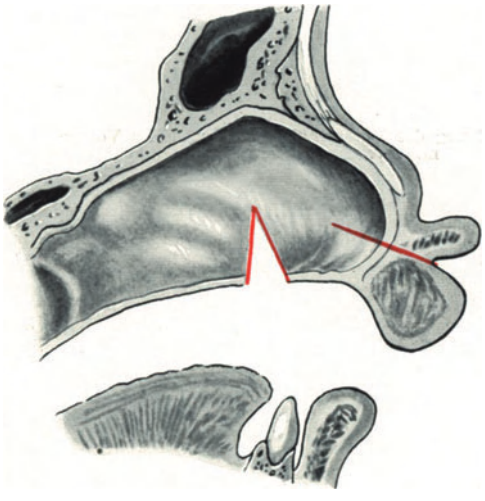


Abb. 291. Rückverlagerung des Zwischenkiefers und Spaltung des Nasenseptums nach MATTI 1. Schnittführung. Ablösung des Philtrums. Keilentfernung aus dem Vomer.

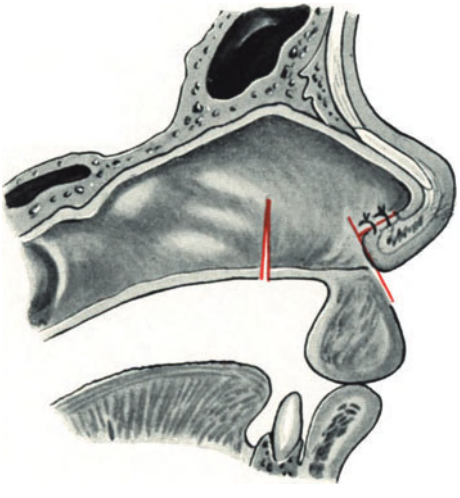


Abb. 292. Der Zwischenkiefer ist zurückgedrängt. Die abgelöste Haut ist an den seitlichen Rändern zusammengenäht und dient so zur Verlängerung des Septums 2 (MATTI).

übrigen nach derselben Methode, durchgeführt. Die BARDELEBENsche Methode ist im wesentlichen bis heute beibehalten worden. Viele Operateure ziehen die submukös-subperiostale Keilresektion vor. Es ergaben sich aber, besonders wenn der Zwischenkiefer sehr weit vorsprang, Schwierigkeiten insofern,

als durch seine Zurückverlagerung auch gleichzeitig die Scheidewand der Nase und damit die Nasenspitze zurücktrat. Hierdurch wurde die Nase breit und abgeplattet, und die Profillinie wiederum in häßlicher Weise beeinflußt. Der Nasenrücken erhielt eine starke Krümmung, und das Septum erschien zu kurz.

Die ersten Versuche, diese kosmetischen Mißerfolge zu beseitigen, gehen weit zurück. Schon Dieffenbach, Sédillot, v. Bruns und Trendelenburg haben bei stark vorspringendem Zwischenkiefer vorgeschlagen, den durch die Zurückverlagerung auf die Nasenspitze ausgeübten Zug dadurch zu mildern, daß sie den Hautabschnitt des Zwischenkiefers ablösten und ihn zur Verlängerung des häutigen Septums verwendeten. Ein großer Erfolg konnte damit nicht erzielt werden, da der Zug im wesentlichen durch das knorpelige Septum ausgeübt wurde. Der erste Versuch, den Zug des Septums zu unterbrechen, wurde von Samter (1897) unternommen, und zwar bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte. Er spaltete, nachdem er die Lippe am Frenulum abgelöst hatte, zwischen Oberlippe und Zwischenkiefer die Nasenscheidewand mit einem Scherenschlag bis in die Gegend des Nasenrückens. Die Blutung war dabei gering.

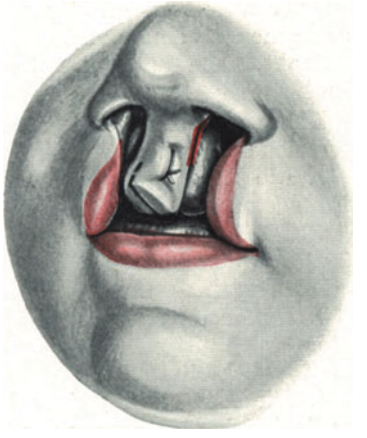


Abb. 293. Das zusammengenähte zur Verlängerung des Septums dienende Philtrum ist distal gespalten, um zwei Lappen zu erhalten, die mit zur Umsäumung der Nasenlöcher dienen sollen 3 (Matti).

Reich hat dann (1911) die beiden Methoden, d. h. die Verlängerung des häutigen Septums und die Spaltung der Nasenscheidewand zur Verhütung der Zurückbiegung der Nasenspitze, zur Methode ausgebildet. Er hat zunächst die Haut vom Zwischenkiefer abgelöst und dann mit einer geraden Schere am Ansatz des knorpeligen Nasenseptums am Zwischenkiefer steil und möglichst weit nach oben einen Schnitt durch Schleimhaut, Periost bzw. Perichondrium, knorpeliges Nasenseptum und Lamina perpendicularis des Siebbeins geführt. Die Blutung war gering und stand nach kurzer Zeit von selbst, da der Schnitt die Aa. nasopalatinae nicht verletzte und in die Richtung der Hauptäste der Aa. ethmoidales ant. und post. fiel. Dann erfolgte die keilförmige, submuköse und subperiostale Osteotomie des Vomer weiter nach hinten als gewöhnlich, damit das vordere Vomerstück und der Zwischenkiefer nicht in ihrer Ernährung gestört würden, was im übrigen bei Erhaltung der Aa. nasopalatinae nicht zu befürchten war (Abb. 289 u. 290). Eine ähnliche Methode wurde 1917 von Matti angegeben (Abb. 291, 292 u. 293). Der Gedanke von Reich ist für die Operation der doppelseitigen Hasenscharte, besonders was den kosmetischen Erfolg betrifft, von Bedeutung geworden.

Einen Fortschritt gegenüber den älteren Methoden, bei denen der den Spaltrand bildende Teil der Schleimhaut entweder abgetragen, also geopfert, oder zum Ausgleich der drohenden Einkerbung des Lippenrandes verwendet und meist zum Teil geopfert wurde, brachte der Gedanke, besonders bei breiten Spaltbildungen von der vorhandenen Haut- und Schleimhaut nichts zu opfern. Er ist zwar schon von v. Esmarch (1854) und von Fenger (1892) in die Tat umgesetzt worden, hat aber augenscheinlich erst in neuester Zeit mehr Anerkennung und Verbreitung gefunden. Fenger führte einen Schnitt an der vorderen Grenze von Lippenrotsaum und äußerer Haut im Spaltbereich aus, löste die Schleimhaut in Form zweier breiter, hinten gestielter Lappen ab und vernähte sie durch Knopfnähte, die er nach dem Mund zu knotete. Escher empfahl diese Methode

1920 von neuem und erweitert sie in mancher Beziehung. Sie wurde in ähnlicher Form von vielen neueren Autoren übernommen (EHRENFELD und HÄRTEL).

Einen weiteren Fortschritt, und zwar diesmal in funktioneller Hinsicht, brachten die Operationsmethoden, die die Muskulatur der Lippe besonders berücksichtigten. Die Nahtvereinigung des M. orbicularis oris und der übrigen damit zusammenhängenden mimischen Muskulatur übte nicht nur einen günstigen Einfluß auf den gespaltenen Alveolarfortsatz des Kiefers und des Anfangsteiles der Gaumenspalte im Sinne einer Annäherung aus, sondern war auch für die spätere Funktion der Oberlippe beim Sprechen und bei mimischer Betätigung von großer Bedeutung. Verdienste für die Wiederherstellung der Lippenmuskulatur haben sich VEAU in Frankreich, RITCHIE in Amerika und HÄRTEL in Deutschland erworben. Diese Bestrebungen wurden dadurch zu einem günstigen Ziel geführt, daß anstatt der zuerst geübten durchgehenden Knopfnaht und zu der später hinzugefügten gesonderten Schleimhautnaht, auch noch eine besondere Muskelnaht eingelegt wurde, die den Muskelring schloß (s. u.).

Die wesentlichsten Versuche, zu besseren Erfolgen der Hasenschartenoperationen zu kommen, die im Laufe der Jahre zu verzeichnen waren, sind:

1. Die Erhaltung des Lippenrotes der Spalträndер zum Ausgleich des Lippenrotsaumes (MIRAULT und v. LANGENBECK).
2. Die Ablösung der Oberlippenweichteile und häufig auch der Nasenflügel von den Oberkieferknochen zur Verminderung der Spannung (v. AMMON und DIEFFENBACH).
3. Die Zurückverlagerung des Zwischenkiefers (v. BARDELEBEN), möglichst unter gleichzeitigem Verschluß des vorderen Abschnittes der Gaumenspalte durch Weichteilplastik (LANNELONGUE, PICHLER, v. EISELSBERG und VEAU).
4. Die Anwendung einer besonderen Schleimhautnaht ohne Opferung des Schleimhautüberzuges der Spalte (v. ESMARCH, FENGER und ESCHER).
5. Die Abtrennung der Nasenscheidewand von dem zurückverlagerten Zwischenkiefer, die Verwendung des häutigen Abschnittes des Zwischenkiefers zur Septumverlängerung (SAMTER, REICH und MATTI).
6. Die Ausführung einer besonderen Muskelnaht (VEAU, RITCHIE und HÄRTEL).

b) Allgemeines zu den Hasenschartenoperationen.

α) Anzeigestellung und Vorbereitung.

Die wichtigste Frage bei der Anzeigestellung ist die Bestimmung des Zeitpunktes zum Eingreifen. Lange Zeit tobte der Streit hin und her zwischen den Anhängern und den Gegnern des Eingreifens in den ersten Lebenstagen. Der Streit darf wohl heute im wesentlichen als entschieden gelten, insofern, als fast alle Chirurgen auf das Operieren in den allerersten Lebenstagen verzichtet haben. Bei den einfachen einseitigen und doppelseitigen Hasenscharten ist die Saugfunktion. wenn auch etwas erschwert, so doch durchaus möglich, so daß die Ernährung des Kindes auch an der Mutterbrust durchgeführt und mit dem Eingreifen selbst einige Wochen abgewartet werden kann. Daher schwanken die Angaben über den Zeitpunkt des Eingreifens bei den einfachen Hasenscharten zwischen 14 Tagen und 3 Monaten. Die Vorteile des späteren Eingreifens liegen auf der Hand. Das Kind an sich ist widerstandsfähiger, die Größenverhältnisse der Lippen sind für einen plastischen Eingriff geeigneter. Tritt im Anschluß an den Eingriff die unvermeidliche, vorübergehende Einschränkung der Nahrungsaufnahme ein, so fällt sie beim älteren Kinde nicht so sehr ins Gewicht, als bei einem nur tagealten Säugling. Wenn wünschenswert,

kann der Übergang zur künstlichen Ernährung einige Zeit vor Vornahme des Eingriffes eingeleitet werden. Nachteile sind dagegen kaum feststellbar. Die Schmerzempfindlichkeit ist wohl etwas größer und daher auch die postoperative Unruhe und das Schreien. Daher müssen bei älteren Säuglingen reichlich Beruhigungsmittel gegeben werden. Dem Hinausschieben der Operation steht meist allerdings der Wunsch der Eltern entgegen, die die Entstellung so bald wie möglich beseitigt haben wollen. Durch aufklärende Worte läßt sich dieser Widerstand meist ohne weiteres beseitigen.

Bei den durchgehenden einseitigen und doppelseitigen Hasenscharten, die fast immer mit einer durchgehenden Gaumenspalte verbunden sind, liegen die Verhältnisse anders. Hier ist das Saugen fast unmöglich, und bei der wesentlich stärkeren Entstellung fällt auch der Wunsch der Eltern nach Beseitigung der Spalten stärker ins Gewicht. Dazu kommt als wesentlicher Faktor, daß die Annäherung der Spalte des Alveolarbogens, des Kiefers und auch des Anfangsteiles der Gaumenspalte durch einen frühzeitigen Lippenschluß günstig beeinflußt wird. Außerdem werden im Laufe der ersten Wochen die knöchernen und knorpeligen Teile immer widerstandsfähiger und sind infolgedessen nicht mehr so leicht zu durchtrennen, falls sich ein Eingriff an ihnen (Spaltung des Vomer, des Alveolarbogens, der Nasenscheidewand) nötig machen sollte. Die Formbarkeit dieser Teile läßt auch mehr und mehr nach. Daher soll man bei den durchgehenden Spaltbildungen nicht lange warten, sondern den Eingriff so bald ausführen, als es der Zustand des Säuglings erlaubt. Dieser Zeitpunkt läßt sich in der Vorbereitungszeit des Säuglings ohne weiteres bestimmen.

Die Vorbereitung soll, wenn irgend möglich, auf einer Säuglingsabteilung stattfinden. Daher ist es am zweckmäßigsten, Mutter und Kind möglichst bald nach der Geburt auf eine Säuglingsabteilung aufzunehmen. Gelingt die Ernährung an der Mutterbrust nicht, so erhält der Säugling die abgepumpte oder abgespritzte Muttermilch. Zeigt es sich, daß der Ernährungszustand nicht wesentlich leidet oder daß das Kind sogar zunimmt, so kann mit der Vornahme des Eingriffes bis zur Rückkehr des Geburtsgewichtes abgewartet werden. Dieses wird meist in 8—14 Tagen erreicht. Man kann daher in solchen Fällen den Eingriff nach 10—20 Tagen vornehmen. Erreicht das Kind in der richtigen Zeit sein Geburtsgewicht nicht und liegen keine anderen Störungen vor, die dafür verantwortlich zu machen sind, und ist der Säugling kräftig, so sollte man auch nach etwa 14 Tagen operieren. Wartet man länger, so kann der Zustand des Säuglings schlechter, und damit die Aussichten ungünstiger werden. Während der Vorbereitungszeit auf der Kinderklinik soll der Säugling möglichst von anderen Säuglingen getrennt sein, um ihn unter allen Umständen vor Ansteckungen zu bewahren. Das ist naturgemäß ganz besonders streng durchzuführen in Zeiten, in denen Infektionskrankheiten gehäuft vorkommen. Dazu gehört auch die **Grippeinfektion.** Wir haben ebenso wie Kallius das vollständige Aufgehen von technisch einwandfrei genähten Hasenscharten nur während der letzten Grippeinfektionszeiten beobachtet. Bei den weit offenen Spalten muß die Schleimhaut der Nase und der Spalten vor Austrocknung bewahrt werden. Die Luft ist daher feucht zu erhalten.

Zusammenfassend kann über den Zeitpunkt und die Vorbereitungszeit also folgendes gesagt werden: Bei den einfachen Hasenscharten schwankt der Zeitpunkt in weiten Grenzen. Man kann ohne Schaden bis zu etwa 3 Monaten abwarten. Manche operieren schon nach 14 Tagen, andere schieben den Eingriff bis zu etwa 6 Monaten hinaus, was aus den oben angeführten Gründen allerdings nicht wünschenswert ist. Bei den durchgehenden Hasenscharten soll man nicht lange warten, sondern eingreifen, wenn das Kind sein Geburtsgewicht

wieder erlangt hat. Während die Kinder mit einfachen Hasenscharten im allgemeinen keiner besonderen Vorbereitungszeit bedürfen, da das Sauggeschäft meist nicht wesentlich beeinträchtigt ist, sollen Kinder mit durchgehenden Spaltbildungen unter allen Umständen auf einer Säuglingsabteilung vorbereitet werden, um ihre ausreichende Ernährung sicherzustellen. Nach dem Eingriff können, wenn möglich, die Kinder sofort in die Pflege der Säuglingsabteilung zurückgegeben werden. Am ersten Tage nach dem Eingriff wird nur Tee mit Löffelchen verabreicht, vom zweiten Tage ab kann dann vorsichtig, am besten ebenfalls mit dem Löffelchen, Milch gegeben werden.

β) Allgemeines zur Technik der Hasenschartenoperation.

Wie wir aus der geschichtlichen Einleitung gesehen haben, sind die Ziele der Hasenschartenoperation immer weiter gesteckt worden. Man darf sich nicht damit begnügen die Eltern zufriedenzustellen, was, je stärker die Entstellung vor der Operation war, desto leichter gelingt, sondern man muß bestimmte Ziele zu erreichen suchen. Von den verschiedenen Autoren, z. B. Veau und Ritchie, Härtel, sind diese Ziele im einzelnen angegeben. Bei der einseitigen Spalte soll die operierte Seite als Spiegelbild der gesunden gestaltet werden. Die operierte Seite muß also gleichhoch und breit, wie die gesunde sein, der Lippenrotsaum muß am oberen Rande ohne Stufe verlaufen, und am freien Rand darf keine Einkerbung bestehen. Das Tuberkulum soll, wenn es erhalten ist, erhalten bleiben; wenn es nicht vorhanden ist, soll es plastisch gebildet werden. Die Nase darf nicht schief stehen, das Philtrum muß, wenn es erhalten ist, erhalten bleiben. Das Nasenloch muß auf der operierten Seite dieselbe Form erhalten wie auf der gesunden. Dasselbe gilt für den Boden des Naseneinganges. Springt der Zwischenkiefer vor, so muß er zurückverlagert werden. Das Nasenseptum muß gerade stehen und darf nicht zu kurz sein. Auf eine gesonderte Schleimhaut-, Muskel- und Hautnaht ist Wert zu legen.

Für doppelseitige Spalten gilt dasselbe. Als Muster muß die Idealform der Oberlippe dienen. Die Vereinigung muß genau in der Mitte stattfinden, so daß beide Seiten völlig gleich sind. Auf die Bildung eines Tuberkulums in der Mitte der Lippe ist Wert zu legen. Die Entfernung von Mundwinkel zu Mundwinkel muß bei der wiederhergestellten Oberlippe der der Unterlippe entsprechen. Bei der doppelseitigen durchgehenden Spalte darf der Zwischenkiefer unter keinen Umständen geopfert werden. Die Haut des Zwischenkiefers kann im Notfall zur Verlängerung des Septums verwendet werden. Die Vereinigung der angefrischten Wundränder darf weder bei der einseitigen noch bei der doppelseitigen Lippenspalte unter einer stärkeren Spannung stehen. Die Loslösung der Weichteile muß daher so weit getrieben werden, daß keine Spannung mehr vorhanden ist, und daß Entspannungsschnitte, die immer häßliche Narben hinterlassen, unnötig werden. Die Naht der Schleimhaut wird mit Katgut, die der Muskulatur ebenfalls mit Katgut oder dünnem Draht, die der Haut mit feinster Seide, Zwirn oder Pferdehaar ausgeführt.

γ) Die unmittelbare Vorbereitung zum Eingriff.

Der Säugling wird mit elastischen Binden so eingewickelt, daß die Arme fest am Körper liegen und nur der Kopf frei ist. Dann wird er an ein besonderes Brett oder an den aufgestellten Brustteil des Operationstisches fest angewickelt. Eine Hilfsperson steht zu Häupten und hält den Kopf mit desinfizierten und behandschuhten Händen. Sterile Tücher decken alles, mit Ausnahme des Gesichtes, ab. Der Operateur sitzt am besten vor dem Kinde.

d) Die Schmerzbetäubung.

Bei Säuglingen bis zur vierten Woche genügt im allgemeinen für die Anlegung der Weichteilschnitte eine leichte Schmerzbetäubung durch Äthertropfnarkose, besonders wenn es sich um einfache Lippenspalten handelt. Die Schmerzempfindlichkeit der Säuglinge ist in diesem Alter nicht groß und die Gefahr der Aspiration bei der kurzen einleitenden Narkose sehr gering. Der weitere Eingriff kann meist ohne Narkose durchgeführt werden. Nur wenn das Kind sehr unruhig ist, erhält es von Zeit zu Zeit wieder ein paar Tropfen Äther auf die sterile Maske. Bei älteren Säuglingen ist es zweckmäßiger, die Narkose mit dem JUNKERschen oder BRAUNschen Gebläseapparat unter Verwendung von Äther durchzuführen. Der Ansatz, ein starkwandiger Gummischlauch oder abgeschnittener NÉLATON-Katheter, wird durch ein Nasenloch eingeführt. Da kleine Kinder Avertin sehr gut vertragen, so wird es heute vielfach angewendet. LEXER empfiehlt Avertin und Magnesiumsulfat zusammen, und zwar bei Kindern von 1—14 Jahren 0,175 g des flüssigen Präparates auf 1 kg Körpergewicht mit 40° warmen destilliertem Wasser zu einer $2^1/_2$%igen Lösung verdünnt. Nach dem Eingriff wird der Mastdarm mit warmem Wasser mit Tierkohlezusatz ausgespült.

Die Einspritzung von $^1/_2$%iger Novokainsuprareninlösung unter die Spalträndern wird von uns, auch wenn Allgemeinnarkose angewendet wird, meist durchgeführt. Es genügt auf jeder Seite etwa 1 ccm. Die Einspritzung hat den Vorteil, gleichzeitig zur Blutstillung beizutragen und das Gewebe etwas aufzulockern, so daß bei dünnen Lippen die Nahtvereinigung leichter gelingt. Irgendwelchen Schaden haben wir davon niemals gesehen.

Die Blutstillung geschieht im wesentlichen durch Kompression. Bei einfachen Spalten mit breiten Lippen kann man gut die vorläufige Blutstillung durch Anlegung von kleinen, weich federnden Klemmen bewerkstelligen. Sie werden beiderseits in der Nähe des Mundwinkels angelegt (Abb. 331). Blutet es nach der Anfrischung der Spalträndern aus den parallel und in Höhe des Oberlippenrotrandes verlaufenden Stämmchen der A. labialis sup., so ist es am einfachsten, sie mit HALSTED-Klemmen zu fassen und mit feinstem Katgut zu unterbinden. Ist man genötigt, die Lippen seitlich weiter abzulösen oder gar die Ablösung auf die Nasenflügel und seitliche Oberkiefergegend auszudehnen, so genügt meist eine kurze Kompression, für die man eine Operationspause einschiebt. Am besten füllt man den Raum zwischen den abgelösten Weichteilen und dem Periost mit einer fest eingedrückten Gazekompresse aus. Bei der Zurücklagerung des Zwischenkiefers blutet es nicht wesentlich, wenn Schleimhaut und Periost über der Scheidewand genau in der Mitte gespalten und von dem Knochen bzw. Knorpel, soweit der Schnitt reichen soll, abgelöst sind (BARDELEBEN). Ist man gezwungen, den Alveolarfortsatz bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte auf der gesunden Seite zu durchtrennen (FRANZ KÖNIG), so ist auch hier die Blutung gering. Auch nach der Durchtrennung der Nasenscheidewand nach REICH ist die Blutung unbedeutend und steht nach kurzer Zeit von selbst.

c) Die besondere Technik der Hasenschartenoperationen.

a) Der Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte.

Hat die Spalte nur $^1/_2$ oder $^2/_3$ der Lippenhöhe betroffen, so genügt ein verhältnismäßig einfacher Eingriff zu ihrer Beseitigung, ganz besonders dann, wenn die beiden Spalträndern gleich hoch sind. Wie wir aber in der Einleitung schon betont haben, soll man sich nicht mit der einfachen Anfrischung der Naht nach den alten Methoden von MALGAIGNE oder NÉLATON begnügen,

sondern auch bei diesen Spalten für die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der charakteristischen Form der Lippe sorgen und außerdem den Muskelring des M. orbicularis oris gesondert nähen. Man soll daher das Philtrum und das Tuberkulum in der Mitte der Oberlippe erhalten oder wiederherstellen. Einen guten Schluß des Muskelringes kann man nur dann zur Ausführung bringen, wenn man den Muskelrand auslöst und gesondert näht.

Man geht daher bei diesen Spalten in folgender Weise vor: Zunächst zieht man mit Daumen und Zeigefinger den medialen Teil der gespaltenen Lippe nach unten und breitet ihn dabei aus, um genau die Lippenmitte und das meist erhaltene Tuberkulum und die nach der Spalte gerichtete laterale Erhebung des

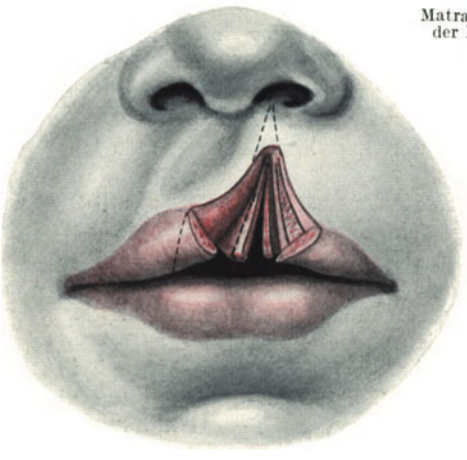


Abb. 294. Der Verschluß der einfachen einseitigen Hasenscharte 1. Die Schleimhaut der Spalträder ist an der vorderen Lippenrotgrenze eingeschnitten und nach innen geschlagen. Die Muskulatur des äußeren Spaltrandes ist freigelegt. Die punktierten Linien deuten die Schnittlinien an, die zur Entfernung von Gewebsüberschüssen dienen.

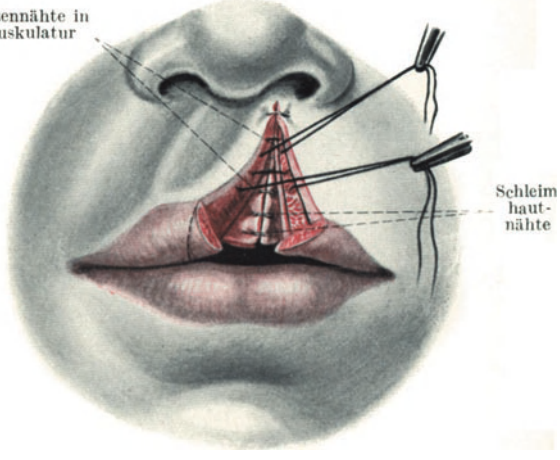


Abb. 295. Der Verschluß der einfachen einseitigen Hasenscharte 2. Die Schleimhautläppchen sind vernäht. Die Knoten sind nach der Mundhöhle zu geknüpft. Die Muskelnähte sind in Form von Matratzennähten gelegt.

Philtrums zu erkennen. Hat man diese beiden Punkte festgestellt, so wird an der Grenze zwischen Lippenweiß und Lippenrot, oberhalb der Spalte im Lippenweiß beginnend, ein Schnitt gemacht, der das Lippenrot vom Lippenweiß auf der Vorderseite abtrennt, ohne jedoch die Schleimhaut auf der Rückseite der Lippe zu durchbohren. Es darf keine Spur des Lippenrotes am Saum des Lippenweißen zurückbleiben (Abb. 294). Der Schnitt wird bis an die Stelle geführt, an der der laterale Philtrumschenkel in das Lippenrot übergeht. Auf diese Weise bildet man ein kleines Lippenrotläppchen, das später zurückgeschlagen, zur Schleimhautnaht verwendet wird. Am Übergang des äußeren Philtrumschenkels in das Lippenrot wird das letztere etwas schräg nach der Mitte zu durchtrennt (Abb. 294). Dann führt man dieselbe Anfrischung auf der lateralen Lippenseite durch. Auch hier spannt man sich die Lippe zunächst zwischen Daumen und Zeigefinger an, was gelegentlich bei kurzem lateralem Stück einige Schwierigkeiten macht, und beginnt wieder oberhalb der Spalte mit der Abtrennung des Lippenrotes vom Lippenweiß. Dieser Grenzschnitt wird genau so lang gemacht, wie auf der medialen Seite, so daß bei der späteren Naht die beiden zur Vereinigung kommenden Schenkel des Lippenweiß sich ohne Verziehung vereinigen lassen. An der entsprechenden Stelle wird auch hier das Lippenrot etwas schräg nach der Mitte der Lippe zu eingeschnitten

(Abb. 294). Die Schleimhaut der Spalte wird wie am medialen Spaltrand in Form eines Läppchens nach innen geschlagen. Da selbst bei Spalten, die nur durch die Hälfte oder drei Viertel der Lippenhöhe reichen, nach der Nahtvereinigung häufig oberhalb des Winkels ein Überschuß an Haut ist, und daher an dieser Stelle nach der Naht eine Vorwölbung entsteht, so muß die Spitze des durch die Anfrischung entstehenden Winkels im Lippenweiß durch Verlängerung der beiden Schnittschenkel nach oben, d. h. nach dem Nasenloch zu, vorgerückt werden (Abb. 294). Es muß hier also etwas mehr Haut geopfert werden. Sind die beiden durch Ablösung des Lippenrotes vom Spaltrand gebildeten Schleimhautläppchen sehr breit, d. h. breiter als 2—3 mm und nicht überall gleich breit, so werden sie mit einer geraden Schere gerade geschnitten, so daß sie überall eine Breite von nicht mehr als 2—3 mm besitzen (Abb. 294). Spannt man nun die Schleimhaut etwas an, so ist es leicht, zwischen ihr und der Muskulatur mit einem feinen Messerchen einzudringen. Ebenso wird die Haut nach vorn von der Muskulatur etwas abgetrennt. Auf der medialen Seite der Spalte ist meist keine Muskulatur nachweisbar (Veau). Man begnügt sich hier mit einer leichten Ablösung der Schleimhaut und Haut von dem zwischengelegenen Gewebe. Sind alle Teile passend, so werden zunächst die beiden hinteren Schleimhautläppchen durch feine Katgutnähte miteinander vereinigt (Abb. 295). Die Knoten werden nach der Mundhöhle zu geschürzt. Dann näht man die Muskulatur, und zwar ebenfalls mit einigen Katgutnähten, wobei es zweckmäßig ist, entsprechend dem Vorschlag von Veau, auf der medialen Seite wegen des bestehenden Muskelmangels die Nadel tief durch das Gewebe hindurchzuführen, um damit die Muskulatur jenseits der Mitte mit in die Naht hineinzubekommen. Zweckmäßig ist die Anwendung von Matratzennähten. Drahtnähte zu verwenden (Veau, s. unten), schien uns bisher unnötig. Es genügen meist 2—3 Muskelnähte, von denen die unterste bis nahe an den Lippenrand gelegt wird. Zum Schluß erfolgt die Haut- und Lippenrotnaht. Die erste Naht wird am besten auf das Genaueste an der Grenze von Haut und Lippenrot angelegt. Wir verwenden für diese Naht feinen Zwirn. Ist diese Naht geknüpft, so dient sie gleichzeitig zum Halten und Spannen des Lippenweißes, das sich bei richtiger Schnittführung ohne jegliche Schwierigkeit durch 4—5 feinste Zwirnnähte vereinigen läßt. Ist auch das geschehen, so wird das Lippenrot ebenfalls durch einige feinste Nähte vernäht (Abb. 296). Während der Lippenrand mit dem langgelassenen Faden allmählich nach oben umgeschlagen wird, wird auch der letzte Teil der Spalte im Lippenrot verschlossen. Die Nahtlinie durch das Lippenrot verläuft infolge der schrägen Anfrischung schräg nach der Mitte zu. Ähnlich geht auch Lexer vor, ohne aber eine gesonderte Muskelnaht auszuführen.

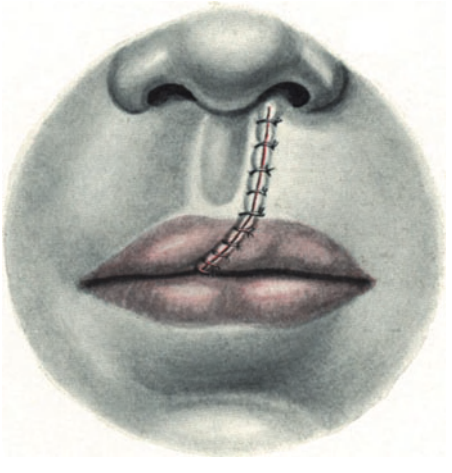


Abb. 296. Der Verschluß der einfachen einseitigen Hasenscharte 3. Die Haut- und die Lippenrotnaht sind ausgeführt.

Reicht die Spalte bis in die Nähe des Nasenloches, so ist die Haut in dieser Gegend meist verdünnt, da hier trotz des Verschlusses der Haut die Muskelunterlage unterbrochen ist. Man geht dann so vor wie bei der bis in das Nasenloch hineinreichenden Spalte, d. h. die Anfrischung der Haut muß

bis in das Nasenloch hinein erfolgen. Je weiter die Spalte nach oben reicht, desto breiter ist sie häufig und desto kürzer erscheint der laterale Spaltabschnitt, auch wenn der Alveolarfortsatz selbst nicht gespalten ist. Dagegen besteht in solchen Fällen manchmal eine gewisse Abflachung und Verbreiterung des entsprechenden Nasenloches. Darauf muß bei der Anfrischung Rücksicht genommen werden. Bei der Operation geht man in derselben Weise vor, wie sie oben geschildert ist, nur daß die Anfrischung bis in das Nasenloch hinein fortgesetzt werden muß. Auch in diesem Falle pflegt das Philtrum und Tuberkulum erhalten zu sein und soll bei der Anfrischung erhalten bleiben. Bei richtiger Anfrischung lassen sich, wie oben geschildert, Schleimhaut, Muskulatur und Haut getrennt nähen. Ist der äußere Spaltrand, wie häufig, kurz und im

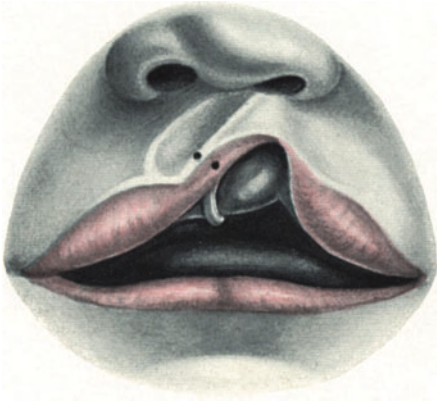


Abb. 297. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 1. Die beiden Punkte kennzeichnen den Einstich der Doppelnadel. In der Verbindungslinie der Punkte wird die Haut-Schleimhautlinie durchtrennt. Der Punkt auf der Haut entspricht dem Ende der nach der Spalte zu gelegenen Philtrumbegrenzung. (Nach VEAU-PLESSIER.)

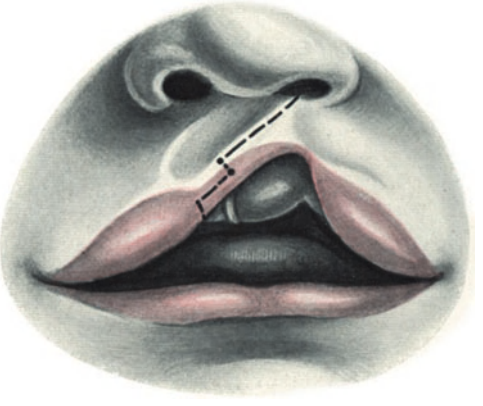


Abb. 298. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 2. Die punktierte Linie zeigt die Anfrischungslinie am inneren Spaltrand an. (Nach VEAU-PLESSIER.)

Bereich der Umschlagsfalte stark befestigt, so ist es zweckmäßig, nach der Ablösung des Lippenrotes vom Spaltrand mit einem feinen Messer den Nasenflügelansatz und den Lippenansatz bis auf den Knochen einzuschneiden und mit einem schlanken Raspatorium auf 1—2 cm von der knöchernen Unterlage abzulösen. Dadurch wird die Spannung im oberen Lippenabschnitt wesentlich vermindert, und die Naht des Naseneingangs läßt sich leicht durchführen, nachdem auch am medialen Spaltrand eine breite Anfrischung erfolgt war. Dadurch wird gleichzeitig der Nasenflügel nach der Mitte gezogen. Wird nun die Schleimhaut noch von der Muskulatur getrennt, so kann die Nahtvereinigung der Schleimhaut und der Muskulatur, wie oben geschildert, mühelos und ohne Spannung ausgeführt werden. Dasselbe gilt für die Haut und das Lippenrot.

VEAU[1] hat für den Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte eine etwas umständlich erscheinende, aber anatomisch gut ausgearbeitete Schnittführung empfohlen. Sie sei daher mit den zugehörigen Abbildungen hier ausführlicher mitgeteilt, da man sie sonst nicht verstehen kann.

[1] Die zahlreichen Abbildungen aus den Werken und Arbeiten von VEAU und PLESSIER zu den Abschnitten Hasenscharte und Gaumenspalte sind mit Erlaubnis VEAUS und seines Verlegers Masson (zum Teil umgezeichnet) wiedergegeben. Die Hauptwerke sind: VEAU: Division palatine. Paris: Masson & Co. 1931, PLESSIER: Traitement du bec-de-lièvre unilatéral. Paris: Masson & Co. 1931. Allen beteiligten Herren sei für ihre Freundlichkeit auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Er zerlegt den Eingriff in vier in einer Sitzung ausgeführte Abschnitte, von denen der erste den Schnitt durch die Weichteile des inneren Spaltrandes, der zweite den durch die Weichteile des äußeren Spaltrandes, der dritte die Muskelnaht und der vierte die Naht der übrigen Weichteile schildert. Erster Abschnitt. Von größter Wichtigkeit ist nach VEAU die Grenze von Haut und Schleimhaut, und zwar sind die Punkte auf das Genaueste zu bestimmen, an denen der Weichteilschnitt diese Grenze überschreitet. Nur durch die genaueste Aneinanderpassung dieser Grenzlinie ist ein befriedigendes kosmetisches Resultat zu erzielen. Ganz besondere Sorgfalt ist auch darauf zu verlegen, daß der Schnitt am Spaltrand, Haut und Schleimhaut absolut scharf voneinander trennt, damit keine Einsprengungen von Lippenrot in die Hautnaht kommen. Die obenerwähnten Punkte bestimmt VEAU folgendermaßen: Am medialen

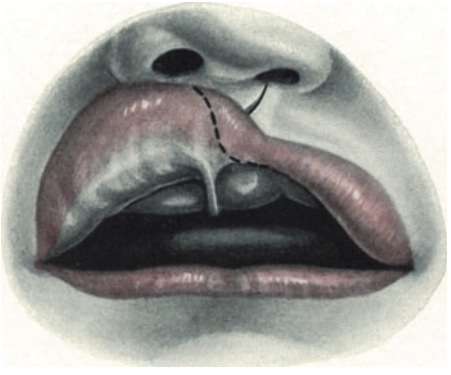


Abb. 299. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 3. Die Spaltlippe ist nach oben geschlagen. Die punktierte Linie zeigt die Führung des Messers an. (Nach VEAU und PLESSIER.)



Abb. 300. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 4. Man sieht die Wundfläche am medialen Spaltrande nach Ausführung des Schnittes. (Nach VEAU und PLESSIER.)

Spaltrand wird die Lippe angespannt und genau die Grenze festgestellt, an der der nach dem Spalt gerichtete Teil der Philtrumerhebung in das Lippenrot übergeht. Diese Stelle kennzeichnet sich VEAU durch eine kleine Doppelnadel (Abb. 297). Der eine Arm der Nadel wird oberhalb, der andere unterhalb der Lippenrotgrenze eingestochen und die Lippe damit an dem darunterliegenden Skelett gespannt festgesteckt (Abb. 297). Von diesem festen Punkte gehen die Weichteilschnitte aus. Der erste verläuft, dem Spaltrand entsprechend, von der oberen Nadel entlang der Grenze des Lippenrotes bis in das Nasenloch. Der zweite überschreitet, parallel zu den eingestochenen Nadeln, die Lippenrotgrenze senkrecht zum ersten und nur so weit, als die Entfernung der Nadeln ist. Dann biegt er wieder im rechten Winkel, und diesmal nur in der Schleimhaut verlaufend, parallel zum Lippenrotrand bis zur Mittellinie ab (Abb. 298), um dann nach hinten umzubiegen, und nur die Schleimhaut durchtrennend, etwa parallel dem Frenulum, während die Lippe nach oben umgeschlagen wird (Abb. 299), und etwa parallel dem ersten Schnitt bis zur Umschlagsfalte der Schleimhaut am Alveolarfortsatz zu verlaufen (Abb. 299). Da im Bereiche des inneren Spaltrandes die Muskelbündel nicht bis an die Oberfläche des Anfrischungsschnittes reichen, sondern nach VEAU in der Mittellinie aufhören, so muß von der angefrischten Spaltlinie aus mit einem kleinen Messer, sowohl parallel zur Haut, als zur Schleimhaut, ein ziemlich tiefer Einschnitt erfolgen, der sogar die Mittellinie überschreiten soll, um bis in den Bereich der Muskulatur zu kommen. Die Hauptsache ist, daß man tief eindringt, da man sonst

nicht bis an die Muskulatur gelangt, und dann ihre spätere Vereinigung nicht möglich ist.

Im zweiten Abschnitt wird am lateralen Spaltrand in ähnlicher Weise vorgegangen. Der Punkt, an dem die Doppelnadel eingestochen wird, ist hier



Abb. 301. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 5. Die punktierte Linie zeigt die Schnittrichtung zur Anfrischung am äußeren Spaltrand an. Auch hier wird an der Verbindungslinie der beiden durch die Doppelnadel fixierten Punkte die Schleimhautgrenze überschritten. (Nach VEAU und PLESSIER.)



Abb. 302. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 6. Die Anfrischung ist auch auf der lateralen Seite erfolgt. Einzelne Muskelquerschnitte sind sichtbar. Zwischen den beiden Anfrischungsgebieten steht noch ein Haut-Schleimhautstück. (Nach VEAU und PLESSIER.)

nicht so leicht zu finden (Abb. 301). Der Erfahrene bestimmt ihn nach dem Augenmaß. Der Unerfahrene soll die gespaltenen Lippen gegeneinanderlegen und auf diese Weise den gesuchten Punkt bestimmen. Er entspricht dem

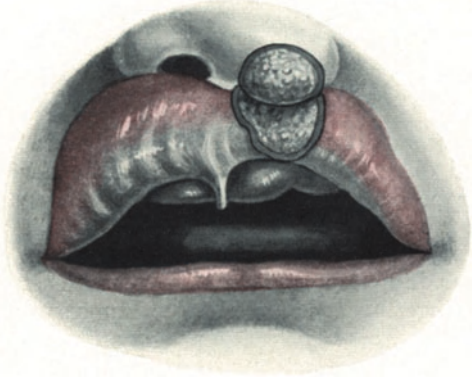


Abb. 303. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 7. Das Haut-Schleimhautstück wird von der Unterlage abgetragen. (Nach VEAU und PLESSIER.)

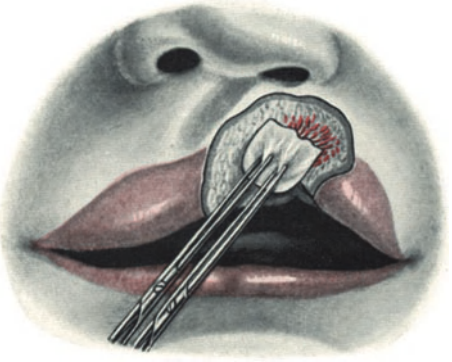


Abb. 304. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 8. Das Haut-Schleimhautstück ist mit zwei feinen Klemmen gefaßt und wird damit angezogen. Dadurch werden die Muskelbündel des lateralen Spaltabschnittes deutlicher sichtbar. (Nach VEAU und PLESSIER.)

an der inneren Spaltseite festgelegten. Die Stelle wird gekennzeichnet und dann ebenfalls mit einer Doppelnadel, wie oben erwähnt, am Skelett festgesteckt (Abb. 301). Auch hier wird zunächst, an der durch die Haut der Lippe eingestochenen Nadel beginnend, an der Grenze zwischen Haut und Schleimhaut, aber nur im Bereiche der Haut, der Schnitt bis in das Nasenloch geführt (Abb. 301). Ebenso wird dann, von der unteren Nadel aus, parallel zum

Hautschnitt ein Schnitt nur durch die Schleimhaut geführt, bis er in der Spalte mit dem Schleimhautschnitt der inneren Seite zusammentrifft (Abb. 303). Schließlich wird parallel zu den beiden Einstichen der Doppelnadel die Grenze zwischen Haut und Schleimhaut mit einem kurzen Schnitt überschritten.

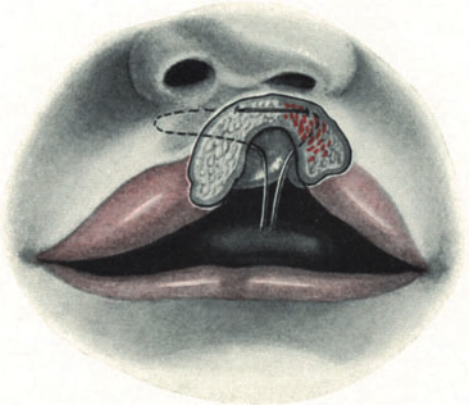


Abb. 305. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 9. Die erste Drahtnaht ist in der vorgeschriebenen Weise angelegt. (Nach VEAU und PLESSIER.)

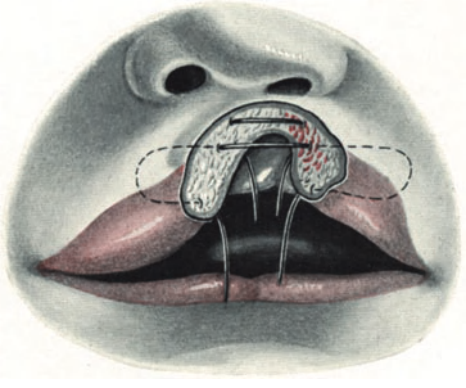


Abb. 306. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 10. Auch die zweite weitausholende Drahtnaht ist gelegt. (Nach VEAU und PLESSIER.)

Dann kann die Doppelnadel entfernt werden. Nach der Ausschneidung der Haut und Schleimhaut ist die in Abb. 302 dargestellte Figur entstanden. Nach der Umschlagsfalte zu steht ein Rest von Haut und Schleimhaut.



Abb. 307. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 11. Die angefrischte Spaltlippe ist nach oben umgeschlagen und die oberste und zweite Schleimhautnaht sind angelegt. (Nach VEAU und PLESSIER.)

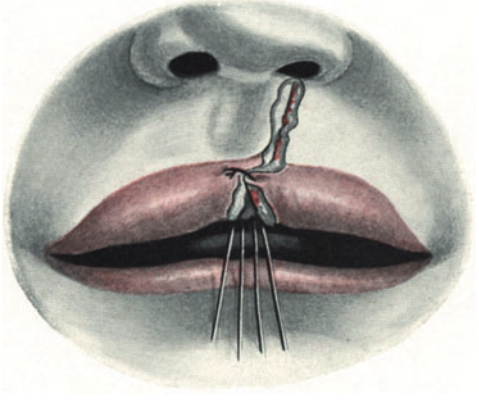


Abb. 308. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 12. Die Lippe ist wieder nach unten geschlagen. Die erste Schleimhautnaht der Vorderseite vereinigt genau die beiden zusammenpassenden Winkel der Schleimhautvorderseite. (Nach VEAU und PLESSIER.)

Während die Lippe nach oben umgeschlagen wird, wird zunächst das Haut-Schleimhautläppchen nach oben geklappt (Abb. 303). Dieses Läppchen wird nach oben etwas abgelöst, aber nicht ganz abgetrennt. Man faßt es vielmehr mit zwei feinen HALSTED-Klemmen, zieht es etwas an und zieht damit die Muskelfasern im Bereiche des angefrischten äußeren Spaltrandes hervor, so daß es leicht gelingt, hinter und vor diesen Fasern einen Einschnitt

zu machen und damit die Muskelzone freizulegen (Abb. 304). Dann wird das erwähnte kleine Schleimhautläppchen abgeschnitten.

Im dritten Abschnitt wird die Muskelnaht geschildert, die als erste gelegt wird. VEAU benutzt feinen Draht. Die erste Naht wird in der Nähe des

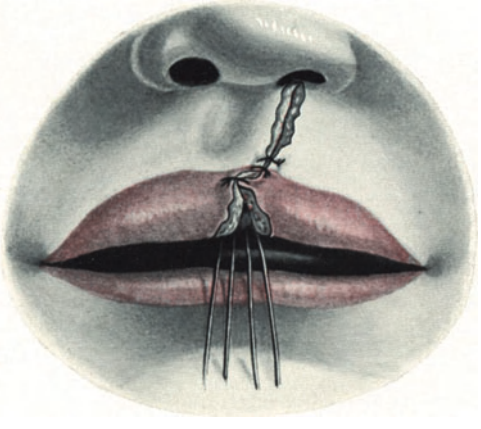


Abb. 309. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 13. Eine zweite Naht vereinigt genau die Haut- und Schleimhautgrenze. Eine dritte liegt bereits im Bereich der Haut. (Nach VEAU und PLESSIER.)

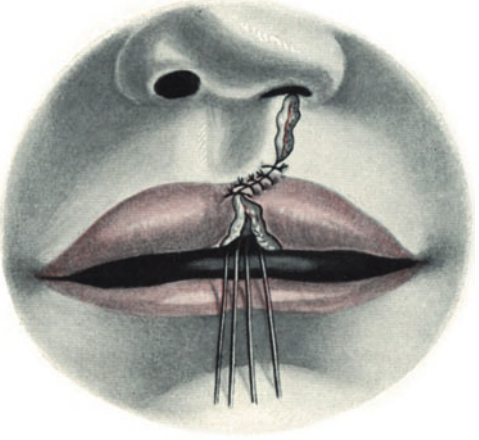


Abb. 310. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 14. Durch weitere Nähte erfolgt eine genaue Vereinigung der Schleimhauträänder. (Nach VEAU und PLESSIER.)

Nasenlochs am oberen Spaltrand von der Schleimhautseite in der Nähe des Anfrischungsrandes eingestochen, im Bereiche der Schnittfläche der äußeren Spaltseite ausgestochen, dann in die Schnittfläche der inneren Seite eingestochen



Abb. 311. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 15. Die Schleimhautnaht ist vollendet. (Nach VEAU und PLESSIER.)



Abb. 312. Eingriff bei der einfachen einseitigen Hasenscharte 16. Auch die Hautnaht ist vollendet. Die Muskelnähte sind geknüpft und die Enden zusammengedreht. (Nach VEAU und PLESSIER.)

und wieder auf der Schleimhautseite herausgeführt (Abb 305). Die zweite, mehr nach dem freien Lippenrand zu, angelegte Naht dringt ebenfalls zunächst von der Schleimhautseite ein, verläuft weit seitlich durch die Muskulatur, tritt an der Anfrischungsfläche der äußeren Spaltseite aus, dringt dann auf der inneren

Schnittfläche wieder ein, ebenfalls weit ausgreifend möglichst über die Mittellinie der Lippe hinaus, um auch hier die Muskelbündel zu erfassen, und kommt dann an der Schleimhautseite wieder zum Vorschein (Abb. 306). Die 4 Enden des Drahtes werden zunächst nicht geknüpft (Abb. 307), sondern die beiden zusammengehörigen mit einer Klemme gefaßt.

Der vierte Abschnitt enthält die Beschreibung der Naht der Weichteile. Die Lippe wird nach oben umgeschlagen und nun zunächst mit feinen Nähten die Rückseite der Schleimhautwunde durch eine Reihe von Nähten bis in die Nähe des freien Lippenrandes geschlossen. Dann erfolgt, und darauf legt VEAU den größten Wert, die genaue Einpassung der, infolge seiner Schnittführung entstandenen, Ecken und Winkel an der Grenze von Haut und Schleimhaut (Abb. 308). Infolge der Elastizität der Gewebe sind diese Ecken und Winkel nicht sofort erkennbar. Sie werden daher auf das genaueste festgestellt und dann als erste Naht die am lateralen Spaltrand bestehende Ecke durch eine Naht in den Winkel des medialen Spaltrandes genau eingefügt (Abb. 308). Die zweite und dritte Naht werden unmittelbar oberhalb und unterhalb der Grenze von Haut und Schleimhaut geführt (Abb. 309). Dann werden die Schenkel des Winkels durch eine Reihe von feinen Nähten verschlossen, bis die Naht im Bereiche des Lippenrotes beendet ist (Abb. 310 u. 311). Die genaue Naht des Hautschnittes macht dann keine Schwierigkeiten mehr (Abb. 312). Zum Schluß werden die Drähte angezogen, und zwar zunächst ein einfacher Knoten geschlungen, und dann die Drähte zusammengedreht, abgeschnitten und nach oben umgebogen, damit sie nicht die Zungenbewegung stören (Abb. 312).

β) Der Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte.

Die technischen Vorschriften zur operativen Behandlung dieser Form der Hasenscharte gehen auseinander. Während man früher ohne Durchtrennung des Alveolarfortsatzes und Kiefers bei den breiten durchgehenden Spalten mit stark vorstehendem Zwischenkiefer nach dem Vorgehen von v. BRUNS und KÖNIG u. a. nicht auskommen zu können glaubte, trotzdem man schon sehr lange wußte, daß eine gelungene Lippennaht eine allmähliche Zurückdrängung des vorspringenden Zwischenkiefers bewirke [SIMON (1867), FRITZSCHE (1878)], mehren sich heute die Anhänger der Methoden, die in jedem Falle bewußt auf einen Eingriff am Knochengerüst des Kiefers und Alveolarbogens verzichten (BLAIR und BROWN, VEAU, DRACHTER, ROSENTHAL). Frühere Versuche, nur mit einer Weichteiloperation auszukommen, scheiterten wohl im wesentlichen an der ungenügenden Ablösung der Weichteile, an unrichtiger Schnittführung und am Unterlassen der Lippenmuskelnaht. Daher konnte die Lippennaht, auch wenn sie hielt, in keiner Weise genügen. Sie stand unter einer zu großen Spannung, und es bildete sich fast immer eine breite, dünne, ausgezogene Narbe, die ein schlechtes kosmetisches Resultat gab, den abstehenden und platten Nasenflügel nicht genügend heranzog, und, da die Lippenmuskulatur infolge ihrer nur durch Narbengewebe erfolgten Vereinigung, ihre Wirkung nur unvollkommen genügen konnte, erfolgte auch die Reposition des vorstehenden Zwischenkiefers nur mangelhaft. Dazu kam, daß auf die Herstellung des Nasenloches und besonders des Nasenbodens kein genügendes Gewicht gelegt wurde, so daß infolgedessen auch der wünschenswerte Verschluß des vorderen Teiles der Gaumenspalte ausblieb. Daran konnten auch die an sich ausgezeichneten Schnittführungen FRANZ KÖNIGS und HAGEDORNS in der Mehrzahl der Fälle nichts ändern. Sie waren zu sehr auf den plastischen Verschluß der Lippen und nicht genügend auf die nur durch genaue Muskelnaht erreichbare Zurückdrängung des Zwischenkiefers und die Wiederherstellung der Lippenfunktion bedacht. Die HAGEDORNsche Schnittführung (Abb. 313) kommt daher nur für

nicht zu breite Spalten in Frage. Man verwendet dann am besten die Methode von KIRSCHNER (Abb. 314 u. 315), die die HAGEDORNsche und MIRAULTsche Schnittführung in zweckmäßiger Weise vereinigt.

Alle diese Fehler, besonders auch das ungenügende kosmetische Resultat, führten immer wieder zur Anwendung von Knochenoperationen zum Verschluß des Alveolarbogens. Sie hatten gewisse Vorteile insofern, als bei richtigem Vorgehen nicht nur der Spalt im Alveolarfortsatz, im Kiefer und meist auch im Anfangsteil der Gaumenspalte zum Verschluß kam. Gleichzeitig wurde damit eine Verschiebung des Nasenseptums nach der Spaltseite erreicht, und die Naht der Weichteile ließ sich dann fast spannungslos ausführen. Allerdings schlossen sich dem anfänglichen Erfolg häufig bleibende Nachteile an. Erstens wurden bei der Durchtrennung des Alveolarfortsatzes oft selbst bei größter Vorsicht an der Trennungslinie die Zahnkeime beschädigt, so daß eine bleibende Störung der Zahnentwicklung an dieser Stelle zustande kam. Zweitens rückte bei stärkerer Zurückverlagerung des vorstehenden Zwischenkiefers auch das Nasenseptum zurück, wodurch eine Störung in der Profillinie im Sinne einer starken Nasenkrümmung und ein Zurückspringen der Oberlippe gegenüber der später normal entwickelten Unterlippe



Abb. 313. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 1. KIRSCHNER trägt das durch rote Linien abgegrenzte kleine Dreieck im oberen äußeren Spaltwinkel ab und erhält dadurch eine bessere Nahtmöglichkeit. (Nach HAGEDORN-KIRSCHNER.)

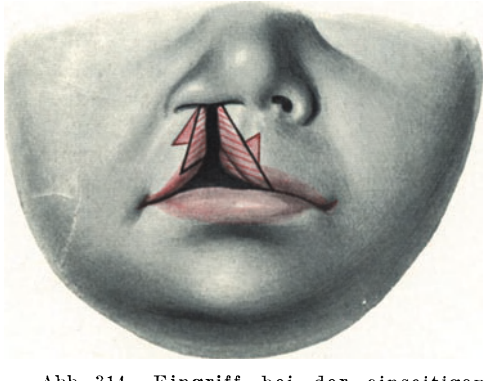


Abb. 314. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 2. Die schwarz umränderten, breit rot schraffierten Abschnitte fallen weg, ebenso die eng rot schraffierten Dreiecke. (Nach KIRSCHNER.)



Abb. 315. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 3. Zustand nach Ausführung der Anfrischung. Die Nahtvereinigung kann stattfinden. (Nach KIRSCHNER.)

verursacht wurde. Wir haben zwar mit dieser Methode auch sehr gute kosmetische Resultate erzielt, aber in einer größeren Zahl von Fällen mußten wir die ebengenannten Nachteile erkennen. Es war daher zu begrüßen, daß durch die obenerwähnten Autoren neue Grundsätze zur Vervollkommnung der Technik aufgestellt wurden. Alle Eingriffe am Knochen selbst sollten unterbleiben und nur die Weichteile nach sinngemäßer Ablösung bzw. Anfrischung miteinander vereinigt werden. Dabei mußte besonderer Wert auf die Bildung des Nasenbodens und Naseneingangs und eine wirkungsvolle Muskelnaht der Lippe gelegt werden.

Durch die Bildung des Nasenbodens und den Verschluß des Anfangsteiles der Gaumenspalte wurde eine Annäherung der knöchernen Teile erzielt und gleichzeitig der spätere Verschluß des hinteren Gaumenspaltenabschnittes erleichtert.



Abb. 316. Einseitig durchgehende Hasenscharte (eigene Beobachtung) mit stark vorspringendem Zwischenkiefer.



Abb. 317. Dasselbe Kind wie in Abb. 316 etwa 6 Monate nach dem Eingriff nach VEAU. Die Gaumenspalte ist vorne geschlossen, die Lippe ist hoch und gut beweglich. Der Zwischenkiefer ist bereits stark zurückgetreten. Die Schneidezähne sind im Oberkiefer richtig durchgebrochen.

Die Lippennaht, nach genau vorgeschriebener Anfrischung unter besonderer Berücksichtigung einer wirksamen Muskelnaht, sorgt für das allmähliche Zurücktreten des vorspringenden Alveolarfortsatzes, der sich langsam in den Alveolarbogen einfügt. Eine der Grundbedingungen für die tatsächliche Erreichung des gesteckten Zieles ist eine frühzeitig ausgeführte Operation, die wir ja oben für diese Art der Hasenscharte etwa auf den 10. bis 20. Lebenstag festgesetzt haben. Nur in der Frühzeit ist die Formbarkeit des Kiefers und Alveolarbogens noch so groß, daß sich die Wirkung der genähten Lippenmuskulatur voll entfalten kann. Manche Autoren operieren in diesen Fällen schon in den ersten Lebenstagen. Die planmäßigste und sinnvollste, zunächst scheinbar komplizierteste Operationsmethode für die einseitige durchgehende Hasenscharte verdanken wir VEAU. Sie ist unten eingehend geschildert. Ihre Vorteile springen in die Augen. Aus den, in dem Buch von PLESSIER gegebenen Abbildungen, längere Zeit nach dem Eingriff, ersieht man aber doch, daß gewisse Unvollkommenheiten auch dieser Methode anhaften. Die Lippe und der Naseneingang sind meist in hervorragender Weise hergestellt. Dagegen scheint bei Fällen mit stark vorstehendem Zwischenkiefer die Rückverlagerung des Zwischenkiefers und Seitenverschiebung des



Abb. 318. Dasselbe Kind wie in Abb. 316 etwa 6 Monate nach dem Eingriff nach VEAU. Die Profillinie erscheint durchaus normal.

Septums doch nicht so restlos zustande gekommen zu sein, daß nicht, wenn auch geringe, Stellungsfehler des Nasenseptums und kleine Unregelmäßigkeiten und Asymmetrie des Nasenloches und der Nasenflügel zurückgeblieben sind. Wir haben uns mehrfach selbst davon überzeugt, daß das Verfahren ausgezeichnete Erfolge bringt bei diesen schwierigen Fällen. Der vordere Teil der Gaumenspalte, der Nasenboden und die Lippe sind fest geschlossen. Der größte Vorteil des Verfahrens scheint uns mit darin zu liegen, daß der kosmetische Erfolg mit der Zeit immer besser wird, im Gegensatz zu den älteren Eingriffen, bei denen mit fortschreitendem Wachstum die Entstellung, besonders wenn der Zwischenkiefer blutig zurückgedrängt worden war, immer stärker auftritt (Hasenschartenprofil). Selbst der stark vorspringende Zwischenkiefer wird von der genähten Lippe allmählich zurückgedrängt. Für Fälle, die in den ersten zwei Lebensmonaten operiert werden können, kann also auf den Knocheneingriff verzichtet werden (Abb. 316—318).

Da wir leider aber nicht immer in der Lage sind, zum günstigsten Zeitpunkt, also in den ersten zwei Lebensmonaten, einzugreifen, weil die Kinder erst später zur Operation gebracht werden oder, was beinahe noch häufiger ist, weil ungenügende Verschlußoperationen der Lippe, die ohne Erfolg, oder nur von teilweisem Erfolg begleitet waren, vorausgegangen sind, so können wir, wie die Erfahrung gezeigt hat, nicht in allen Fällen mit der Weichteiloperation allein auskommen (s. S. 562f.). Der Alveolarfortsatz muß in solchen Fällen durchtrennt werden. Um die obenerwähnten Schädigungen zu vermeiden, kommt es darauf an, den Alveolarfortsatz an richtiger Stelle und so zu durchtrennen, daß er nicht zu weit zurücktritt, und daß keine Zahnkeime geschädigt werden. So wird der Einfluß auf das Nasenseptum und auf die spätere Profillinie und die Zahnentwicklung soweit wie möglich ausgeschaltet. Der richtig durchtrennte Alveolarfortsatz fügt sich unter kräftigem Fingerdruck in den Alveolarbogen in richtiger Stellung ein, führt damit das Septum in die Mittellinie, sorgt für Verkleinerung der Spalte, erleichtert die Naht des Nasenloches, des Nasenbodens und der angefrischten Lippe unter besonderer Berücksichtigung der Muskulatur. Eine Nahtbefestigung (Drahtnaht s. unten) des zurückgelagerten Zwischenkiefers ist bei genügender Mobilisierung meist nicht nötig. Die Anfrischung der Spaltränder des Alveolarfortsatzes, unter Umständen unter Bildung von Schleimhautläppchen (Lexer) genügt, um eine feste Verbindung des Alveolarfortsatzes in der richtigen Stellung zu erreichen. Der Vomer wird bei diesem Eingriff niemals eingeschnitten, er verhindert ein zu weites Zurücktreten des Alveolarfortsatzes und eine Störung der Nasenoberlippenlinie (s. weiter unten).

γ) Der Verschluß der einseitigen durchgehenden Hasenscharte ohne Eingriff am Alveolarfortsatz (s. Fußnote S. 548).

Da das Vorgehen Veaus ohne die Wiedergabe seiner Zeichnungen kaum verständlich zu machen ist, so wird sie fast vollzählig übernommen. Er legt großen Wert darauf, den vorderen Teil der Gaumenspalte durch eine Weichteilplastik zu schließen, den Nasenflügel an die richtige Stelle zu bringen und die Lippen einschließlich der Muskulatur auf das genaueste zu vereinigen. Durch die erste Maßnahme wird die Verbindung von Mundhöhle und Nasenhöhle unterbrochen. Durch die zweite und dritte wird im wesentlichen den kosmetischen Forderungen genügt, dabei besonderer Wert auf die Wiederherstellung des Naseneingangs und des Tuberkulums in der Lippenmitte gelegt. Er zerlegt seinen Eingriff in 5 Abschnitte.

Sie schildern im einzelnen:

1. Die Bildung eines Weichteillappens aus dem Vomer.

2. Die Weichteilschnitte und die Ablösung der Weichteile im Bereiche des äußeren Spaltrandes, der Lippe, des Alveolarfortsatzes, des Nasenflügels und des Gaumendaches.
3. Die Verschlußnaht des Gaumengewölbes.
4. Den Nahtverschluß des Vestibulum oris und des Nasenbodens.
5. Die Anfrischung am inneren Spaltrand und die Verschlußnaht der Lippen.

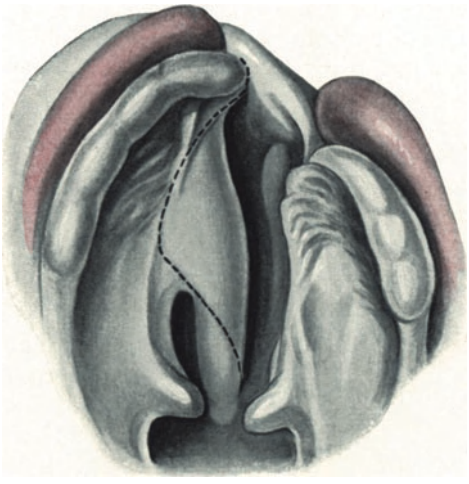


Abb. 319. Die punktierte Linie zeigt die Schnittrichtung durch die Schleimhaut des Vomer. (Nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet.)



Abb. 320. Der Schleimhautperiostlappen ist vom Vomer und Zwischenkiefer abgelöst. (Nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet.)

1. Die Umschneidung des Vomerlappens, der einen wesentlichen Teil der durchgehenden Gaumenspalte verschließen hilft.

Der Schnitt beginnt etwa 1 cm vor dem Ansatz des Gaumensegels an der Spaltseite des Vomer, überschreitet ihn in schräger Richtung und verläuft an der deutlich sichtbaren Grenze zwischen der weißlichen und faltigen Gaumenschleimhaut und der glatten und rötlichen, eigentlich der Nase angehörenden Schleimhaut nach vorn, um wieder nach dem Spaltrand zurückzukehren (Abb. 319). Da man auf knöcherner Unterlage schneidet, bestehen keine Schwierigkeiten. Der Schnitt soll in einem Zug gemacht werden, da das austretende Blut sonst die Erkennung der Schnittrichtung erschwert. Die Blutung ist im Bereich des Gaumenbogens nicht stark und steht schnell auf Kompression. Ist man so am Zwischenkiefer angekommen, so wird dieser, nachdem das Messer horizontal

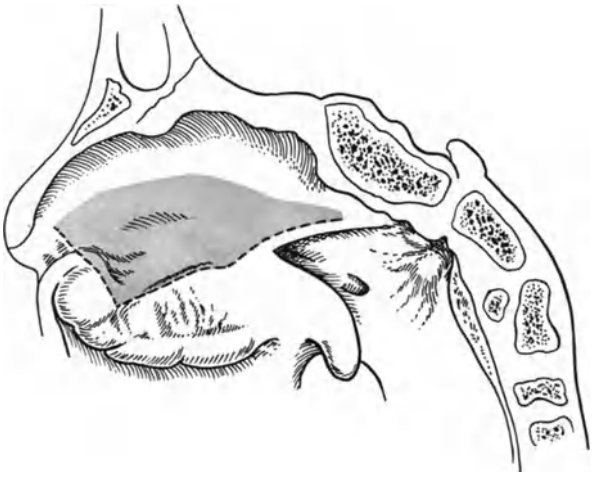


Abb. 321. Die punktierte Linie und die stärker getönte Fläche deuten die vom Gaumen und Vomer abgelöste Weichteilschicht in seitlicher Darstellung an. (Nach VEAU-PLESSIER.)

gestellt ist, bis zum vorderen Rand umschnitten, dann wird die Messerschneide wieder senkrecht gestellt und nach oben gerichtet und der Schnitt noch ein Stück weit auf die Nasenscheidewand fortgesetzt (Abb. 321). Die Ablösung macht im Bereich des Gaumens keine Schwierigkeiten. Dagegen läßt sie sich von dem Zwischenkiefer und von der Scheidewand, da sie hier fest verwachsen ist, nur mit Schwierigkeiten ablösen. Um sie nicht zu zerreißen, muß mit großer Vorsicht vorgegangen werden. Auch der Knorpel darf nicht durchbohrt werden. Der Lappen wird seitlich weit nach oben von der Scheidewand im Bereich der Spalte abgelöst, da von seiner guten Beweglichkeit die spätere Verschlußmöglichkeit der Spalte abhängt (Abb. 321).

2. Die Weichteilschnitte und die Ablösung der Weichteile im Bereich des äußeren Spaltrandes, der Lippe, des Alveolarfortsatzes, des Nasenflügels und des Gaumendaches.

Man könnte zunächst die Bildung des Gaumenlappens vom äußeren Spaltabschnitt vornehmen, da dieser Lappen von unten her die Spalte verschließen

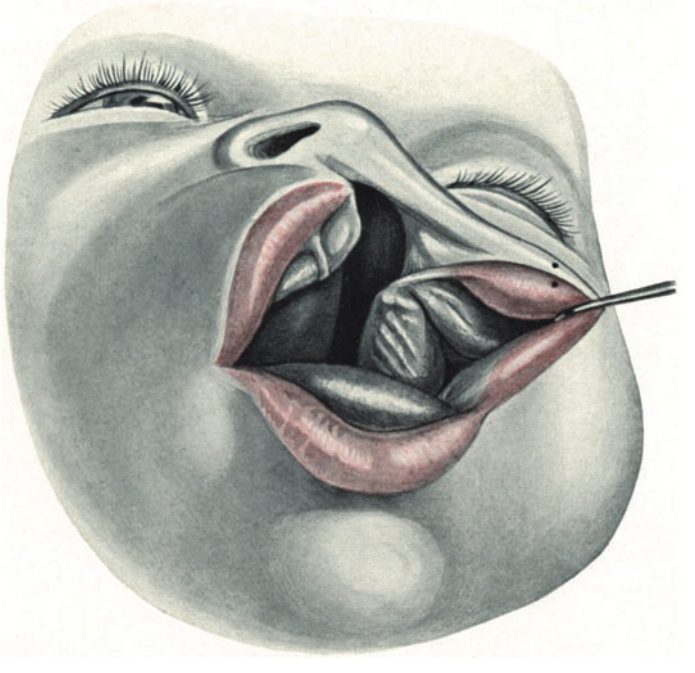


Abb. 322. Die beiden Punkte, durch Doppelnadel festgelegt, kennzeichnen die Schnittlinie bei Überschreitung der Haut-Schleimhautgrenze der Lippe im lateralen Spaltabschnitt. (Nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet.)

soll. Es ist aber besser, zunächst alle die komplizierten Weichteilschnitte am äußeren Spaltrand vorzunehmen. Am Ende des vorderen Spaltrandes stoßen die gespaltene Lippe, die äußere Ecke des Nasenloches, das Ende des gespaltenen Alveolarfortsatzes, das vordere Ende des lateralen Gaumendaches und der aufsteigende Schenkel des Oberkiefers zusammen (Abb. 322). Die Lippe ist mit einer Art Zügel an diesem Punkte befestigt. So lange alle diese Teile am Ende zusammenstoßen, ist eine Vereinigung der Weichteile im Spaltbereich unmöglich, sie müssen daher beweglich gemacht werden. Zunächst wird die Lippe abgelöst, und zwar geht man ähnlich vor wie bei der einfachen Spalte. Mit der Doppel-

nadel befestigt man die Lippe so am Knochen, daß die eine Nadel oberhalb, die andere unterhalb der Lippenrotgrenze die Lippe durchbohrt (Abb. 322). Zunächst wird vom oberen Rande der Doppelnadel, parallel zur Schleimhautgrenze, aber ganz im Bereich der Haut, ein Schnitt bis an den erwähnten Kreuzungspunkt am Spaltende geführt (Abb. 323). Dann wird im unteren Teil der Nasolabialfalte beginnend, ein Schnitt gezogen, der den abgeplatteten Nasenflügel umgrenzt und ebenfalls am vorderen Spaltrandende mündet. Der dritte Schnitt verläuft in der Umschlagsfalte der Lippe. Um ihn auszuführen, wird die Lippe nach oben umgeschlagen, und der Schnitt genau in der Umschlagsfalte ebenfalls zu demselben Punkte geführt, an dem die beiden

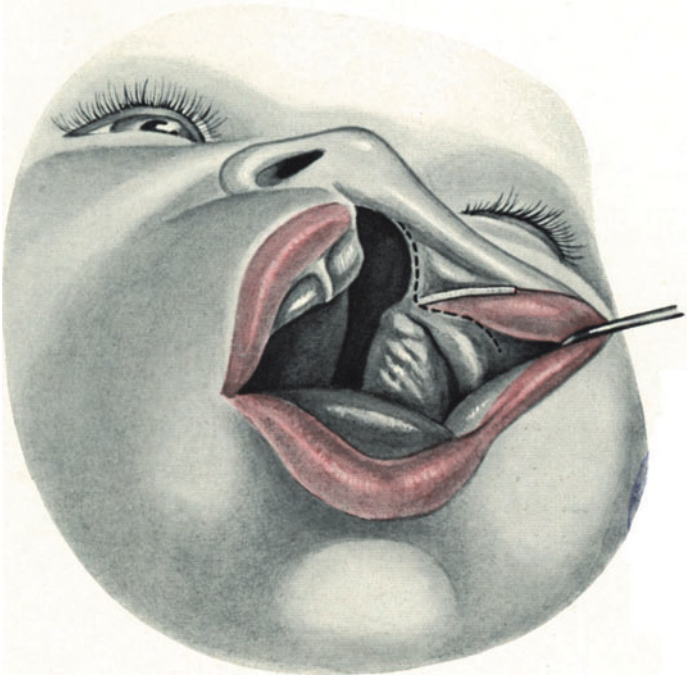


Abb. 323. Die punktierte Linie deutet die Schnittrichtung im Naseneingang und entlang des aufsteigenden Oberkieferastes an. (Nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet.)

vorhergehenden Schnitte endeten. Gleichzeitig wird der Zügel, der den Lippenwinkel am Spaltrandende befestigt, quer durchtrennt (Abb. 323). Dann wird dieser Schnitt in das Nasenloch, und zwar im Bereich des aufsteigenden Schenkels des Oberkiefers, genau auf dem Knochen bleibend, fortgesetzt (Abb. 323). Nachdem die Schnitte durch die Weichteile geführt sind, werden diese von den Schnitten aus mit einem schlanken Raspatorium vom Knochen abgelöst. Man muß sich dabei sehr genau an den Knochen halten, dann gelingt die Ablösung leicht, und zwar nach oben bis zum Foramen infraorbitale (Abb. 324). Seitlich wird die ganze äußere Fläche des aufsteigenden Oberkieferastes und der vordere Rand desselben von Weichteilen befreit, um dann auf seine innere Fläche und die Oberfläche des Gaumendaches überzugehen. Die Blutung ist manchmal erheblich. Daher erfolgt nun eine Operationspause mit Tamponade des Operationsgebietes. Nach der Pause wird die Ablösung mit Leichtigkeit auf die laterale Wand des Naseninnern fortgesetzt (Abb. 325), wobei auch die untere Muschel freigelegt wird, und man erreicht



Abb. 324. Ablösung der Weichteile von der Außenfläche des Oberkiefers.
(Nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet.)

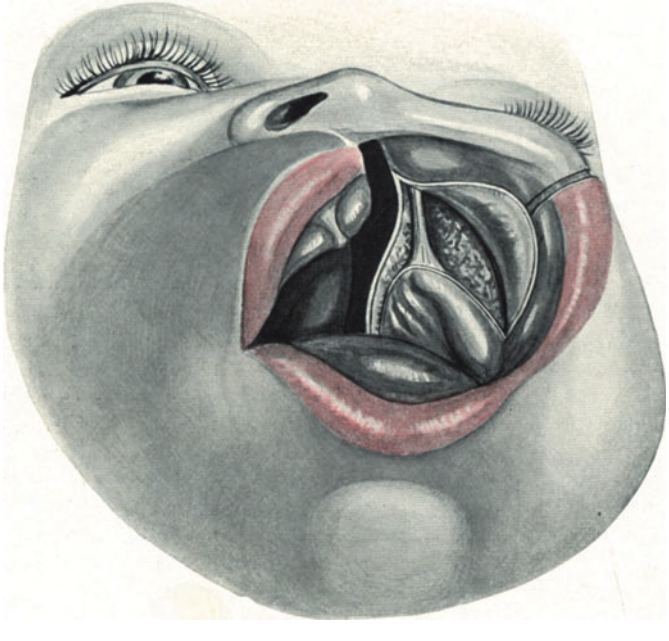


Abb. 325. Ablösung der Nasenschleimhaut entlang des freien Randes der Gaumenspalte.
(Nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet.)

so nach abwärts die Oberfläche des Gaumendaches bis zum Spaltrand. Auch von der inneren Kante des Gaumendaches werden die Weichteile, die

hier fester haften, mit einiger Gewalt abgelöst, nur an dem mehrfach genannten vorderen Spaltwinkel muß zur völligen Ablösung des Schleimhautüberzuges das Messer verwendet werden. Nachdem so die Weichteile der Lippe, des Nasenflügels, der Nasenöffnung und des Gaumendaches beweglich gemacht sind und die



Abb. 326. Wiederherstellung des Gaumengewölbes nach Ablösung des Weichteilüberzuges der lateralen Gaumenplatte, der über die vereinigten Vomer- und Nasenschleimhautlappen geschoben und festgenäht wird (nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet).

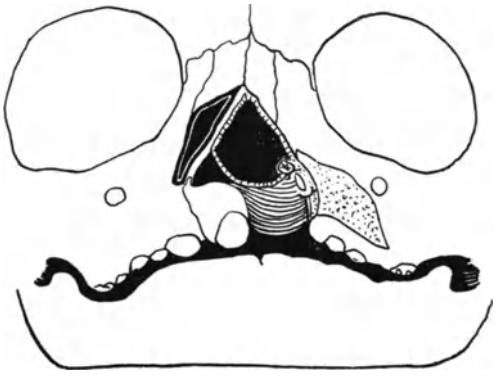


Abb. 327. Schematische Darstellung, die die Lage des mit der seitlichen Nasenschleimhaut vernähten Vomerlappens zur Wiederherstellung des Nasenbodens zeigt (nach VEAU-PLESSIER).

Blutung gestillt ist, wird an der Mundseite des Gaumens ein, seitlich dem Alveolarfortsatz folgender, rückwärtsgestielter Lappen umschnitten, der später die Nahtvereinigung des Vomer und Gaumendachlappens von der Mundhöhle her decken soll (Abb. 326).

3. und 4. Nahtverschluß des Gaumengewölbes, des Vestibulum oris und des Nasenbodens.

Zunächst wird durch eine durchgreifende Katgut- oder Haarnaht der Vomer- und Gaumendachlappen mit dem daruntergelagerten Gaumenlappen vernäht.

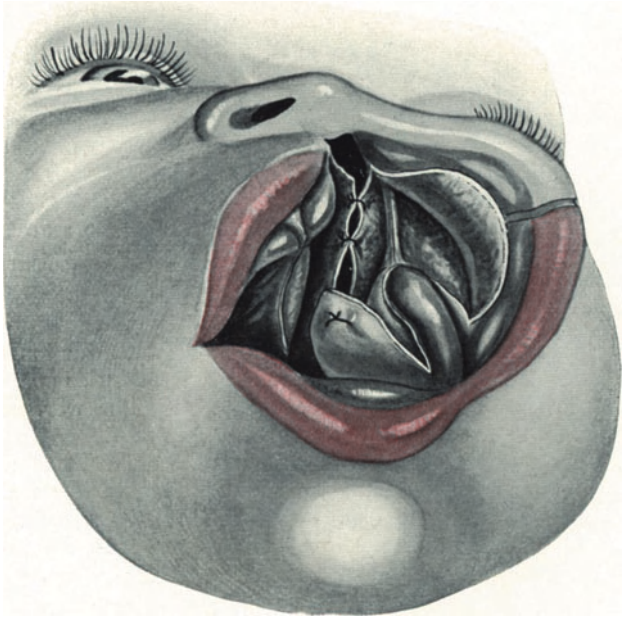


Abb. 328. Wiederherstellung des Naseneingangbodens durch Vernähung des vorderen Teiles des Vomer- und Nasenschleimhautlappens (nach VEAU-PLESSIER umgezeichnet).

Dann erfolgt durch einige Katgutnähte der Verschluß des zukünftigen Nasenbodens, d. h. der vordere Teil des Vomerlappens wird mit dem abgelösten

Weichteillappen der seitlichen Nasen- bzw. Oberkieferschleimhaut in Verbindung gebracht. Damit ist der vordere Spaltabschnitt verschlossen und der Naseneingang hergestellt (Abb. 327 u. 328).

5. Anfrischung am inneren Spaltrand und Verschlußnaht der Lippen.

Zunächst soll nun die Anfrischung im Bereich des inneren Lippenspaltrandes erfolgen. Sie wird nach Befestigung der Lippe mit der Doppelnadel ausgeführt (Abb. 329a), und der Schnitt verläuft nach Entfernung der Nadel

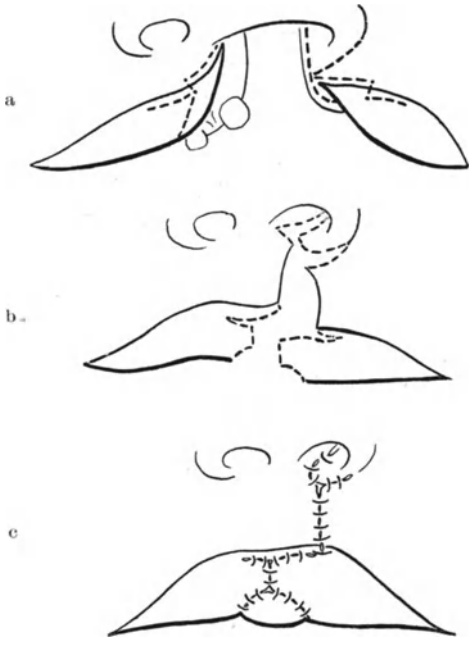


Abb. 329 a–c. Schematische Darstellung. a Schnittrichtungen (punktierte Linien). b Nach Ausführung der Schnitte sind die Wundränder richtig gelagert. c Naht der Wundränder zur Wiederherstellung der Lippe (nach VEAU-PLESSIER).

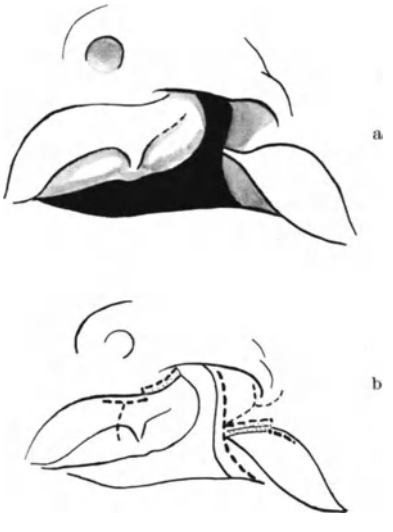


Abb. 330 a u. b. a Ansicht der Unterfläche des medialen Spaltabschnittes. b Schnittlinien (punktiert) auf beiden Spaltseiten.

nicht nach dem Nasenloch zurück, sondern nur bis zur Umschlagsfalte, so daß ein mittleres Schleimhautläppchen entsteht, das später zum Aufbau des Tuberkulums dienen soll (Abb. 329c). Auch hier werden die Muskeln durch eine besondere Drahtnaht miteinander vereinigt.

In besonders schweren Fällen geht auch VEAU zweizeitig vor.

In der ersten Sitzung wird etwa zwischen der sechsten und achten Lebenswoche der vordere Teil der Gaumenspalte geschlossen und die Lippennaht ausgeführt, in der zweiten gegen Ende des zweiten Lebensjahres folgt der Verschluß des Gaumensegels.

d) Der Verschluß der einseitigen durchgehenden Hasenscharte mit Zurückverlagerung des Zwischenkiefers.

Wie schon einleitend bemerkt (s. S. 353f.), gibt es doch Fälle, bei denen man nach unserer Ansicht mit einer einfachen Weichteilplastik, auch wenn ein Verschluß der Lippenmuskulatur gelingt, nicht auskommt. Es handelt sich

besonders um Kinder, die älter als 4 Monate sind, oder solche, bei denen eine erfolglose Lippennaht in den ersten Lebenstagen vorausgegangen ist. Bei den ersteren ist, bei stark vorstehendem Zwischenkiefer, eine allmähliche Rückverlagerung durch die Wirkung der Muskulatur kaum noch zu erwarten, da der Alveolarfortsatz nicht mehr plastisch genug ist. Auch ist selbst unter weitgehender Ablösung der Weichteile die Naht der Lippe nur unter starker Spannung möglich oder überhaupt nicht ausführbar. Das gilt in erhöhtem Maße für die früher schon vergeblich genähten Spalten. Hier mangelt es noch mehr an Material zur Herstellung einer muskelkräftigen, die Zurückverlagerung des Zwischenkiefers besorgende Lippennaht. Abgesehen von diesen Fällen, in denen uns eine wirkungsvolle Lippennaht nur unter Zuhilfenahme eines Eingriffs am Alveolarfortsatz möglich erscheint, bleiben Fälle, in denen man bei der Anzeigestellung zweifelhaft sein kann. Ich habe hier besonders solche Fälle im Auge, bei denen der Zwischenkiefer in fast gerader Richtung als Fortsatz des seitlichen Alveolarabschnittes erscheint. Durch das starke Vorstehen des Zwischenkiefers und seine abnorme Richtung ist nicht nur die Spalte außerordentlich breit, sondern auch das Nasenseptum auf die Seite gerückt und damit die ganze Oberlippe und ihr Frenulum. Auch nach gelungener Weichteiloperation nach Veau erreicht das Septum und das Frenulum in nicht genügender Weise die Mittellinie, so daß hier eine Asymmetrie bleibt, die recht störend wirkt. Dagegen gelingt es in solchen Fällen durch einen einfachen Schnitt, durch den Alveolarfortsatz an richtiger Stelle geführt, das Mittelstück, ohne es zu stark zurückzudrängen und damit eine spätere Entstellung der Profillinie befürchten zu müssen, soweit beweglich

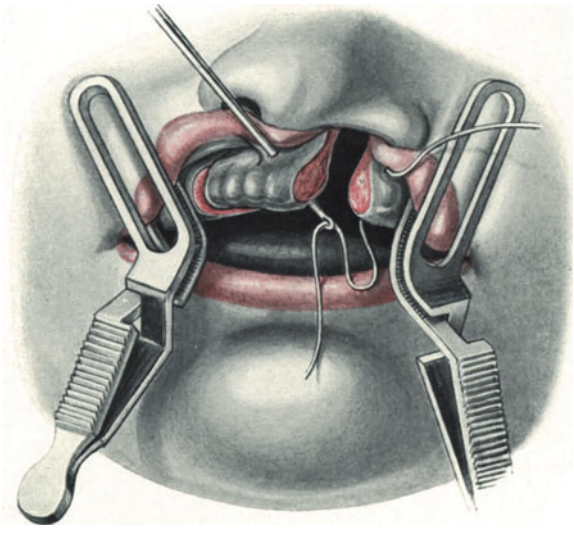


Abb. 331. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte mit Durchtrennung des Kiefers 1. Zur vorläufigen Blutstillung sind zwei elastische Klemmen zu beiden Seiten des Spaltrandes angelegt. Der stark vorspringende Zwischenkiefer ist durch einen den Alveolarfortsatz schräg von hinten außen nach vorne innen überschreitenden Schnitt mit dem Knochenmesser eingeschnitten. Vorher ist eine Drahtnaht gelegt.

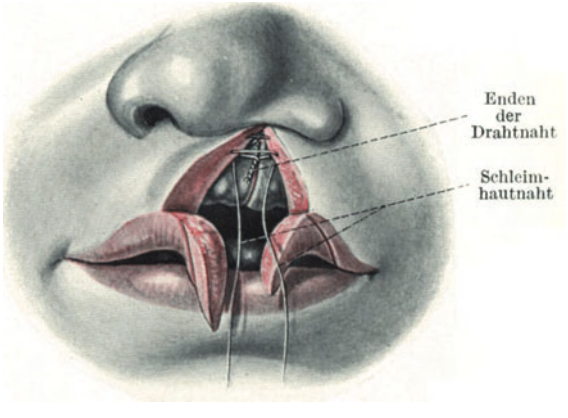


Abb. 332. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte mit Durchtrennung des Kiefers 2. Der Zwischenkiefer ist durch Fingerdruck zurückgedrängt, die Drahtnaht geknüpft. Am Spaltrand sind zwei Schleimhautlappen gebildet; die hintere Schleimhautnaht hat begonnen.

zu machen, daß Septum und Frenulum in die Mitte rücken und außerdem die Spaltbreite wesentlich verringert wird. Die Lippennaht ist dann, unter besonderer Berücksichtigung der Muskulatur, sehr wesentlich erleichtert. Man darf dabei nicht so weit gehen, wie König und Bruns und muß sich davor hüten, Zahnkeime zu schädigen. Falls einer doch durch den Eingriff getroffen wird, so ist das zwar ein Fehler, aber gegenüber dem erreichten ein geringer.

Es muß freilich zugegeben werden, daß der Erfolg im unmittelbaren Anschluß an den Eingriff am besten ist, und daß er im Gegensatz zu den mit der Zeit sich bessernden Erfolgen nach reinen Weichteileingriffen mit gutem Muskelringverschluß meist mit dem weiteren Wachstum des Kindes in kosmetischer

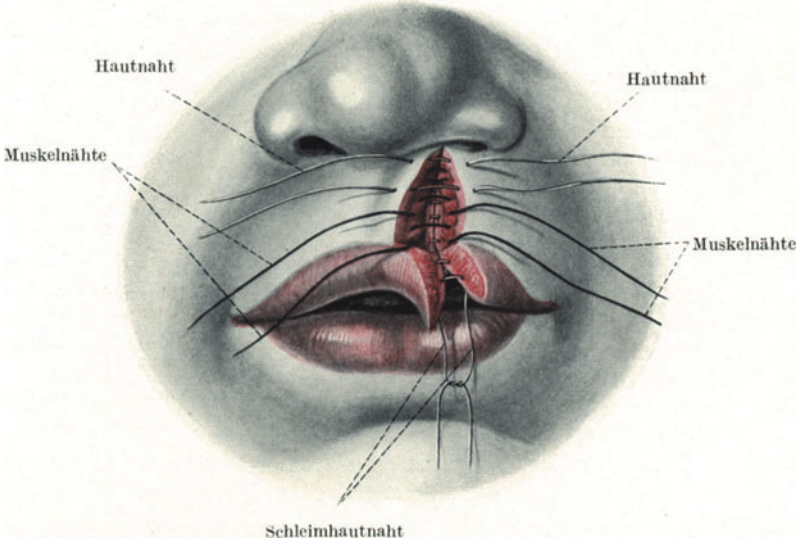


Abb. 333. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte mit Durchtrennung des Kiefers 3. Die Schleimhautnähte sind bis auf die letzten geknüpft. Drei Muskelnähte in Form von Matratzennähten sind gelegt, die oberste ist bereits geknüpft. Auf der lateralen Seite ist der Spaltrandzipfel schräg nach außen abgeschnitten, auf der medialen Seite zum Teil erhalten. Im oberen Spaltabschnitt sind bereits zwei Hautnähte gelegt.

und funktioneller Beziehung (Lippe, Nase, Zahnwachstum und Zahnstellung) schlechter wird.

Wir sind in der Regel in solchen Fällen in folgender Weise vorgegangen: An der Grenze zwischen den unter der Schleimhaut erkennbaren Zahnkeimen des seitlichen Schneidezahns und des Eckzahns wird, in schräger Richtung zum Verlauf des Alveolarfortsatzes, ein einfacher Schnitt mit dem Knochenmesser zwischen den beiden Zahnkeimen hindurchgeführt (Abb. 331). Ein kräftiger Daumendruck auf den Zwischenkiefer genügt, um ihn zurückzudrängen, wobei man den Druck auf den oberen Teil in der Gegend der Umschlagsfalte ausführen muß, um das Zwischenstück nicht nach unten innen umkippen zu lassen. Eine Durchtrennung des Vomer haben wir nie nötig gehabt; er knickt wohl unter dem kräftigen Druck etwas ein. Der Zwischenkiefer wird durch das Zurückdrängen um seine vertikale Achse, die etwa der Mittellinie entspricht, gedreht und dadurch die Spalte verschmälert. Infolge der schrägen Anlage des Schnittes kommen die durchtrennten Alveolarfortsatzenden nicht völlig außer Berührung. Frischt man nun die Spaltenden im Alveolarfortsatz an, so kann man durch eine oberhalb der Zahnkeime angelegte

Drahtnaht sogar für eine Berührung der angefrischten Stellen des Spaltrandes sorgen (Abb. 332). Meist ist sie aber nicht nötig, da sich nun die Lippe nach breiter Anfrischung und Ablösung der Weichteile auf der äußeren Spaltseite (s. vorhergehenden Abschnitt) sicher nähen läßt und damit die zurückdrängende Wirkung der Lippenmuskulatur sich weiter auswirken kann (Abb. 333). Die Erfolge sind nach diesem verhältnismäßig einfachen Eingriff in kosmetischer Hinsicht fast immer gute, allerdings nur im direkten Anschluß an die Operation, weniger für die Dauer, wie sich aus vielen derartig

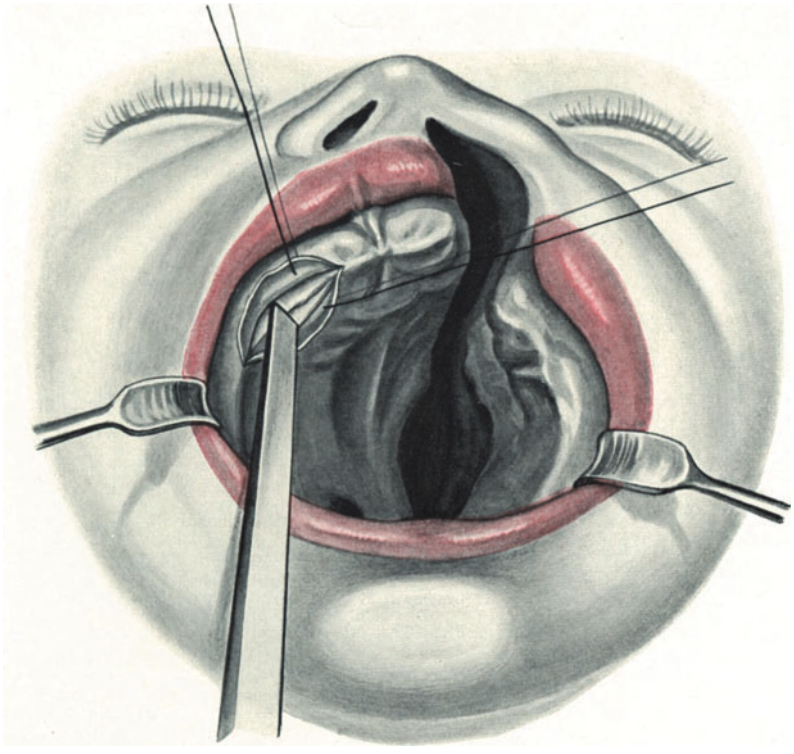


Abb. 334. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 1. Freilegung der Zahnkeime des Eckzahnes und der ersten Milchmolaren durch Spalten und Zurückschieben der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes vom Gebiet des zweiten Schneidezahnes bis zum ersten Milchmolaren. Zwischen Eckzahn und dem ersten Milchmolaren ist der Meißel angesetzt. (Nach Wassmund.)

operierten Fällen ergeben hat. Sehr zweckmäßig ist es auch in solchen Fällen, die im vorigen Abschnitt unter 1. beschriebene Plastik des Nasenbodens nach Veau mit Hilfe des Vomerlappens dem ganzen Eingriff vorauszuschicken, da damit für die spätere Beseitigung der Gaumenspalte eine bedeutende Erleichterung geschaffen ist.

Wassmund hat an der von mir geschilderten Methode eine bis zu einem gewissen Grade berechtigte Kritik geübt insofern, als er die in meiner Operationslehre erwähnte Durchtrennungslinie des Alveolarfortsatzes für fehlerhaft erklärt. Die Durchtrennungslinie ist in der Arbeit tatsächlich falsch angegeben. In Wirklichkeit ist sie immer zwischen dem seitlichen Schneide- und Eckzahn ausgeführt worden. Ich gebe zu, daß seine Methode genauer ist und führe sie deshalb hier an. Er legt mit einem kleinen Schnitt durch die Schleimhaut auf dem Alveolarfortsatzrand die Gegend der Zahnkeime des Eckzahns und des ersten Milchmolaren frei, indem er die Schleimhaut bukkal und palatinal etwas ablöst (Abb. 334) und zwischen diesen beiden Keimen mit einem ganz dünnen Osteotomiemeißel den Alveolarfortsatz und den anschließenden Teil des Oberkiefers durchtrennt

(Abb. 334—336). Durch einen kräftigen Fingerdruck läßt sich nun der ganze Zwischenkiefer nach der Spaltseite verschieben. Ich fürchte aber, daß infolge der Durchtrennung

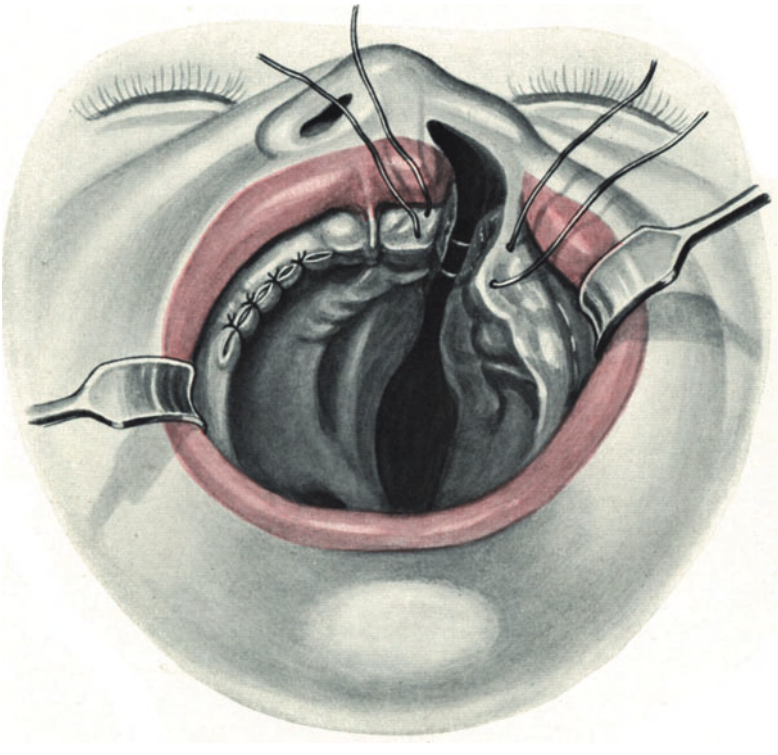


Abb. 335. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 2. Alveolarfortsatz und Kiefer sind mit dem Meißel durchtrennt, sowohl nach der Wangen- als nach der Gaumenseite und dann durch Fingerdruck nach der Spaltseite verschoben. Vernähung der Alveolarfortsatzwunde und Anlegung von Drahtnähten an der angefrischten Spalte. (Nach WASSMUND.)

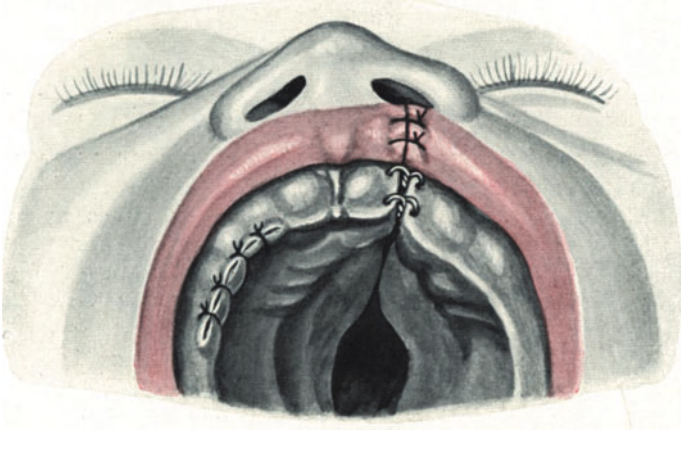


Abb. 336. Eingriff bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte 3. Verschluß der Lippen-, Alveolarfortsatz- und Kieferspalte. Auch der vordere Teil der Gaumenspalte ist verschlossen. (Nach WASSMUND.)

hinter dem Eckzahn der Bogen, den die Mittellinie bei der Zurückverlagerung beschreibt, zu groß ist, so daß eine Wirkung auf Septum und Nase unvermeidlich wird. Dadurch kommt

ein schlechter Späterfolg zustande (Hasenschartenprofil). Praktische Erfahrungen habe ich allerdings darüber nicht gesammelt. Die Freilegung der Zahnkeime unter Zurückpräparieren der Schleimhaut erscheint mir aber nachahmenswert, nur daß sie nach meiner Ansicht zwischen dem seitlichen Schneidezahn und Eckzahn zu erfolgen hätte.

ε) Der Verschluß der beiderseitigen einfachen Hasenscharte.

Diese Form der Hasenscharte ist die seltenste. Handelt es sich nur um eine Spaltbildung in der Lippe bei gut entwickeltem Philtrumteil mit frei beweglicher Lippenhaut, so hat die Anfrischung und Nahtversorgung auf beiden Seiten ebenso zu erfolgen, wie bei der einseitigen einfachen Lippenspalte. Ist eine Spalte sehr breit und die andere, wie es nicht selten vorkommt, nur schmal oder gar nur angedeutet, so kann es zweckmäßig sein, den Verschluß zweizeitig vorzunehmen. Da die breite Spalte auch die Funktion der Lippe stärker

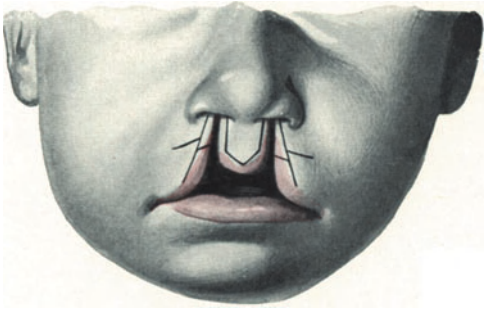


Abb. 337. Eingriff bei der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte 1. Die ausgezogenen Linien zeigen die komplizierte Schnittführung an. Die oberen Abschnitte der äußeren und die inneren Spalträndер werden abgetragen. (Nach HAGEDORN.)



Abb. 338. Eingriff bei der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte 2. Die Anfrischungsschnitte sind ausgeführt, die Schnittfigur ist zur Naht fertig. (Nach HAGEDORN.)

beeinträchtigt, so wird man am besten diese zuerst verschließen, und zwar nach denselben Regeln, wie sie für die einfache Lippenspalte oben empfohlen sind. Der Verschluß der kleinen Spalte macht dann etwa 3—4 Wochen später nach reichlicher Anfrischung keinerlei Schwierigkeiten mehr.

Der Zeitpunkt zum Eingriff für den Verschluß der beiderseitigen, einfachen Hasenscharte wird ähnlich gewählt wie bei der einfachen, d. h. zwischen 14 Tagen und 3 Wochen nach der Geburt. Reichen beide Spalten bis an oder in das Nasenloch, so ist genau wie bei den einseitigen derartigen Spalten Wert darauf zu legen, daß auch der Nasenboden aufgebaut wird. In solchen Fällen pflegt das Mittelstück klein und die Ausbildung von Philtrum und Tuberkulum mangelhaft zu sein. Daher reicht in solchen Fällen das in der Mitte befindliche Material meist nicht aus, um eine genügend hohe Lippe zu bilden. Wie man sich in solchen Fällen zu verhalten hat, ist weiter unten geschildert.

Ist genügend Haut und Schleimhaut in der Mitte vorhanden, so kann die Anfrischung und Naht unter Einbeziehung des Mittelstückes zwischen den beiden seitlichen Teilen erfolgen. Die früher vielfach angewendete Schnittführung von HAGEDORN (Abb. 337) bringt nur bei schmalen Spalten einen leidlichen kosmetischen (Narben) Erfolg. Die Funktion der Lippe bleibt unberücksichtigt. Daher ist es besser, in diesen Fällen mit einfacher schonender Schnittführung die Spalten freizulegen und für besondere Schleimhaut-, Muskel- und Hautnaht zu sorgen.

Zunächst wird die Schleimhaut der Spalte, sowohl am äußeren als am mittleren Spaltrand vom Nasenloch abwärts an der Haut-Schleimhautgrenze eingeschnitten, und zwar an beiden Spalten, ohne jedoch das Lippenrot am unteren Rande schon etwa zur Bildung Mirault'scher Läppchen zu durchtrennen. Diese Durchtrennung erfolgt erst später. Diese Schleimhautläppchen werden so weit

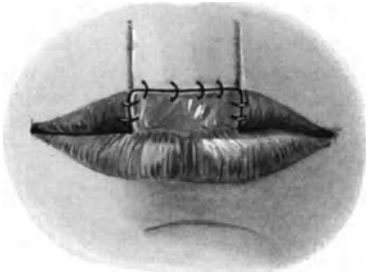


Abb. 339. Operation der beiderseitigen Hasenscharte ohne Vereinigung des Lippenrotes nach Lexer 1.

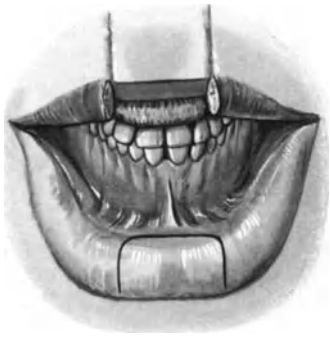


Abb. 340. Operation der beiderseitigen Hasenscharte nach Lexer 2. Die Schleimhaut des Philtrumabschnittes ist angefrischt und heruntergeklappt. Umschneidung des zur Deckung bestimmten Schleimhautstückes der Unterlippe.

abgelöst, daß sie später ohne Mühe nach der Mundhöhle zu durch Naht vereinigt werden können. Ehe man diese Naht ausführt, wird von den in die Nasenlöcher reichenden Schnitten eine Ablösung der Weichteile von der knöchernen Unterlage vorgenommen, so daß es möglich wird, durch 1 oder 2 Nähte, die nur durch das Subkutangewebe gelegt werden, einen Grund für den Nasenboden zu legen. Über dieser Subkutannaht erfolgt dann später die Hautnaht

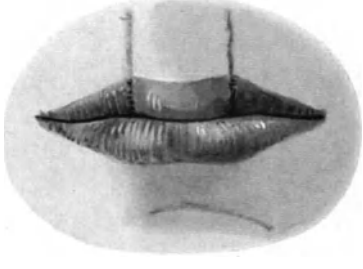


Abb. 341. Operation der beiderseitigen Hasenscharte nach Lexer 3. Der Schleimhautlappen aus der Unterlippe ist in den Defekt der Oberlippe eingenäht.

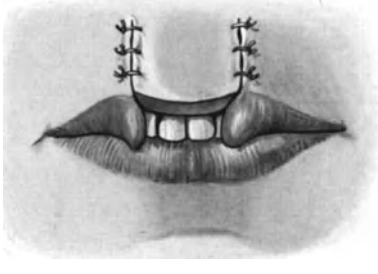


Abb. 342. Operation der beiderseitigen Hasenscharte nach Lexer 4. Nach Durchtrennung des Lappenstieles.

im Naseneingang. Man kann an dieser Stelle auch die Weichteile in 2 Blätter teilen, die getrennt genäht werden. Obwohl in der Haut des Mittelstückes nach den Untersuchungen von Veau keine Muskulatur ist, muß die Muskulatur der Seitenteile der Lippe doch mit dem Mittelstück in Verbindung gebracht werden, da sonst die Funktion ausbleibt. Daher wird die Muskulatur der Seitenteile der Lippe durch Einschnitt zwischen Schleimhaut und Muskulatur und zwischen Haut und Muskulatur ein kurzes Stück weit freigelegt. Nun kann die erste Naht beginnen, und zwar wird zunächst das Subkutangewebe im Nasenloch genäht, dann die nach außen-hinten geschlagene Schleimhaut, und zwar so weit das ohne Bildung der Mirault'schen Läppchen

möglich ist. Dann folgen einige Muskelnähte mit Katgut, die am Mittelstück breit durch das auch etwas freigelegte Subkutangewebe greifen. Erst wenn die Spalte so weit verschlossen ist, bildet man mit zwei schrägen Einschnitten im Bereich der äußeren Spalträndern zwei kurze MIRAULTsche Läppchen, während am Mittelstück die Schleimhaut schräg nach innen abgeschnitten wird. Zum Schluß erfolgt die Hautnaht und schließlich die Befestigung der beiderseitigen MIRAULTschen Läppchen am Mittelstück.

Ist, wie so häufig, das Mittelstück der Lippe zu kurz, so hat man sich früher so geholfen, daß man den vorhandenen kurzen Teil zwischen die oberen Abschnitte der angefrischten seitlichen Spalträndern einnähte und den unteren Teil nur aus den in der Mitte zusammengezogenen seitlichen Spaltabschnitten bildete. Infolgedessen wurde die Oberlippe in der Mitte zu kurz und rollte sich statt nach außen, nach innen ein. Die besten Resultate erzielte man dann, wenn das Mittelstück keilförmig, mit der Spitze des Keiles nach der Unterlippe zu, angefrischt und die gut beweglich gemachten Seitenteile mit diesem so angefrischten Mittelstück durch Naht in Verbindung gebracht wurden. Auch in solchen Fällen war aber die Spannung im unteren Teil der Lippe am größten. Daher ist es besser, sich in solchen Fällen auf andere Weise zu helfen, und zwar ist zunächst die Methode von LEXER zu empfehlen.

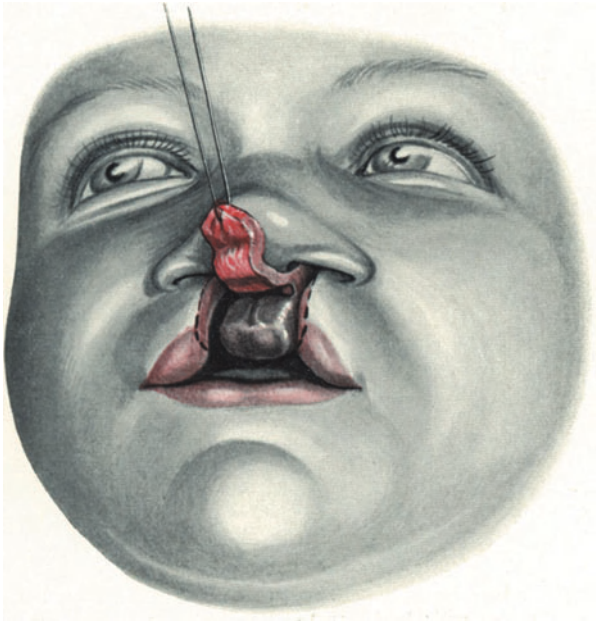


Abb. 343. Verwendung der Haut des Zwischenkiefers zum plastischen Ersatz der Oberlippenschnitte nach H. MEYER 1. Die Haut des Zwischenkiefers ist parallel zur Fläche geteilt. Das zugespitzte Ende ist aus der Rückseite (Schleimhautseite) geschnitten und mit einem Faden nach oben gezogen. Das Lippenrot der seitlichen Spalträndern wird nach hinten abgelöst (punktierte Linie).

Ist der Philtrumabschnitt zu kurz, so näht man nach Anfrischung zunächst, wie eben geschildert, Schleimhaut, Muskulatur und Haut, läßt den Schleimhautüberzug am unteren Rande des Philtrums aber unberührt und vereinigt die beiden seitlichen Lippenrotläppchen zunächst nicht. Es bleibt also in der Mitte eine Lücke im Lippenrand bestehen und die Enden des seitlichen Lippenrotes hängen frei herunter (Abb. 339). Erst wenn die Vernarbung eingetreten ist, wird zunächst das Lippenrot vom mittleren Spaltteil an der Hautgrenze eingeschnitten und als Läppchen zurückgeschlagen (Abb. 340). Dann bildet man aus der Unterlippe, genau entgegengesetzt dem Defekt im Lippenrotrand der Oberlippe ein vorne oben gestieltes Schleimhautläppchen (Abb. 340), das nach oben geschlagen mit der Haut und den beiden angefrischten Rändern des Lippenrotes der Oberlippe vereinigt wird (Abb. 341). Nach etwa 10—14 Tagen erfolgt die Stieldurchtrennung und Vernähung des Lappenstieles mit dem früher gebildeten hinteren Schleimhautläppchen des Philtrums (Abb. 342). Der Defekt in der Unterlippe läßt sich durch Naht verschließen.

Eine zweite, recht brauchbare Methode, die man bei kurzem Mittelstück zur Anwendung bringen kann, ist von H. MEYER bekannt gegeben. Bei ihr wird die Haut und die Schleimhaut des Philtrumabschnittes dazu verwendet, den Mittelteil der Lippe und ein gut ausgebildetes Tuberkulum zu bilden. Es wird daher zunächst auf jede Anfrischung verzichtet, im Mittelstück aber Haut und Schleimhaut durch einen senkrechten Schnitt, der frontal zur Fläche verläuft, voneinander getrennt (Abb. 343). Der Schnitt wird bis zum Ansatz am Septum nach oben, nach unten, aber nicht durch das Lippenrot geführt. Die Lippe wird vielmehr nach oben umgeschlagen und aus dem Lippenrot und der rückseitigen Schleimhaut ein, an der Lippenrotgrenze breit gestielter, zugespitzter Schleimhautlappen gebildet, dessen Spitze nach der Umschlagsfalte der Lippe gerichtet ist. Die beiden seitlichen Teile des Schleimhautabschnittes der Rückseite des Mittelstückes werden abgetragen. Dieser Haut-Schleimhautlappen wird zunächst mit einem Faden an der Spitze der Schleimhaut gefaßt und nach oben geschlagen (Abb. 343). Nun erfolgt die Anfrischung der seitlichen Spalträander, und zwar, wie schon mehrfach geschildert, ohne das Lippenrot der Spalträander zu entfernen. Es werden vielmehr aus diesem Rot der Spalträander zwei mit der Schleimhaut in Verbindung bleibende, nach rückwärts zu schlagende Läppchen gebildet, die in der Mittellinie durch Naht vereinigt werden (Abb. 344). Am Übergang des Spaltrandrots in dem Lippenrand wird das Lippenrot schräg nach innen durchtrennt, so daß zwei kleine MIRAULTsche Läppchen entstehen. Nun wird der Philtrumlappen nach unten geschlagen und seine Hauträander beiderseits mit den Hauträndern der Spalte durch Naht vereinigt. Zum Schluß erfolgt die Nahtvereinigung der beiden MIRAULTschen Läppchen mit dem als Tuberkulum dienenden Schleimhautlappen des Mittelstückes (Abb. 344).

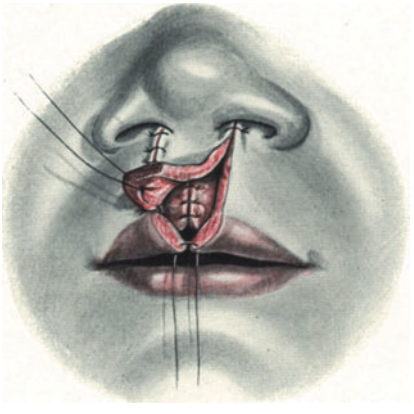


Abb. 344. Verwendung der Haut des Zwischenkiefers zum plastischen Ersatz der Oberlippenmitte nach H. MEYER. Die Schleimhauträander der seitlichen Spalträander sind abgelöst und in der Mitte vernäht. Darüber kommt der Haut-Schleimhautlappen aus dem Zwischenkiefer. Das untere Ende des Lappens wird zwischen die Lippenrotläppchen der Seitenlappen eingenäht.

ζ) Der Verschluß der beiderseitigen durchgehenden Hasenscharte.

Fast regelmäßig wird die doppelseitige durchgehende Hasenscharte gleichzeitig mit einer doppelseitigen, seltener mit einer einseitigen Kiefer- und Gaumenspalte beobachtet. Das durch die beiderseitige Spaltbildung abgetrennte Mittelstück steht in der großen Mehrzahl der Fälle mehr oder weniger stark über den Alveolarfortsatzbogen nach vorn vor. Dabei ändert es auch seine Richtung insofern, als die vordere Fläche nach aufwärts gerichtet ist. In sehr ausgesprochenen Fällen hängt das Mittelstück in Form eines kleinen Bürzels an der Nasenscheidewand, und die Haut des Nasenseptums geht fast geradlinig in die Haut des Zwischenkiefers über. Es gibt da alle möglichen Übergänge. Je kleiner der Zwischenkiefer, und je weiter er über den Alveolarfortsatz nach vorn vorsteht, desto schlechter sind die Aussichten für einen guten kosmetischen Operationserfolg. Im Gegensatz dazu sind die Fälle durchaus günstig, in denen das Zwischenstück breit entwickelt und nicht zu stark über den Bogen des Alveolarfortsatzes hervorragt. Die operative Behand-

lung dieser Fälle hat, wie aus der Geschichte der operativen Behandlung der Hasenscharten hervorgeht, schon immer die größten Schwierigkeiten gemacht. Auch heute ist die brennende Frage noch nicht endgültig beantwortet, nämlich die: Ob die notwendige Zurückverlagerung des Zwischenkiefers durch die vorherige genaue Lippennaht gelingt, oder ob die Zurückverlagerung gewaltsam nach Durchtrennung des Hauptwiderstandes, der im Vomer liegt, zustande gebracht werden soll (s. S. 539).

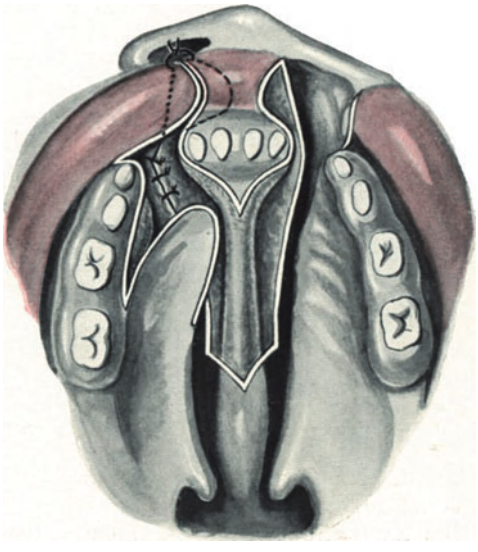


Abb. 345. Schematische Darstellung des gleichzeitigen Eingriffes an Gaumen und Lippen bei der beiderseitigen durchgehenden Hasenscharte und Gaumenspalte. (Nach VEAU und PLESSIER.)

Hauptsächlich unter dem Einfluß der Arbeiten von VEAU und seiner guten Erfolge mehrt sich die Zahl der Chirurgen, die die Zurückverlagerung des Zwischenkiefers nach Ausführung der Lippennaht gewissermaßen der Natur überlassen wollen und den Eingriff am Vomer ablehnen (VEAU, DRACHTER und ROSENTHAL). Die Ursache für diese Wandlung ist in den offensichtlich schlechten Erfolgen zu finden, die nach der Durchtrennung des Vomer und der gewaltsamen Zurückverlagerung des Zwischenkiefers beobachtet werden mußten. Selbst wenn der Anfangserfolg ein ganz guter war, ist der Dauererfolg fast immer schlecht. Nur selten findet der zurückverlagerte Zwischenkiefer knöchernen Anschluß im Alveolarbogen. Durch die gewaltsame Zurückverlagerung um eine frontale Achse, die kurz hinter dem Zwischenkiefer lag, kam er außerdem meist in eine falsche Richtung, so daß die Zähne nach rückwärts in die Mundhöhle hineinwuchsen. Stand der Zwischenkiefer sehr weit vor und mußte er demgemäß sehr weit zurückgeschoben werden, so trat eine Veränderung der Profillinie ein, da das Nasenseptum folgte, die Nase daher abgeplattet wurde und die Oberlippe gegen die Unterlippe zurückstand.

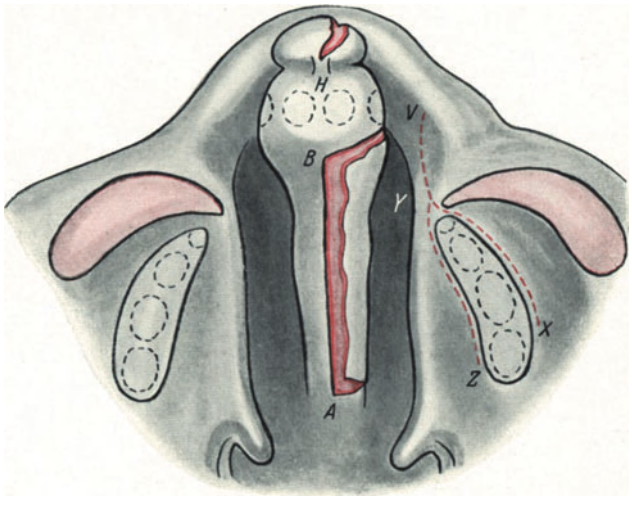


Abb. 346. 1. Akt des Verschlusses der beiderseitigen Gaumenspalte nach VEAU und PLESSIER (umgezeichnet) 1. Die rotpunktierte Linie zeigt die Schnittrichtung an. Am Vomer und Zwischenkiefer ist der Schnitt bereits geführt und die Weichteile zum Teil abgelöst.

Diese Entstellungen konnten zwar durch die Methoden von REICH und MATTI bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden (s. S. 540). Der Endzustand

war aber, was den kosmetischen Erfolg betraf, dann ähnlich dem, wie er nach Entfernung des Zwischenkiefers früher häufig beobachtet wurde. Die Nase behielt zwar im wesentlichen ihre Stellung und Form, die Oberlippe aber trat gegenüber der Unterlippe stark zurück. Daher ist VEAU, der früher auch den Zwischenkiefer nach Einschneiden des Vomer zurückverlagerte, von der Methode wieder abgekommen und hat, wie das bereits in den 60er Jahren SIMON, allerdings in unvollkommener Weise versuchte, das Zurückdrängen des Zwischenkiefers der Wirkung der Lippenmuskulatur überlassen. Im Gegensatz zu SIMON ging VEAU zweizeitig vor. Er machte auch Versuche, die Operation einzeitig auszuführen, erlebte aber eine Nekrose des Zwischenkiefers und empfiehlt daher das zweizeitige Vorgehen. Er

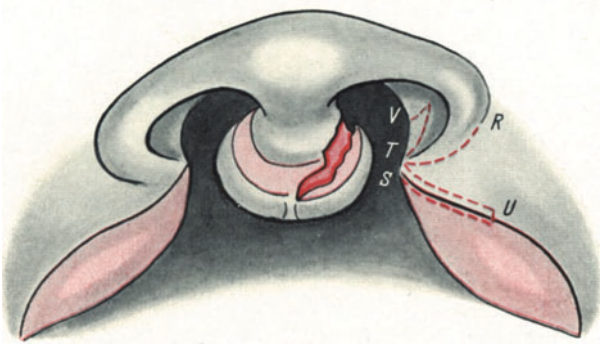


Abb. 347. 1. Akt des Verschlusses der beiderseitigen Hasenscharte nach VEAU und PLESSIER (umgezeichnet) 2. Schnittführung im Bereich der Lippe und des Nasenloches.

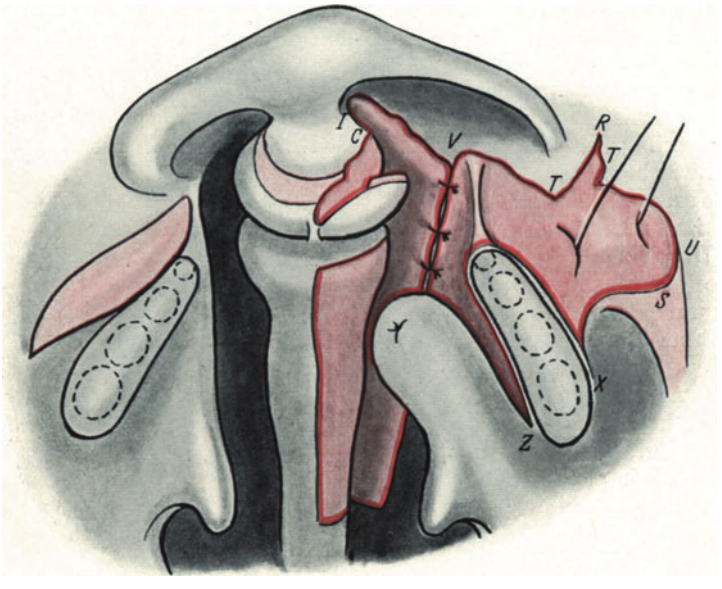


Abb. 348. 1. Akt des Verschlusses der beiderseitigen Hasenscharte nach VEAU und PLESSIER (umgezeichnet) 3. Die Weichteilschnitte sind ausgeführt. Der Abschluß nach der Nase zu ist erfolgt. In den äußeren Spaltrand, und zwar in die Lippenmuskulatur, ist eine Drahtschlinge eingeführt, die später durch den Zwischenkiefer gezogen wird.

macht, wie er sich ausdrückt, grundsätzlich zweimal die Operation der einseitigen durchgehenden Hasenscharte mit einer Zwischenpause von 2—4 Monaten. Beim ersten Eingriff schließt er die eine Lippenseite und in derselben Sitzung den vorderen Gaumenabschnitt der entsprechenden Seite. Er selbst bezeichnet diese Methode noch nicht als endgültig, aber seine Technik als zur Zeit festliegend. Im einzelnen geht er folgendermaßen vor:

Er bildet zunächst den Vomerlappen nach Spaltung der Vomerschleimhaut in der Mittellinie und umschneidet (Abb. 316) dann ähnlich, wie es oben für die einseitige durchgehende Hasenscharte (S. 558) beschrieben ist, Lippe, Naseneingang und Alveolarfortsatz (s. Abb. 323). Mit den so gewonnenen Lappen verschließt er den Nasenboden und den vorderen Teil der Gaumenspalten (Abb. 348). Nach der Mundhöhle zu wird die Wundfläche dieser Lappen durch einen, hinten gestielten und die Gefäße enthaltenden Lappen des entsprechenden Gaumendaches gedeckt (Abb. 348 u. 350). Er sieht die größte Schwierigkeit bei diesem Eingriff in dem nun folgenden Verschluß der Lippe. Infolge der ausgezeichneten Dehnbarkeit der freigelegten Lippenmuskulatur des äußeren Lippenabschnittes läßt sich diese durch eine versenkte Drahtnaht, die die Muskulatur breit faßt, bis an den angefrischten Bürzel heranziehen (Abb. 348 u. 349). Die Lippenhaut wird dann durch einige Nähte an der Haut des Bürzels nach VEAU befestigt (Abb. 350 u. 351). Nach diesem ersten Eingriff ist also die Lippe mit Gaumenspalte einseitig verschlossen. Der Lappen aus der verlagerten Gaumenschleimhaut reicht bis zur Mitte. Es bleiben die Erscheinungen einer einseitigen durchgehenden Hasenscharte und Gaumenspalte bestehen. Während der Heilung wird die noch bestehende einseitige Spalte infolge des Zuges und der Narbenschrumpfung etwas breiter. Der zweite Eingriff erfolgt 2 oder 4 Monate später und wird nach denselben Grundsätzen ausgeführt wie der erste. Nach dem zweiten Eingriff rückt der Zwischenkiefer zurück, und zwar durch die Wirkung der Lippenmuskulatur, die aber auch gleichzeitig die vorderen Enden der beiden Alveolarfortsatzbögen einander näher bringt. Dieses

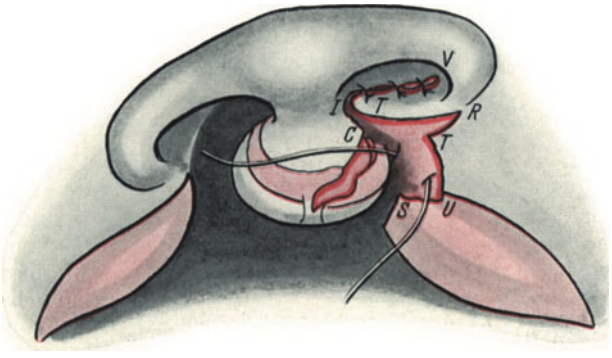


Abb. 349. 1. Akt des Verschlusses der beiderseitigen Hasenscharte nach VEAU und PLESSIER (umgezeichnet) 4. Die Naht im Bereich des Nasenloches und des Nasenflügels ist gelegt. Die durch Buchstaben gekennzeichneten Punkte müssen aneinander kommen.

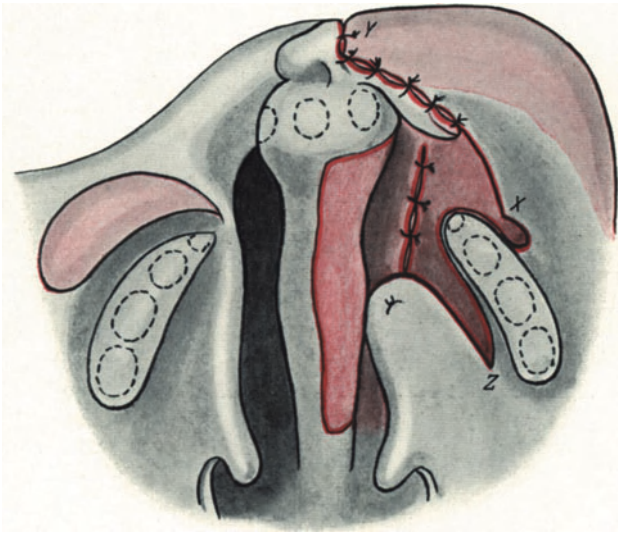


Abb. 350. 1. Akt des Verschlusses der beiderseitigen Hasenscharte nach VEAU und PLESSIER (umgezeichnet) 5. Die Lippe ist an den angefrischten Zwischenkiefer angenäht; der dort abgelöste Lappen dient zur inneren Deckung.

Zusammenrücken erfolgt sogar schneller als der Zwischenkiefer zurücktritt, so daß er oft, wenn er sich dem Alveolarfortsatzbogen nähert, nicht mehr genügend Platz zum Einrücken findet und daher davor stehen bleibt. Wie sich die Vereinigung des Zwischenkiefers mit den Alveolarbögen auf die Dauer auswirkt, kann VEAU nicht sagen. Er glaubt sicher bessere Anfangsresultate zu haben als andere mit anderen Methoden, nicht was die Lippe, aber was den Gaumen anlangt. Die Naht des Gaumensegels ist in diesen Fällen schwieriger als bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte, weil die Gaumenspalte nach dem vorderen Verschluß hinten breiter wird. Die Breite an sich würde die Schwierigkeit bei guterhaltener Elastizität der Gaumensegelmuskulatur nicht vermehren, da aber die Gaumenlappen zum Verschluß des vorderen Teiles abgelöst sind, haben die Gaumensegel einen Teil ihrer Elastizität eingebüßt oder ganz verloren. Daher kann man sie schlecht aneinander bringen und es entsteht leicht ein Loch am Übergang vom harten in den weichen Gaumen.

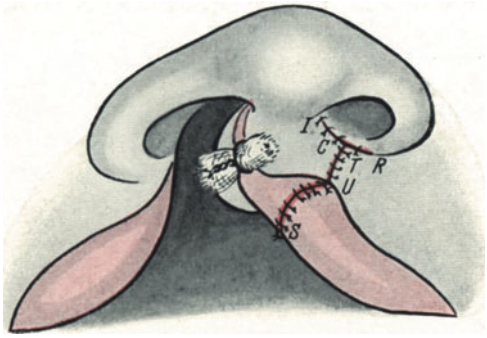


Abb. 351. 1. Akt des Verschlusses der beiderseitigen Hasenscharte nach VEAU und PLESSIER (umgezeichnet) 6. Die Drahtnaht, die die Lippe heranzieht, ist durch den Zwischenkiefer hindurchgezogen und über einem Gazeröllchen geknüpft. Die Lippenschleimhaut ist mit der Schleimhaut des Zwischenkiefers durch Naht vereinigt.

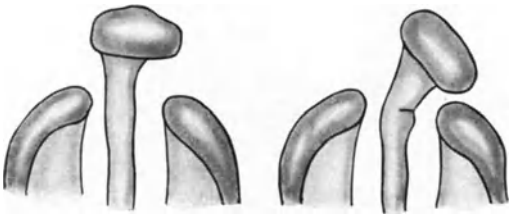


Abb. 352. Abb. 353.

Abb. 352. Unblutiger Einbruch des Vomer vor der Operation der doppelseitigen Hasenscharte nach DRACHTER-GOSSMANN 1. Stellung des stark vorspringenden Zwischenkiefers.

Abb. 353. 2. Der Zwischenkiefer ist nach der Seite der breiteren Spalte eingebrochen. Dabei Drehung um eine vertikale Achse.

Auch nach VEAU sind die Erfolge, besonders die funktionellen, nach Verschluß der doppelseitigen Hasenscharte und Gaumenspalte schlechter als nach den anderen Hasenschartenarten, wenn es ihm scheinbar auch immerhin in 70% gelang, einen primären anatomischen Verschluß zu erzielen.

Auch DRACHTER verzichtet auf die blutige Zurückverlagerung des Zwischenkiefers. Er geht ebenfalls zweizeitig vor. In der ersten Sitzung biegt er den Zwischenkiefer nach der einen oder anderen Spaltseite, also um eine senkrechte Achse, wobei er den Vomer einknickt. Er biegt ihn so weit um, daß der Zwischenkieferrand den entsprechenden äußeren Alveolarrand erreicht, so daß es möglich ist, hier nach Anfrischung eine Vernähung der Lippenspalte ohne Spannung auszuführen. Nach 6—8 Wochen wird dann die Operation auf der anderen Seite, nachdem der Zwischenkiefer nun nach

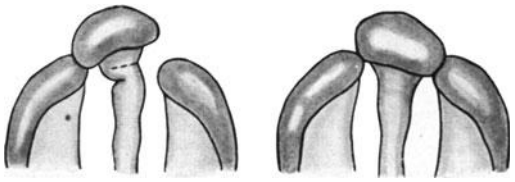


Abb. 354. Abb. 355.

Abb. 354. Unblutiger Einbruch des Vomer vor der Operation der doppelseitigen Hasenscharte nach DRACHTER-GOSSMANN 3. Zu Beginn der zweiten Sitzung wird der Zwischenkiefer nach der anderen (noch nicht operierten) Seite umgebrochen.

Abb. 355. 4. Nach Abschluß der Behandlung steht der Zwischenkiefer wieder gerade.

dieser Spaltseite durch Einknicken des Vomer abgedrängt ist, in derselben Weise ausgeführt.

Auch andere Autoren, wie z. B. RAMSTEDT, verzichten auf die operative Durchtrennung des Vomer. Er drängt, wie das THIERSCH schon empfahl, den Zwischenkiefer durch Fingerdruck unter Wackelbewegungen nicht auf einmal, sondern in 4—6 Sitzungen zurück und führt dann die Naht aus.

Die Methode VEAUS ist zweifellos die schonendste, da sie auf jede künstliche Zurückdrängung des Zwischenkiefers verzichtet und sie dem Spiel der durch die Lippennaht funktionstüchtig gewordenen Muskulatur überläßt.

ROSENTHAL empfiehlt das VEAUsche Verfahren aufs wärmste, nachdem er es bei VEAU selbst gesehen, unter seiner Assistenz eine Operation ausgeführt und eine größere Zahl derartiger Eingriffe mit gutem Erfolge ausgeführt hatte.

Die Mehrzahl der deutschen Chirurgen glaubt auch heute noch auf die gewaltsame operative Zurückverlagerung des Zwischenkiefers nicht verzichten zu können, unter ihnen LEXER, KALLIUS u. a. Daß die Erfolge der Zurückverlagerung nicht gut sind, hat schon TRENDELENBURG, und nach ihm die meisten Chirurgen zugegeben, die sich mit der Nachuntersuchung operierter Hasenscharten beschäftigt haben. Ob die VEAUsche Methode wesentlich bessere Resultate gibt, muß die Zukunft lehren.

Trotz des Widerstreites der Meinungen kann man wohl aus den bisher vorliegenden Erfahrungen folgende Schlüsse ziehen:

1. Der Zwischenkiefer darf niemals entfernt werden.

2. Der Zwischenkiefer muß zurückverlagert werden, wenn er über ein gewisses Maß vorsteht. Diese Zurückverlagerung soll, wenn möglich, den den seitlichen Lippenteilen innewohnenden Muskelkräften überlassen werden. Nur in Ausnahmefällen soll eine gewaltsame operative Zurückverlagerung erfolgen.

3. Die Operation wird in der Mehrzahl der Fälle zwei- oder mehrzeitig ausgeführt. Dabei kann in der ersten Sitzung entweder, wie es VEAU empfiehlt, die eine Hälfte der Lippen- und Gaumenspalte verschlossen werden. Von der Gaumenspalte wird nur der vordere Teil geschlossen und damit der Nasenboden geschaffen. In der zweiten Sitzung erfolgt dann dieselbe Operation auf der anderen Seite. Soll aber der Zwischenkiefer gewaltsam zurückverlagert werden, so ist diese Zurückverlagerung in die erste Sitzung zu verlegen, am besten aber auch gleichzeitig der vordere Teil der Gaumenspalte durch Vereinigung der abgelösten hinteren Schleimhaut des Zwischenkiefers mit den vorderen Anteilen der angefrischten Überzüge des harten Gaumens zu vereinigen. So wird auch hier der vordere Teil der Gaumenspalte verschlossen (v. EISELSBERG, PICHLER und LEXER). Gleichzeitig wird eine Vereinigung der angefrischten seitlichen Lippenteile mit dem Hautüberzug des zurückverlagerten Zwischenkiefers vorgenommen. In der zweiten oder dritten Sitzung erfolgt dann der endgültige Verschluß der Hasenscharte evtl. durch Plastik nach LEXER (s. S. 569). Manche Chirurgen führen alle Eingriffe in einer Sitzung aus. Der Verschluß des Gaumensegels kommt auch bei diesen Operationen erst in einer weiteren Sitzung.

Die Methode von BROPHY, d. h. die gewaltsame Verengerung der Gaumenspalte (s. S. 636) nach blutiger Durchtrennung der beiderseitigen Alveolarfortsätze und Annäherung durch Drahtschlingen, wird bei der Besprechung der Gaumenspaltenoperation des näheren erwähnt. Für den Verschluß des vorderen Abschnittes des Gaumens bei der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte ist sie als Voroperation wohl allgemein verlassen worden, wie sie überhaupt trotz der großen Operationszahlen von BROPHY (etwa 7000) in neuerer

Zeit immer seltener zur Ausführung gekommen ist, wegen der starken zurückbleibenden sekundären Schädigungen.

Da die VEAUsche Methode zur Beseitigung der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte noch nicht allgemein bekannt geworden ist, und da auch heute ein endgültiges Urteil über die Dauererfolge dieses Eingriffs nicht gegeben werden kann, und selbst VEAU sich in dieser Beziehung mit einer gewissen Zurückhaltung ausspricht, so muß auch die ältere Methode der gewaltsamen Zurückverlagerung des Zwischenkiefers, die noch von vielen Seiten ausgeführt wird, beschrieben werden. Sie hat zweifellos bei richtiger Ausführung den Vorteil, daß eine spannungslose Lippennaht unter besonderer Berücksichtigung der Lippenmuskulatur ausgeführt werden kann, wobei man die Haut des Zwischenkiefers entweder teilweise nach LEXER (s. S. 569), oder völlig nach keilförmiger oder rechteckiger Anfrischung oder besser nach MEYER, zwischen die seitlichen Lippenhautlappen einfügen kann (s. S. 570). Man darf freilich den losgelösten Zwischenkiefer nicht zu weit zurückschieben, sondern er muß, wenn er die nötige Breite besitzt, zwischen den Alveolarfortsätzen befestigt und am Weiterzurücktreten verhindert werden. Werden die Berührungsflächen von Zwischenkiefer und Alveolarfortsätzen angefrischt oder durch Schleimhautlappenbildung nach LEXER (s. S. 579) miteinander in Verbindung gebracht, so heilt, wie ich mehrfach bei solchen Operierten nach einem Jahr feststellen konnte, der Zwischenkiefer auch knöchern in den Alveolarfortsatzbogen ein und die Zahnentwicklung wird nicht oder kaum gestört. Gleichzeitig mit der Zurückverlagerung erfolgt der Verschluß des vorderen Teiles der Gaumenspalte dadurch, daß der beiderseits abgelöste Schleimhautperiostüberzug des Vomer mit den angefrischten Schleimhautlappen der Gaumenüberzüge durch Naht verbunden wird (PICHLER und LEXER) (Abb. 357 u. 359).

Der Hauptnachteil der gewaltsamen Zurückverlagerung des Zwischenkiefers besteht zweifellos in der Schwierigkeit, für die Rückverlagerung den richtigen Grad einzuhalten. Wenn es auch in vielen Fällen gelingt, den Zwischenkiefer primär in den Bogen des Alveolarfortsatzes einzufügen, so ist der spätere Erfolg dieser Fälle meist kein guter. Der Zwischenkiefer findet trotz Drahtbefestigung, vielleicht auch infolge ungenügenden Wachstums, nicht den gewünschten Halt und wird, wohl unter der Wirkung der zurückdrängenden Lippenmuskulatur, noch weiter zurückgedrängt, und so entsteht das häßliche Hasenschartenprofil, ähnlich dem nach Entfernung des Zwischenkiefers. Ist aber der Zwischenkiefer nur als kleiner, am Nasenseptum hängender Bürzel entwickelt, so führt die gewaltsame Zurückdrängung zu einer noch größeren Entstellung, da das Nasenseptum dem Zwischenkiefer folgt, die Nasenspitze nach hinten gezogen und die Nasenflügel abgeplattet werden. Für solche Fälle sind die Hilfsoperationen von REICH und MATTI empfohlen worden (s. S. 541), d. h. es wird außer dem Vomer auch das Nasenseptum durchtrennt, so daß nur der den Bürzel tragende Teil des Vomer zurückverlagert wird, während die Nasenscheidewand stehen bleibt. Um die künstliche Spaltbildung im Nasenseptum zu verschließen, haben die genannten Autoren die Haut des Zwischenkiefers von diesem abgetrennt und zur Verlängerung des Septums und zur Überbrückung des Spaltes im Nasenseptum verwendet. Zum Verschluß der Lippe wurde also auf das Hautmittelstück des Zwischenkiefers verzichtet und die beiden seitlichen Lippenlappen, nach genügender Anfrischung, meist unter gleichzeitiger Umschneidung der Nasenflügel und weitgehender Ablösung von der knöchernen Unterlage, in der Mittellinie vereinigt (LINDEMANN). Auch diese Methode bringt nur unvollkommene kosmetische Resultate. Zwar bleibt die Nase im wesentlichen unverändert, der Zwischenkiefer tritt aber dafür unter dem Zug der Lippe um so stärker zurück und die neugebildete Oberlippe tritt hinter die

stark vorspringende Unterlippe. Es entsteht eine zweite Art des Hasenschartenprofils, die nicht weniger kennzeichnend für das verfehlte operative Vorgehen ist als die erste.

Es muß zugegeben werden, daß die Resultate sehr verschieden ausfallen, und zwar je nach Größe des Zwischenkiefers und nach dem Grade des ursprünglichen Vorstehens. Andererseits spielt aber die Technik des einzelnen Operateurs auch in dieser Beziehung eine erhebliche Rolle. Wir haben mit folgender Methode die besten Erfolge erzielt, und zwar auch in scheinbar verzweifelten Fällen.

Es wird zunächst der Vomerübergang in der Mittellinie auf 2—$2^1/_2$ cm gespalten. Dann wird der Periostüberzug auf beiden Seiten des Vomer in größerer



Abb. 356. Beseitigung der doppelten Kiefergaumenspalte 1. Anfrischung der Zwischenkieferschleimhaut und Lappenbildung aus den Gaumenüberzügen zum Verschluß des vorderen Spaltabschnittes. (Nach LEXER.)

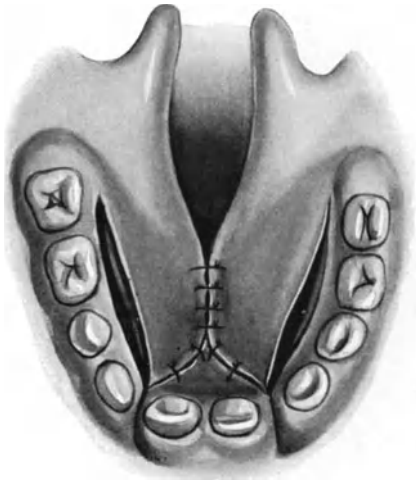


Abb. 357. Beseitigung der doppelten Kiefergaumenspalte 2. Der vordere Teil der Gaumenspalte ist nach Ablösung der Gaumenplattenüberzüge durch Naht verschlossen. (Nach LEXER.)

Ausdehnung mit dem Raspatorium vom Knochen abgelöst. Der Einschnitt nach v. BARDELEBEN erfolgt nun nicht direkt hinter dem Zwischenkiefer, sondern etwa 2 cm weiter rückwärts, wie das PICHLER empfiehlt. Dieser zurückverlegte Einschnitt hat den Vorteil, daß bei der nun folgenden gewaltsamen Zurückdrängung des Zwischenkiefers der Drehpunkt nicht in der Gegend des Nasenseptums liegt, sondern wesentlich weiter hinten und infolgedessen die Gesamtgebilde, die mit dem Vomer zusammenhängen, nicht nach hinten umgekippt, sondern mehr nach hinten verschoben werden, so daß die Richtung des Alveolarfortsatzes nicht wesentlich verändert wird und die später sich entwickelnden Zähne nicht nach rückwärts wachsen. VAUGHAN versucht dasselbe dadurch zu erreichen, daß er weder einen einfachen Einschnitt, noch eine keilförmige Ausschneidung macht, sondern ein rechteckiges Stück aus dem Vomer herausnimmt und den Ausgleich dieses Rechtecks durch Zurückschieben des Zwischenkiefers erzielt.

Man wird also, da nach dem einfachen Einschneiden des Vomer die Zurückverlagerung des vorderen Teiles immer gewisse Schwierigkeiten macht, weil die beiden Vomerteile aneinander vorbeigleiten, also stark beweglich gemacht werden müssen, was nur unter starkem Druck möglich ist, statt des einfachen Einschnittes zwei etwa 3—4 mm voneinanderliegende, subperiostale, senkrechte, parallele Einschnitte mit einer starken geraden Schere

in den Vomer machen und das dazwischengelegene Knochenstück submukös und subperiostal entfernen, also ähnlich vorgehen wie VAUGHAN.

Der Vomer soll auch nicht eingebrochen und so stark zurückgedrängt werden, daß er in dieser Lage von selbst stehen bleibt, sondern elastisch beweglich werden, und diese Elastizität soll ein rasches Zurückdrängen durch die genähte Lippenmuskulatur erlauben. Auf diese Weise gelingt es vielleicht rascher, als mit dem VEAUschen Verfahren, den Zwischenkiefer zurückzudrängen, so daß er nicht, wie das VEAU beschreibt, wenn er in den Alveolarfortsatzbogen einrücken will, den Zwischenraum infolge des rascheren Zusammentretens der vorderen Alveolarfortsatzenden durch die gleiche Muskelwirkung verschlossen oder zu eng findet.

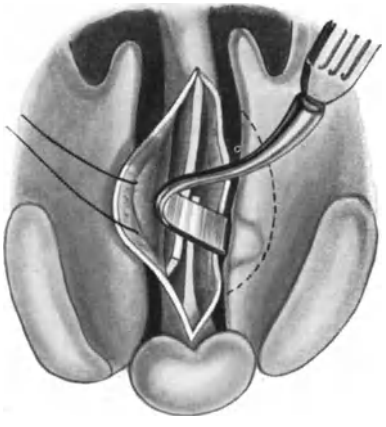


Abb. 358. Verschlußplastik bei doppelseitiger durchgehender Hasenscharte und Gaumenspalte nach PICHLER 1. Die Vomerschleimhaut ist gespalten und beiderseits abgelöst. Der Vomer selbst ist eingeschnitten und der Zwischenkiefer dadurch zurückverlagert. Der Gaumenplattenüberzug wird mit einem besonders dazu angefertigten Raspatorium an der Kante eingeschnitten und abgelöst (punktierte Linie).

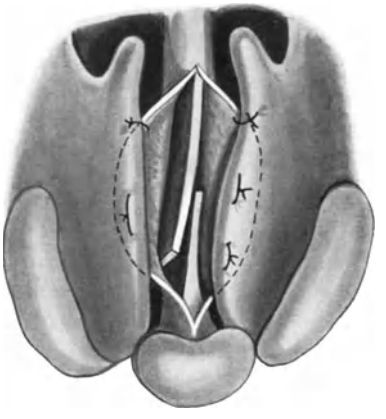


Abb. 359. Verschlußplastik bei doppelseitiger durchgehender Hasenscharte und Gaumenspalte nach PICHLER 2. Die Ablösung der Gaumenweichteile ist beiderseits erfolgt. Die Vomerschleimhaut ist unter die Gaumenplattenschleimhaut geschoben und durch Matratzennähte mit ihr in Verbindung gebracht.

Um den vorderen Teil der Gaumenspalte zu verschließen, werden nach Zurückdrängung des Zwischenkiefers, nach PICHLER, die beiderseitigen, abgelösten Vomerlappen und der rückwärtige Schleimhautüberzug des Zwischenkiefers, der ebenfalls etwas abgelöst wird, mit den seitlichen Gaumenbeinüberzügen durch Naht in Verbindung gesetzt. PICHLER löste zu diesem Zwecke die Schleimhaut von dem nach der Mundhöhle zu gerichteten Gaumendachabschnitten mit Hilfe eines über die Fläche gebogenen Messers und Raspatoriums ab (Abb. 358), so daß er breitere Schleimhautlappen, auch auf der Gaumenseite, erhielt. Sie wurden durch einige Matratzennähte mit den beiderseitigen Vomerlappen in Verbindung gesetzt (Abb. 359, s. auch das Vorgehen LEXERS, Abb. 356). Wir haben uns meistens mit der einfachen Anfrischung der Spalträndер an den Gaumenbeinen begnügt und sie mit den abgelösten Lappenrändern des Vomer durch Nähte verbunden. Die Naht erstreckt sich nach vorn bis auf den Zwischenkiefer. Damit ist ein guter Nasenboden geschaffen. Nur wenn der Zwischenkiefer nach dem Zurückdrängen sehr stark zurückfedert, ist eine Befestigung nach Anfrischung der beiderseitigen Spalträndер oder Schleimhautlappenbildung nach LEXER notwendig. Frischt man die Spalträndер nur an, so kann der Zwischenkiefer durch zwei feine Aluminiumbronzedrähte oberhalb der Zahnkeime an dem Alveolar-

fortsatz befestigt werden. Ist es möglich, eine gute Lippennaht, die einerseits die Schleimhaut, wie oben mehrfach beschrieben, andererseits die Muskulatur, breit durch eine Drahtnaht gefaßt, mit dem Mittelstück vereinigt hat, herzustellen, so kann man auf stärkere gewaltsame Zurückdrängung und Anlegung einer Drahtnaht verzichten. Die Naht der Lippenhaut macht nach der vorausgegangenen Muskelnaht keine Schwierigkeiten mehr.

Die schon mehrfach erwähnte Methode des Spaltverschlusses von LEXER wird auf folgende Weise ausgeführt: Das eine Schleimhautläppchen wird am Alveolarfortsatz gebildet und ist am Nasenloch gestielt. Es wird nach

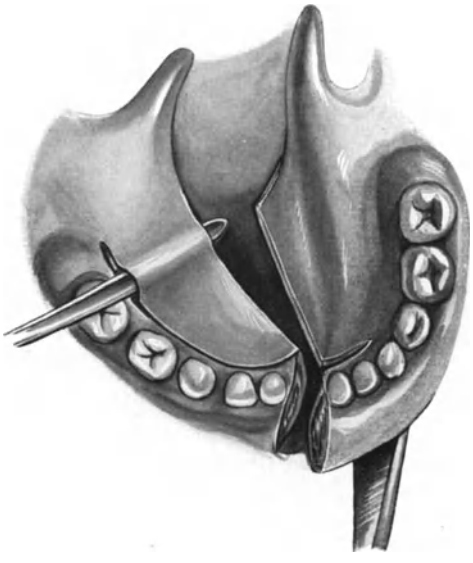


Abb. 360. Beseitigung der einseitigen Kiefergaumenspalte nach LEXER 1. Sowohl an der Vomerseite, als auf der Gaumenplattenseite ist ein Lappen umschnitten (ausgezogene Linien). Die Lappen werden von der Unterlage abgelöst, die Spalträndes des Alveolarfortsatzes sind angefrischt. Ein Meißel ist angesetzt, der den vorstehenden Zwischenkiefer aus seiner knöchernen Verbindung ablöst, damit er zurückgedrängt werden kann.

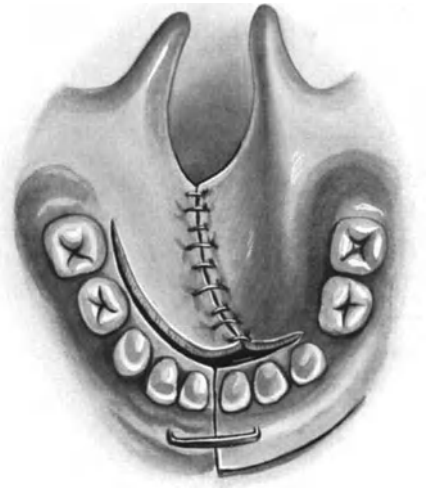


Abb. 361. Beseitigung der einseitigen Kiefergaumenspalte nach LEXER 2. Nach Rückverlagerung des Zwischenkieferanteils wird er durch einen U-Nagel in der richtigen Stellung festgehalten. Naht des vorderen Gaumenspaltenabschnittes.

oben geschlagen und dient zum Abschluß der Nase. Das andere Läppchen vom Zwischenkieferrand wird an der Vorderkante des Zwischenkiefers gestielt und bildet die Überbrückung der vorderen Spaltlücke. Ist eine gewaltsame Zurückverlagerung des Zwischenkiefers notwendig gewesen, so verwendet LEXER statt der Drahtnaht einen U-Nagel, der den Spalt überbrückt und einige Tage liegen bleibt (Abb. 361). LEXER verschließt den vorderen Teil des Gaumens bei der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte durch zwei hinten gestielte, am Spaltrand angefrischte, vorn vollkommen abgelöste Gaumenlappen, die er mit der angefrischten hinteren Zwischenkieferschleimhaut durch Naht vereinigt (Abb. 356 u. 357). Um die vorderen Lappenenden am Heruntersinken zu verhindern, werden sie nach Abschluß der Naht mit 2 Haltefäden, die die Lappenenden fassen und um die Schneidezähne gelegt werden, festgehalten. Er empfiehlt zum selben Zweck auch das schon erwähnte Drahtgestell von GANZER.

Ist die Gaumenspalte bei der doppelseitigen Hasenscharte nur einseitig, so wird der Schleimhautlappen, wie es oben bei der einseitigen durch-

gehenden Hasenscharte geschildert ist, nach VEAU aus dem Vomer entnommen (Abb. 319), während LEXER bei der einseitigen Gaumenspalte einen Lappen von der lateralen Gaumenbedeckung entnimmt (Abb. 360). Der laterale Schnitt verläuft am Alveolarfortsatzrand, am hinteren Ende beginnend nach vorn bis in den Spalt hinein, durchtrennt also vorn die Verbindung mit dem Alveolarfortsatz völlig. Der mediale Schnitt zu dieser Lappenbildung liegt am Spaltrand. Die Anfrischung auf der nichtgespaltenen Seite erfolgt in der Spalte hoch oben am Vomer und verläuft im vorderen Teile eine Strecke weit dem Alveolarfortsatz entlang (Abb. 360 u. 361). Auch dieser Lappen wird von der Unterlage abgelöst und läßt sich dann leicht mit dem Gaumenlappen durch Naht vereinigen. Der Verschluß der Gaumenspalte erfolgt, wie gesagt, nur im vorderen Teile, der Verschluß des Gaumensegels wird von LEXER später ausgeführt, und zwar im wesentlichen nach dem LANGENBECKschen Vorgehen. Nur wenn Materialmangel besteht, wie das besonders bei in frühester Kindheit vorausgegangenen, erfolglosen Gaumenspaltenoperationen der Fall zu sein pflegt, wendet LEXER die SCHÖNBORN-ROSENTHALsche Plastik an (s. Operation der Gaumenspalte, S. 667, Abb. 489—492).

Die Bestrebungen beim Verschluß der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte zielen heute, wie wir gesehen haben, im wesentlichen darauf hin, nicht nur die Lippenspalten einfach zu verschließen, sondern auch die Muskelwirkung der Lippe durch geeignete Nähte instand zu setzen. Dadurch wird die Zurückdrängung des Zwischenkiefers ohne oder mit Eingriff am Vomer gefährdet, im ersteren Falle langsam, aber auf natürlichem Wege, im zweiten Falle rascher, infolge der Durchtrennung des starren Vomer. Die zweite grundlegende Forderung der neueren Vorschläge zur Behandlung der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte besteht in dem Verschluß des vorderen Abschnittes der Gaumenspalte in derselben Sitzung, in der auch die Lippennaht ausgeführt wird. Der große Vorteil dieser Methode besteht darin, daß nach der Operation nicht mehr eine durchgehende Gaumenspalte vorhanden ist, deren Verschluß früher auch nach gut ausgeführtem Lippen- und Alveolarfortsatzverschluß große Schwierigkeiten machte, sondern im wesentlichen nur eine Spaltung des weichen Gaumens zurückbleibt, deren Verschluß in einer späteren Sitzung wesentlich leichter ist, und gleichzeitig eine größere Gewähr für einen guten funktionellen Erfolg des Gaumensegels gibt, wenn auch, wie das VEAU und DRACHTER beobachtet haben, nach Verschluß des vorderen Gaumenabschnittes der hintere meist stärker auseinanderweicht. VEAU wartet daher mit dem Verschluß des Gaumensegels nur einige Monate und bringt den ganzen operativen Eingriff vor dem Ende des zweiten Lebensjahres zum Abschluß (s. S. 638).

d) Die Eingriffe zur Beseitigung von Entstellungen nach Hasenschartenoperationen.

Nach vielen Eingriffen zur Beseitigung einer Hasenscharte bleiben kleinere oder größere kosmetische Unvollkommenheiten zurück, deren Beseitigung im späteren Alter gewünscht wird. Handelt es sich nur um eine kleine Einziehung oder um Versprengungen von Lippenrot, so ist die Verbesserung meist einfach auszuführen. Handelt es sich aber um stärkere Einziehungen, um Einrollungen des Unterlippenrandes, um das Zurückstehen der ganzen Lippe, um Stellungsveränderungen im Bereiche der Nasenspitze, des Septums und der Nasenflügel, so kann die Beseitigung einen neuen größeren plastischen Eingriff notwendig machen. Bei ein- und doppelseitigen durchgehenden Hasenscharten bleiben außer den kosmetischen Unvollkommenheiten

häufig auch funktionelle zurück, insofern, als Restlücken im Bereiche der Gaumenspalte zu schließen sind, die Sprache und Nahrungsaufnahme stören. Auf diese Dinge sei hier nur hingewiesen. Näheres findet sich im Abschnitt „Gaumenspalten", s. S. 664 u. 669.

Die nach Hasenschartenoperationen zurückbleibenden Entstellungen betreffen: Entstellungen an den Lippen, mit den Unterabteilungen 1. leichte Einziehung, 2. starke Einziehung oder Einrollung, 3. Zurückstehen der ganzen Lippe. Entstellungen an der Nase. 1. Schiefstand der Nasenspitze und des Septums, 2. Zurückstehen der Nasenspitze, 3. Ungleichheit und Abplattung der Nasenflügel.

α) Die Entstellungen an den Lippen.

(S. auch S. 618 und 620.)

1. Die leichte Einziehung im Bereiche des Oberlippenrandes ist fast immer die Folge des Aufgehens einer oder mehrerer Nähte an dieser Stelle.

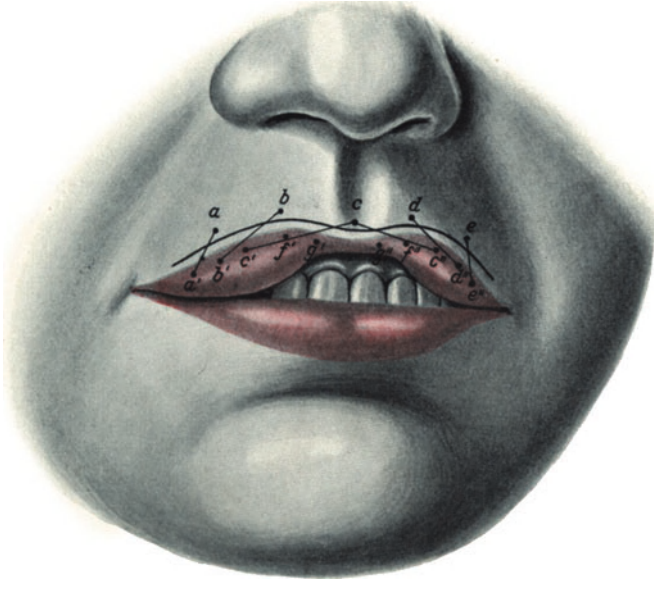


Abb. 362. Lippenrotverschiebung an der Oberlippe zum Ausgleich einer Lippenrotlücke nach J. Wolff 1. Die ausgezogene schwarze Linie oberhalb des Lippenrotes zeigt die Schnittrichtung an. Die mit Buchstaben versehenen Punkte sollen das Maß der späteren Verschiebung des Lippenlappens verdeutlichen.

Die Verbesserung darf erst vorgenommen werden, wenn seit der Operation wenigstens ein Vierteljahr vergangen ist. Handelt es sich um eine Einziehung im Bereiche des Lippenrotes und ist seitlich ein Überschuß vom Lippenrot vorhanden, so genügt die Anfrischung und einfache Naht mit feinster Seide. Reicht jedoch die Einziehung etwas höher hinauf in das Lippenweiß hinein, so ist es notwendig, die alte Narbe in größerer Ausdehnung herauszuschneiden und eine neue genaue Naht vorzunehmen. Das darf man jedoch nur dann tun, wenn beiderseits genügend bewegliche Lippe vorhanden ist. Die Lippensaumverziehung nach J. Wolff (Abb. 362—364) ist vielleicht bei leichten Einziehungen brauchbar, nur würde ich empfehlen, den Weichteilschnitt unmittelbar an die Hautlippenrotgrenze zu legen, ähnlich, wie das schon Langenbeck

empfohlen hat, da der Eingriff nach J. Wolff im Lippenweiß eine länger sichtbare Narbe zurückläßt.



Abb. 363. Lippenrotverschiebung an der Oberlippe zum Ausgleich einer Lippenrotlücke nach J. Wolff 2. Das Lippenrot ist abgetrennt.

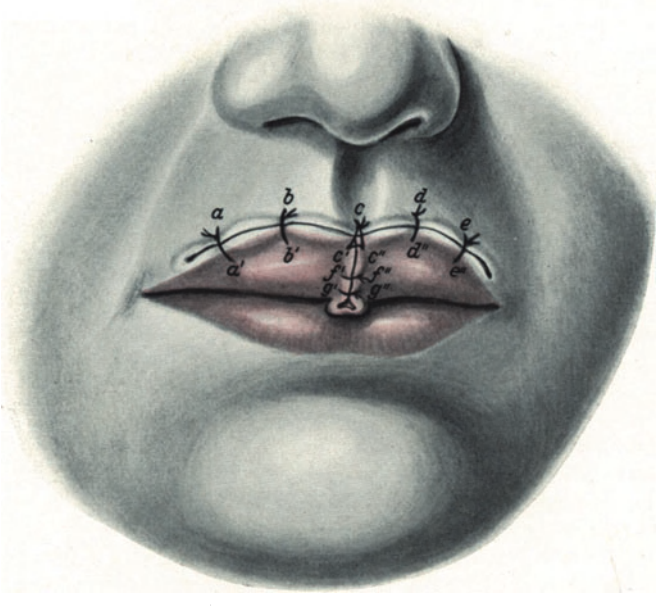


Abb. 364. Lippenrotverschiebung an der Oberlippe zum Ausgleich einer Lippenrotlücke nach J. Wolff 3. Das Lippenrot ist so zusammengezogen, daß die entsprechenden Punkte *a a'*, *b b'* usw. übereinander stehen bzw. sich in der Mitte wie *c c'*, *f f'* berühren.

2. Bei stärkerer Einziehung, besonders wenn die Lippe im Bereiche der Narbe, wie das so häufig ist, verdünnt erscheint, was meist die Folge eines

unwirksam gewordenen Nahtverschlusses zu sein pflegt, muß die ganze Narbe herausgeschnitten und eine genaue neue Naht, unter Umständen bis in das Nasenloch hinein, vorgenommen werden. Es ist zweckmäßig, selbst wenn es im Augenblick nicht nötig erscheint, die Narbe auch in der Schleimhaut herauszuschneiden, da bei erhaltener Schleimhaut die Hauträndер oft nicht genau aneinandergelegt werden können. Man entfernt also unter möglichster Haut- und Schleimhautersparnis, besonders auch im Bereiche des Lippenrotes, die Narbe aus der Lippe, sondert sich die Muskulatur ab und näht dann von neuem Schleimhaut, Muskulatur und Haut getrennt. Die Naht des Lippenrotes muß sich nach dem vorhandenen Lippenrotanteil richten. Am zweckmäßigsten ist immer die Bildung einer Art Mirault'scher Läppchen. Hat die erste Lippennaht gehalten, ist sie aber in den unteren Abschnitten unter Spannung vollendet worden, so entwickelt sich die nach innen eingerollte Lippe. Hier kommt man mit einer einfachen Plastik oder neuen Naht nicht aus. Spaltet man auch nur im untersten Teil die Lippe, so weichen die beiden seitlichen Abschnitte weit auseinander, und es entsteht eine klaffende Lücke. Um sie auszufüllen, muß ein Ersatzlappen herangebracht werden. Unter Umständen genügt die kleine Plastik aus der Unterlippe nach Lexer (s. S. 569). Reicht der Spalt weiter in das Lippenweiß hinein, so pflegt er keilförmig zu sein, und es besteht die Möglichkeit der Austauschplastik nach Estlander-Abbe (s. S. 612), die für solche Fälle auch von Lexer empfohlen wird.

3. Das Zurückstehen der ganzen Lippe ist eine Begleiterscheinung des sog. Hasenschartenprofils, d. h. des fehlenden oder zurückgedrängten atrophischen Zwischenkiefers. In solchen Fällen ist meist kein Mangel an Lippenbestandteilen vorhanden, es fehlt vielmehr die Unterlage, die durch den, den Alveolarbogen im vorderen Abschnitt bildenden Zwischenkiefer unter regelrechten Verhältnissen dargestellt wird. Daher kann die Verbesserung nur durch Neubildung einer festen Lippenunterlage zustande kommen. Fehlt der Zwischenkiefer vollständig, da er bei dem ersten Eingriff abgeschnitten oder nekrotisch geworden ist, sind aber Zähne in den seitlichen Kieferabschnitten vorhanden, so kann bei Erwachsenen durch eine Prothese mit Zähnen, die an den überkappten Zähnen der Seitenteile befestigt ist, eine gute Stütze für die Oberlippe gebildet werden. In einem von uns beobachteten Falle war der kosmetische Erfolg gut. Allerdings war die Lippe erhöht und verbreitert durch einen gestielten Armhautlappen. Leider kann man in solchen Fällen eine Autotransplantation, etwa eines Knochen- oder Knorpelspanes, nicht zur Anwendung bringen, da aseptische Einheilungsbedingungen im Alveolarbogen nicht zu schaffen sind. Bei geringerem Grade des Zurückstehens der ganzen Lippe bestehen andere Möglichkeiten einer Verbesserung. Zunächst kann die Oberlippe auf Kosten der Unterlippe nach dem Verfahren von Estlander-Abbe erweitert werden (s. S. 612). Das bedeutet zweifellos insofern eine Verbesserung, als der Lippenrotabschnitt den natürlichen Vorsprung gewinnt. Besteht die Gefahr, daß auch die plastische Erweiterung nicht ausreicht, so empfiehlt Lexer, namentlich wenn noch Teile der Oberlippe zum Verschluß einer noch bestehenden vorderen Gaumenspalte notwendig geworden sind, die meist stark narbige Haut der Oberlippe ganz zu entfernen und sie bei Männern durch einen Kopfhautlappen (s. S. 616), bei Frauen durch einen Armhautlappen zu ersetzen. Die gut gepolsterten Kopf- und Armhautlappen haben den Vorteil, daß dadurch die Oberlippe auch etwas erhöht wird.

β) Die Entstellungen an der Nase.

Zu 1. Schiefstand der Nasenspitze. Nach fast allen älteren Verfahren zur Beseitigung der einseitigen oder beiderseitigen durchgehenden Hasenscharte

bleiben auch Veränderungen an der Nase zurück. Ein geringer Schiefstand der Nasenspitze infolge Schiefstandes der Septumwurzel ist die geringste, oft kaum sichtbare Unvollkommenheit. Da sich im fortschreitenden Wachstum der Fehler von selbst bis zu einem hohen Grade ausgleichen wird, so ist ein plastischer Eingriff meist nicht nötig, falls der Nasenboden geschlossen ist. Steht das Septum sehr schief, so läßt es sich durch einen kleinen Lappenaustausch mit Hilfe eines N-förmigen Schnittes fast immer leicht gerade richten (Abb. 422).

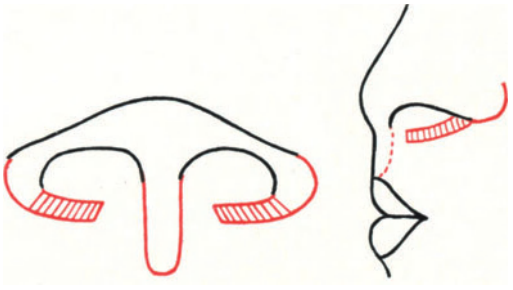


Abb. 365. Stellungsverbesserung der Nasenflügel und Septumverlängerung bei kosmetisch schlecht verheilter Hasenscharte nach LEXER 1. Die roten Linien bezeichnen die Wundmachung. Die Nasenflügel werden umschnitten. Aus der Oberlippe wird in Verlängerung des zu kurzen Septums ein an der Nasenspitze gestielter Lappen umschnitten.

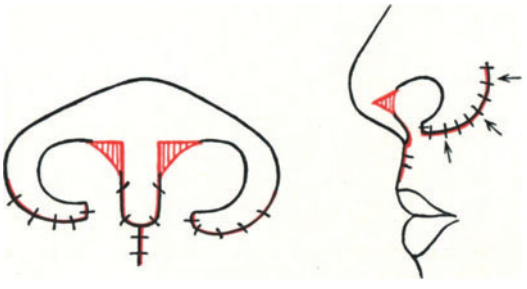


Abb. 366. Stellungsverbesserung der Nasenflügel und Septumverlängerung bei kosmetisch schlecht verheilter Hasenscharte nach LEXER 2. Der Lappen aus der Oberlippe ist zur Verlängerung des Septums unter Vorziehen der Nasenspitze verwendet worden. Die Lücke in der Oberlippe wird durch Naht verschlossen. Die beiden Flügel sind in die Wundbetten eingenäht und dadurch die Nase verschmälert.

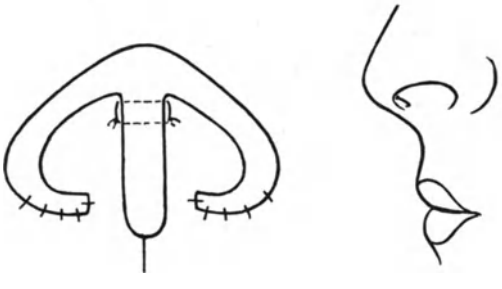


Abb. 367. Stellungsverbesserung der Nasenflügel und Septumverlängerung bei kosmetisch schlecht verheilter Hasenscharte nach LEXER 3. Zur Herstellung der charakteristischen Form der Nasenlöcher wird im vorderen Abschnitt durch das Septum eine Matratzennaht gelegt, die zur Verschmälerung und Verlängerung des Septums beiträgt.

Zu 2. Das Zurückstehen der Nasenspitze ist die Folge der gewaltsamen Zurücklagerung des Zwischenkiefers bei der Operation der ein- und doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte. Wird die Nasenscheidewand nach REICH weitgehend eingeschnitten und das Septum verlängert, so bleibt der Nasenrücken und die Nasenspitze in ihrer Richtung unverändert. Es sollte daher auch bei blutigem Zurücksetzen des Zwischenkiefers eine solche Schädigung nicht mehr zustande kommen. Freilich ist auch nach diesem Eingriff der kosmetische Erfolg meist nicht sehr gut, da die Oberlippe infolge des starken Zurücktretens des Zwischenkiefers hinter der Unterlippe zurücksteht. Die neueren Operationsmethoden lehnen fast durchweg die blutige Zurückdrängung des Zwischenkiefers ab (s. S. 539f.), und es muß zugegeben werden, daß die kosmetischen Erfolge gute sind. Der Eingriff zur Beseitigung des Zurückstehens der Nasenspitze soll nach LEXER schon frühzeitig vorgenommen werden, frühestens im 3., spätestens im 5. Lebensjahre. Nur die Eingriffe an den Nasenlöchern und -flügeln, die Beseitigung der Schiefnase, und die Hebung zurückstehender Nasenflügel verlegt er in die Zeit des letzten Wachstumschubes. Bei den in geringem Grade zurückstehenden Nasenspitzen sind die Eingriffe nach LEXER empfehlenswert. Er beginnt mit der Verlängerung des Nasenseptums, der Ver-

schmälerung der Nasenflügel und Bildung des vorderen Nasenlochwinkels. Das Vorgehen im einzelnen geht deutlich aus den beigegebenen Skizzen LEXERS hervor (Abb. 365—367. Die Eingriffe werden zu verschiedenen Zeiten ausgeführt. Bei Erwachsenen kommt der Eingriff zur Vorsetzung der Nasenspitze nach JOSEPH (s. S. 518) in Frage.

Zu 3. Die Ungleichheit und Abplattung der Nasenflügel erfordert, falls sie einseitig ist, eine Hebung des zurückstehenden Flügels und eine Annäherung seines hinteren Randes an das Septum. Ist der Nasenboden sehr breit, so muß hier eingegriffen werden. Das erfolgt am besten mit Hilfe eines bogenförmigen Schnittes am hinteren Flügelrand, der bis zum Septum entsprechend der Richtung des anderen Nasenloches fortgesetzt wird, um dann in diesen Spalt den angefrischten Nasenflügel hineinzunähen, ähnlich wie bei dem Verfahren WEIR und JOSEPH (s. S. 520). Bei sehr stark zurückstehenden Flügeln hat LEXER empfohlen, nach bogenförmiger Ablösung des Flügels die Haut bis zur Nasenspitze und nach hinten bis zum Rande der Apertur abzulösen, um so eine Tasche zu gewinnen, in die ein Pfeiler aus Rippenknorpel zur Stütze der Spitze eingelagert werden kann. Um an der Nasenspitze eine gute Stütze zu finden, wird vor Einfügen des Pfeilers in die Spitze ein kleines, knopfartiges Knorpelstück eingelagert. Bei ausgedehnter Schiefnase, die sich auch auf Knorpel und Knochen beziehen kann, kommen Eingriffe zur Anwendung, wie sie in dem Abschnitt „Schiefnase" (s. S. 521) beschrieben sind.

2. Die Eingriffe bei den Verletzungen und der plastische Verschluß von Lücken der Lippen.

a) Die Behandlung von Verletzungen der Lippen.

Bei allen Verletzungen der Lippen geschieht die Wundversorgung nach den üblichen Regeln. Unregelmäßige Wunden werden am besten durch Wundrandausschneidung in geradlinige verwandelt. Das gilt auch besonders für die durchgehenden Verletzungen. Ist die Muskulatur der Lippe mit verletzt, so ist es zweckmäßig, sie durch eine oder mehrere breitfassende Katgutnähte besonders zu nähen, da sonst die Neigung besteht, daß die mimische Muskulatur, wenn sie nicht in die Naht mitgefaßt wird, sich aus den Wundrändern zurückzieht und infolgedessen eine dünne, eingezogene Narbe entsteht. Diese Störung kann allerdings auch durch Anwendung durchgreifender Nähte (Haut, Muskulatur, Schleimhaut) verhütet werden. Da aber die Wundheilung infolge Stichkanaleiterung der durchgreifenden Nähte gestört werden kann, so ist es besser, die einzelnen Schichten der Lippe getrennt zu nähen. Für Schleimhaut und Muskulatur verwendet man Katgut, für die Haut Seide oder Zwirn. Klafft eine Lippenlücke weit, so ist es zweckmäßig, eine von der Schleimhautseite aus eingeführte und dort geknüpfte, weitgreifende Drahtnaht durch die Muskulatur zu legen, wie das VEAU beim Verschluß der Hasenscharte empfohlen hat (s. S. 552). Bei allen Lippennähten ist besonderer Wert darauf zu legen, daß die Haut-Lippenrotränder genauestens aufeinandergepaßt werden, da durch Einsprengung von Lippenrot in die Haut oder von Haut in das Lippenrot häßliche Entstellungen entstehen.

b) Der Verschluß von Lücken in der Unterlippe.

Ist durch eine Verletzung oder, was praktisch häufiger ist, durch einen Eingriff eine Lücke in der Lippe entstanden, so kann die Lücke, wenn der Gewebsverlust nicht zu groß ist, durch einfache Schichtnaht verschlossen werden. Zu diesem Zwecke ist die Lücke keilförmig zu gestalten. Die Grundlinie des Keiles liegt

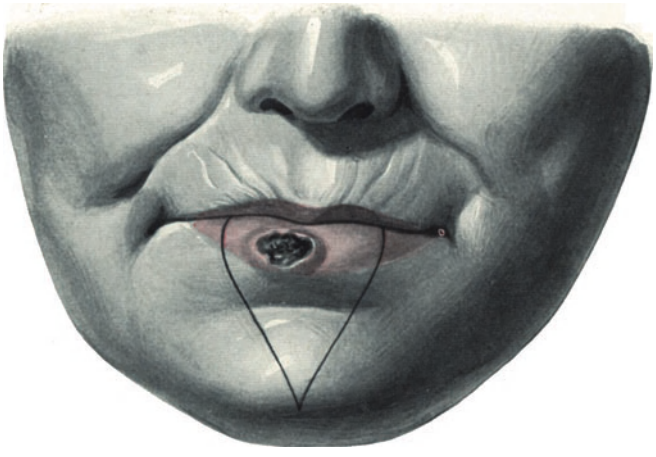


Abb. 368. Einfache keilförmige Ausschneidung eines kleinen Unterlippenkrebses 1. Zeigt die auf Empfehlung DIEFFENBACHS herzförmig gestaltete Schnittlinie. Durch diese Schnittform wird die sublabiale Querfalte bis zu einem gewissen Grade wiederhergestellt. Außerdem wird die Unterlippe nach ihrer Vereinigung nicht zu stark an die Zähne gepreßt.

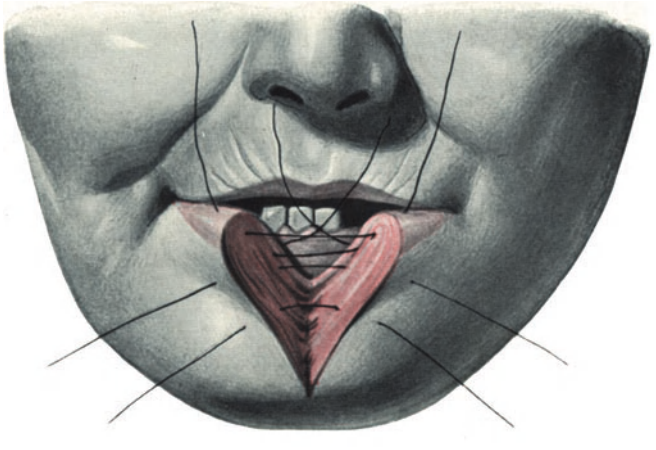


Abb. 369. Einfache keilförmige Ausschneidung eines kleinen Unterlippenkrebses 2. Die erkrankte Lippe ist keilförmig entfernt. Durch einige Katgutnähte wird die Schleimhaut und durch Seidennähte die Haut vereinigt. Am besten legt man auch noch einige Muskelnähte.

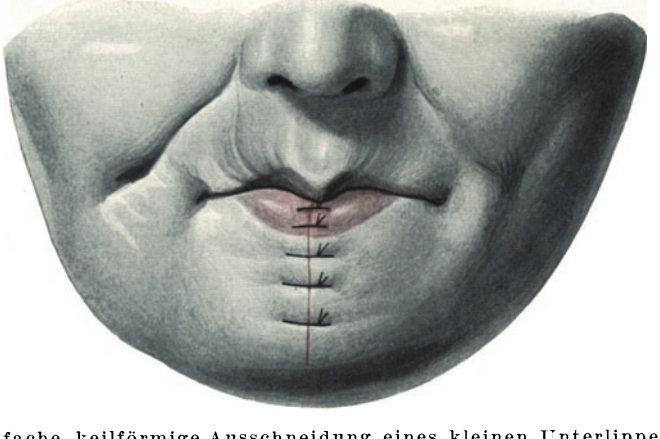


Abb. 370. Einfache keilförmige Ausschneidung eines kleinen Unterlippenkrebses 3. Der Zustand nach der Naht.

im Lippenrot, die Spitze ist nach dem Kinn gerichtet. Eine solche einfache Schichtnaht gelingt noch, ohne eine wesentliche Entstellung hervorzurufen, wenn die Basis des Keiles 2—$2^1/_2$ cm nicht überschreitet. Ist sie größer, so besteht die Gefahr, daß die Lippe zu sehr an Breite verliert, im Gegensatz zu der dann übermäßig vorspringenden Oberlippe. Wenn es irgend geht, soll auch bei seitlichen Keilausschneidungen der Mundwinkel und ein kleiner Teil der Unterlippe erhalten werden (F. König), da er schwer plastisch zu ersetzen ist. Die Seiten des keilförmigen Schnittes werden zweckmäßigerweise nach außen konvex gestaltet (Herzform Dieffenbachs) (Abb. 368). Nach der Naht erhebt sich dann die Lippenrotgegend, der Natur entsprechend, über die Lippenhaut. Auch bei dem keilförmigen Schnitt ist in 3 Schichten zu nähen, wobei besonderer Wert auf die Muskelnaht gelegt wird. Übersteigt das Maß des zu Verlust gegangenen Lippenrotes 2—3 cm, so sollte die keilförmige Anfrischung und einfache Schichtnaht nicht mehr zur Anwendung kommen, da ein guter kosmetischer Erfolg nicht mehr zu erwarten ist.

Der plastische Verschluß von Lücken in der Unterlippe.

An Stelle der Schichtnaht muß in solchen Fällen eine plastische Deckung treten. Handelt es sich um mittelgroße Lücken des Unterlippenrandes, so können

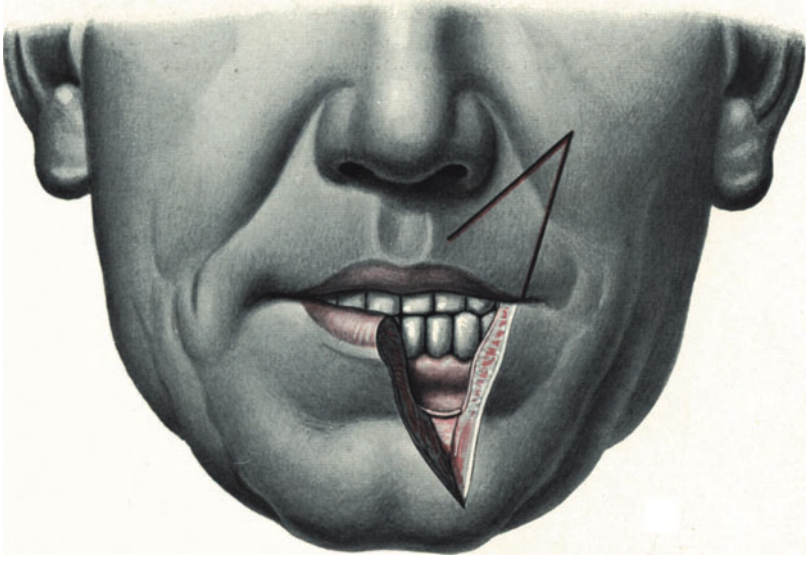


Abb. 371. Deckung einer dreieckigen Unterlippenlücke nach Estlander 1. Aus der Oberlippe wird ein der ausgezogenen Linie entsprechendes Dreieck mit Stiel aus der Mitte der Oberlippe abgetragen.

sie entweder keilförmig oder rechteckig angelegt werden. Die keilförmigen Lücken, die verhältnismäßig schmal, aber doch für die einfache Schichtnaht zu breit sind, werden am besten nach Estlander aus der Oberlippe gedeckt. Fritz König hat diese Methode auch für tieferreichende, mehr rechteckige Lücken der Unterlippe empfohlen. Während Estlander einen etwa in der Mitte des Oberlippenrotes gestielten, mit der Spitze bis in die Gegend des F. infraorbitale hinaufreichenden, dreieckigen, die ganze Wangenhaut durchdringenden Lappen umschnitt, und ihn an seinem Stiel hängend in die keilförmige Lücke einfügte, die sekundäre Lücke aber vernähte (Abb. 371 u. 372), bildete Fritz König seinen Lappen so, daß er gleichfalls in der Lippenmitte gestielt war, aber nicht bis zum

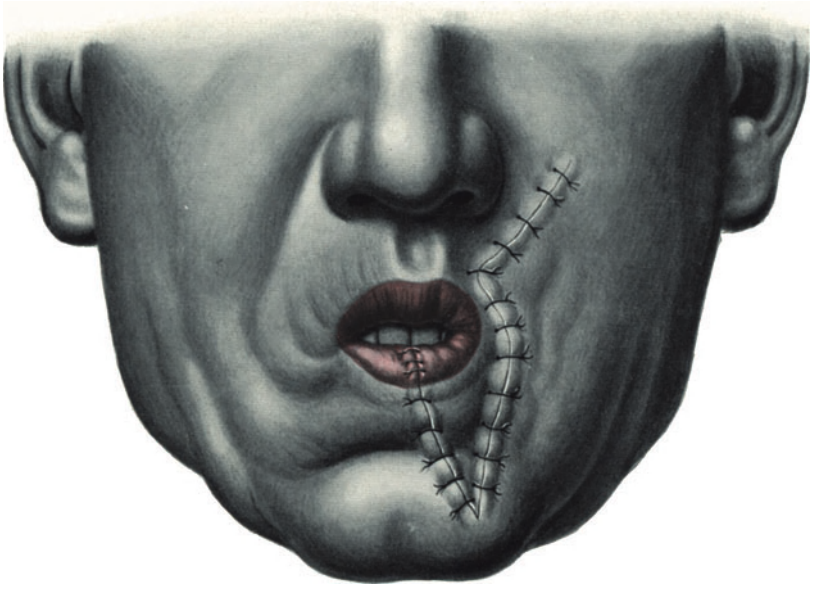


Abb. 372. Deckung einer dreieckigen Unterlippenlücke nach ESTLANDER 2. Das Dreieck ist um den mittleren Stiel gedreht in die Unterlippenlücke eingefügt.



Abb. 373. Deckung einer annähernd rechteckigen Unterlippenlücke durch einen Lappen aus der ganzen Oberlippe nach FRITZ KÖNIG 1. Das Bild zeigt die Lücke in der Unterlippe, die punktierten Linien an der Oberlippe deuten die Schnittrichtung an.

Mundwinkel reichte, sondern von diesem noch einen Teil an der Oberlippe erhielt. Der Grund für diese Abänderung war die begründete Aussicht auf einen besseren kosmetischen Erfolg am Mundwinkel (s. Abb. 375).

Kleinere rechteckige Lücken, die auch noch in das Lippenweiß hineinreichen, können, wie schon erwähnt, ebenfalls aus der Oberlippe gedeckt werden (Fritz König) (Abb. 373—375).

Eine andere Methode, die ebenfalls Teile der Oberlippe zur Deckung einer kleineren rechteckigen Lücke der Unterlippe heranzieht, stammt von Bruns.



Abb. 374. Deckung einer annähernd rechteckigen Unterlippenlücke durch einen Lappen aus der ganzen Oberlippe nach Fritz König 2. Der gestielte Oberlippenlappen ist in die Unterlippenlücke eingenäht. Der Mundwinkel ist erhalten.

Nach Herstellung der Lücke werden zwei bogenförmige, vom unteren Rande der Lücke ausgehende, die Mundwinkel in weiterer Entfernung umkreisende Weichteilschnitte angelegt. Sie verlaufen im Gegensatz zu den Schnitten der v. Langenbeckschen und Wolffschen Methoden, der Lippensaumverziehung (s. S. 610 u. 581), nicht an der Grenze von Lippenrot und Lippenweiß, sondern etwa in der Gegend der Umschlagfalte. So entstehen zwei seitliche Lappen, die sich bei kleineren Lücken ohne Mühe so weit in die Lücke hinein verschieben lassen, daß sie miteinander vereinigt werden können. Die Hilfsschnitte werden sehr genau vernäht. Maas hat die Hilfsschnitte etwa 1 cm entfernt und parallel zum Lippenrot geführt (Abb. 376). Die fast runde Mundöffnung wurde später nach Dieffenbach wieder in eine längliche Spalte verwandelt (s. S. 618).

Handelt es sich nur um einen Verlust des Lippenrotes, so erweist sich bei kleinen Lücken der Gedanke von Lexer, die Lücke mit einem rechteckigen

Lappen aus der anderen Lippe zu verschließen, als fruchtbar (s. S. 569, Abb. 340). Bei größeren Lücken kommt die Lippensaumverziehung nach DIEFFENBACH-v. LANGENBECK in Frage (s. S. 610). Mit dieser Methode lassen sich größere Teile des fehlenden Unterlippenrotes ersetzen. Das Lippenrot wird beiderseits vom Lückenrand, den Mundwinkel umkreisend (wobei darauf zu achten ist, daß an den Mundwinkeln der Lappen nicht zu schmal wird, um seine Ernährung nicht zu gefährden), so weit abgelöst, daß die beiden abgelösten Lappen, die sehr elastisch sind, sich ohne Spannung in der Lücke vereinigen lassen. Die Ablösung



Abb. 375. Deckung einer annähernd rechteckigen Unterlippenlücke durch einen Lappen aus der ganzen Oberlippe nach FRITZ KÖNIG 3. Der Lappenstiel ist durchtrennt. Der Oberlippenrest ist zurückverpflanzt, an Ober- und Unterlippe ist das Lippenrot wieder hergestellt.

kann nötigenfalls etwa bis an den seitlichen Rand des Philtrums erfolgen; sie soll aber nur so weit wie unbedingt erforderlich erfolgen. Sind die Lappenenden durch Naht untereinander und in der Lücke vereinigt, so werden die Lippenrotlappen innen an der Schleimhaut und außen an der Haut durch feinste Nähte befestigt. Es empfiehlt sich nicht, die ganze Unterlippe durch Lippensaumverziehung decken zu wollen, da sonst eine zu kleine, rundliche Mundöffnung entsteht, die später erst wieder zu einer Mundspalte plastisch erweitert werden muß (s. S. 618).

Erscheint bei einer Lippenrotlücke, die die ganze Unterlippe eingenommen hat, die Aussicht einer völligen Deckung durch Lippensaumverziehung gering, so kann man nach SZYMANOWSKIS Vorschlag beiderseits das Lippenrot dadurch verlängern, daß man einen rechteckigen Lappen der Oberlippenschleimhaut an das Lippenrot anschließt.

Vollständige Verluste des Lippenrotes der Unterlippe werden nach dem Verfahren von AF SCHULTÉN ersetzt (s. Abb. 378—380). Bei der Bildung des

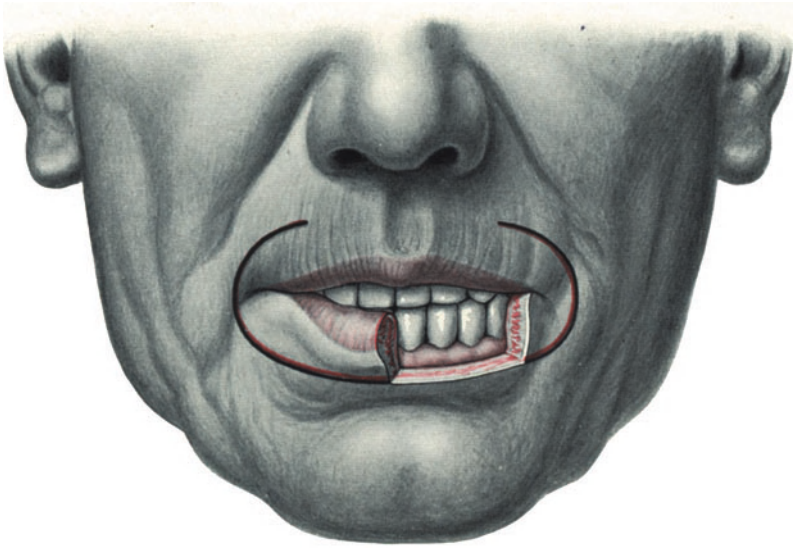


Abb. 376. Ersatz der halben Unterlippe nach MAAS 1. Von den beiden Unterlippenrändern sind bogenförmige Schnitte um die Mundwinkel herum bis in die Oberlippe, der ausgezogenen Linie entsprechend, gezogen.

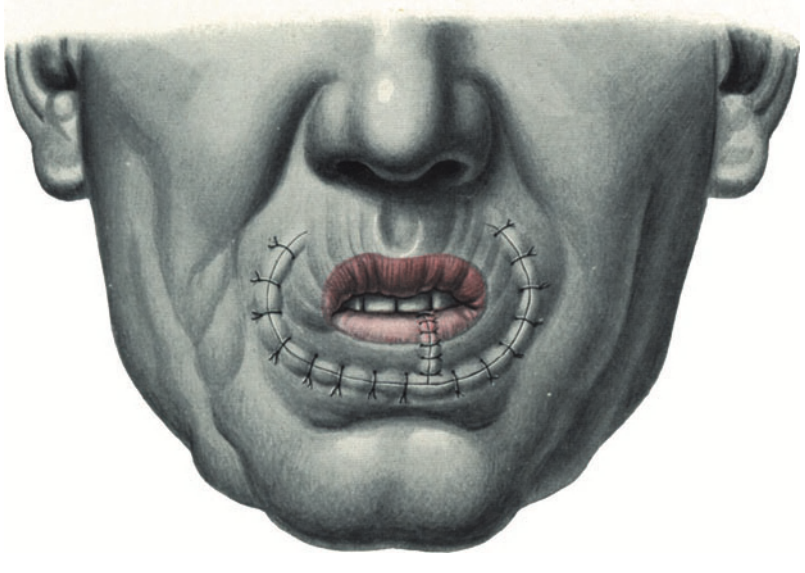


Abb. 377. Ersatz der halben Unterlippe nach MAAS 2. Die so beweglich gemachten Lippenabschnitte sind miteinander vereinigt, unter Verkleinerung der Mundöffnung.

doppelt gestielten Lappens aus der Oberlippenschleimhaut ist darauf zu achten, daß er tief genug in die Muskulatur hineinreicht, und daß besonders die beiden Stiele dick genug sind, um keine Ernährungsstörung aufkommen zu lassen.

AF SCHULTÉN spannt mit drei Pinzetten (besser mit zwei bis drei dünnen Haltefäden) die Oberlippe an. Zwei der Fäden werden durch die Schleimhaut im Inneren der Mundwinkel gelegt, der dritte durch die Schleimhaut am Rande der Oberlippe. Mit Hilfe der Fäden wird die Oberlippe nach oben umgeschlagen und gespannt. Ein gleichmäßiger Schnitt zieht von einem Mundwinkel parallel zum Lippenrotrand zum anderen, in einer Ebene, welche die Lippe in eine vordere und hintere Hälfte spaltet. Der Schnitt soll ungefähr 1 bis 1,5 cm in die Tiefe eindringen. Ein zweiter Schnitt etwa 1—1,5 cm hinter und oberhalb des ersten (an der nach oben umgeschlagenen Lippe verläuft der Schnitt unterhalb des ersten) und parallel dazu durchdringt die dem Alveolarfortsatz zugekehrte Fläche der Lippe (Abb. 378). Beide treffen sich etwa unter einem rechten Winkel in der Lippenmuskulatur (Abb. 380). So entsteht ein brückenförmiger Lappen an zwei seitlichen Stielen. Um das Herunterklappen des Lappens zu erleichtern, ist es

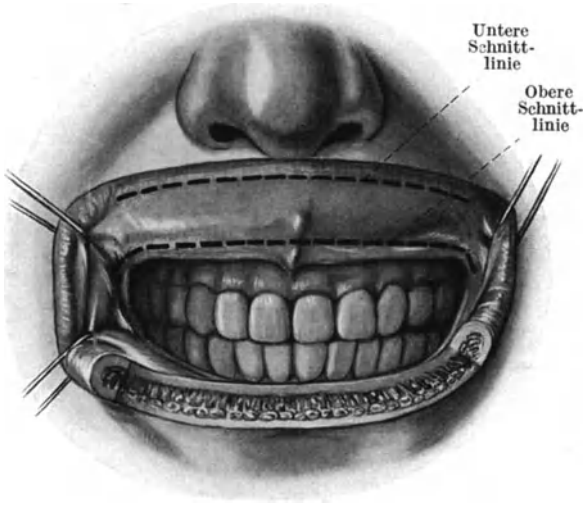


Abb. 378. Lippenplastik nach AF SCHULTÉN 1. Die punktierte Linie deutet die Schnittlinien an der nach oben geschlagenen Oberlippe an.

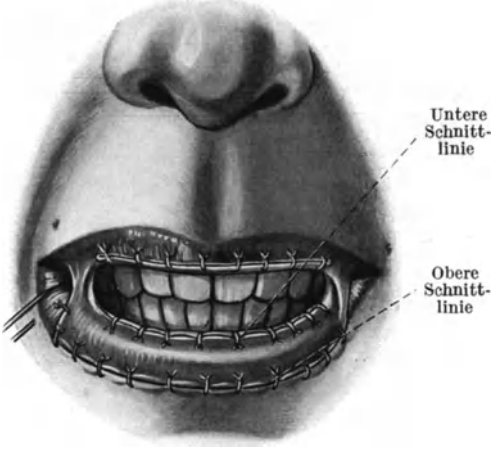


Abb. 379. Lippenplastik nach AF SCHULTÉN 2. Der doppeltgestielte Lappen der Oberlippe ist in die Lücke der Unterlippe eingenäht. Die Lücke in der Oberlippe ist durch Naht verschlossen.

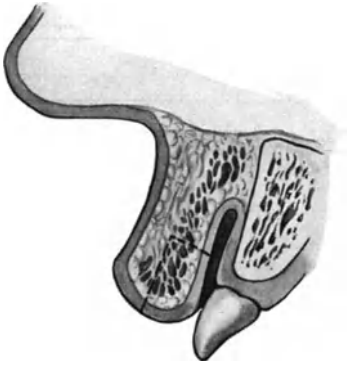


Abb. 380. Lippenplastik nach AF SCHULTÉN 3. Die punktierte Linie zeigt die Richtung der Schnitte und den Umfang des in den Lappen aufgenommenen Lippengewebes.

notwendig, den oberen Schnitt an beiden Mundwinkeln herabzuführen (Abb. 378). Dabei ist, wie schon oben bemerkt, darauf zu achten, daß die Stiele nicht zu schmal und zu dünn werden, da sonst ihre Ernährung gefährdet wird. Ist der

Lappen in ganzer Länge gut abgelöst, so wird er als Ersatz des Unterlippenrotes so durch Naht befestigt, daß sein unterer oder vorderer Schnittrand mit der alveolären Schleimhaut, der obere mit dem Hautrand der Lücke verbunden wird (Abb. 379). Dabei entsteht eine Drehung des Lappens um etwa 90°, die aber keine Kreislaufstörung hervorruft. In der Gegend der Mundwinkel muß das Vernähen sehr genau stattfinden. Die sekundäre Lücke in der Oberlippe läßt sich leicht durch Naht schließen. Nach 6—8 Tagen werden die Nähte entfernt.

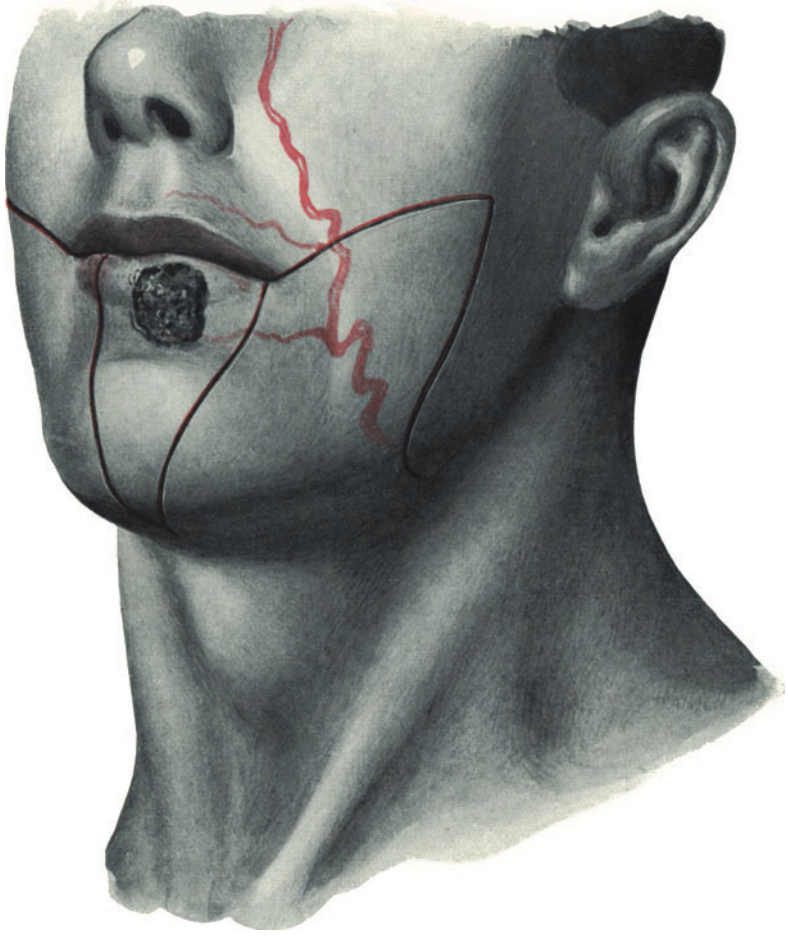


Abb. 381. Der Eingriff bei Unterlippenkrebs 1. Die Anlage der Hautschnitte. Der herzförmige Unterlippenkinnlappen wird mit dem Tumor entfernt. Der seitliche Lappen enthält die A. maxillaris ext. (Nach DIEFFENBACH, ADELMANN und v. BERGMANN.)

J. JOSEPH hat ebenfalls ein Verfahren angegeben, das zum Ersatz des Lippenrotes dient, und zwar zum Ersatz des Oberlippenrotes (s. S. 617). Man kann es aber wohl entsprechend abgeändert auch zum Ersatz der Unterlippe heranziehen.

Große Lücken, die nach der Entfernung von Karzinomen oder nach schweren Verletzungen der Unterlippe entstanden sind, verlangen ausgedehnteren plastischen Ersatz. Ist die Lücke keilförmig oder läßt sie sich so gestalten, so kommen zunächst die Methoden in Frage, die auf dem Grundgedanken der DIEFFENBACHschen Unterlippenplastik beruhen. Der Grundgedanke des

DIEFFENBACHschen Eingriffes besteht in der Bildung zweier in der Kinn- oder Unterkinngegend gestielter, rechteckiger Hautschleimhautlappen. DIEFFENBACH bildete die Lücke herzförmig, um nach dem Verschluß in der Mittellinie ein Abstehen des oberen Randes von den Zähnen zu erreichen. Er legte dann zwei waagerechte Schnitte an, die von den Mundwinkeln ausgingen und bis etwa

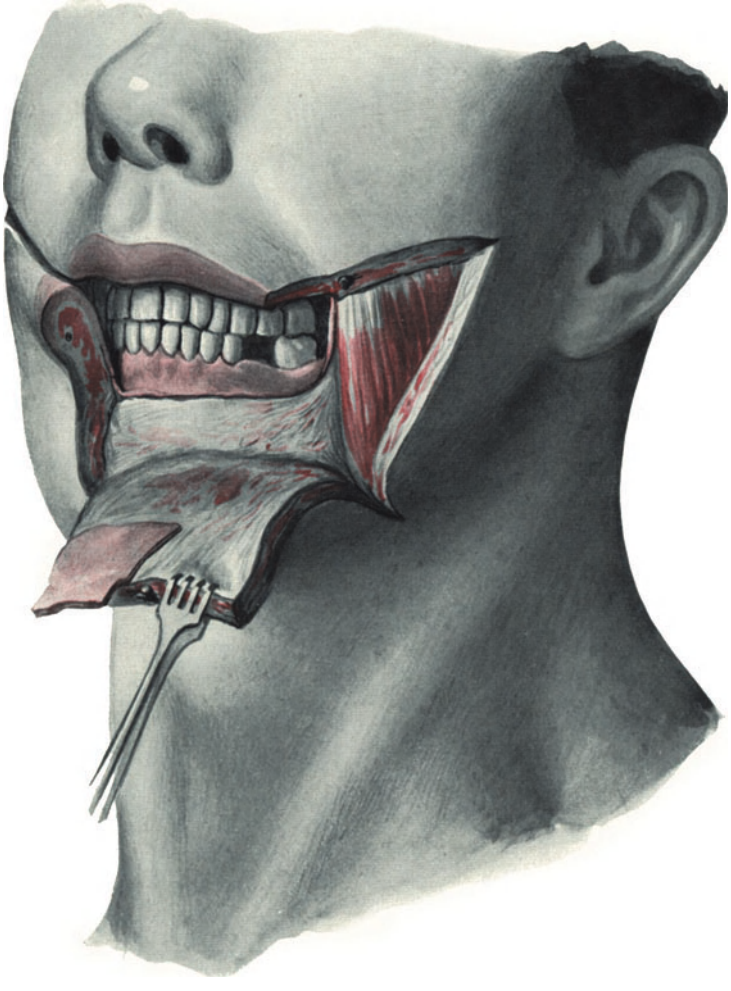


Abb. 382. Der Eingriff bei Unterlippenkrebs 2. Die erkrankte Lippe ist entfernt, der M. masseter freigelegt, der linke Unterlippenwangenlappen ist umschnitten. Die A. maxillaris ext. ist am oberen Lappenrand doppelt unterbunden und durchtrennt. Die Wangenschleimhaut ist oben fingerbreit höher als der Hautlappen und unten an der Umschlagsfalte abgetrennt. Sie bleibt im Hautlappen hängen zur Bildung des Lippenrotes. (Nach DIEFFENBACH, ADELMANN und v. BERGMANN.)

fingerbreit vor dem Masseterrand endigten. Von den Enden dieser Schnitte wurden zwei, den Lückenrändern parallele Schnitte, nach dem Unterkieferrand oder etwas darüber hinaus geführt. Der vom Mundwinkel ausgehende Schnitt trennte zunächst nur die Haut und die Muskulatur bis zur Schleimhaut. Die Schleimhaut wurde etwa 1 cm weit nach oben abgelöst und dann erst parallel zu dem ersten Schnitt durchtrennt und damit die Mundhöhle eröffnet. Durch diesen Schnitt wurde ein rechteckiger Schleimhautlappen erhalten, der

als Ersatz des Lippenrotes über den Schnittrand geschlagen und an der Haut vernäht wurde. Die beiden Lappen wurden dann nach völliger Ablösung von der Unterlage nach der Mitte zu verschoben und dort an den Mundwinkeln und weiter seitlich vernäht. Es blieben zwei dreieckige, seitliche, durchgehende Lücken, die zum Teil durch Naht verschlossen, zum Teil der Granulationsheilung überlassen wurden. Der DIEFFENBACHsche Gedanke war gut, aber es entwickelten sich

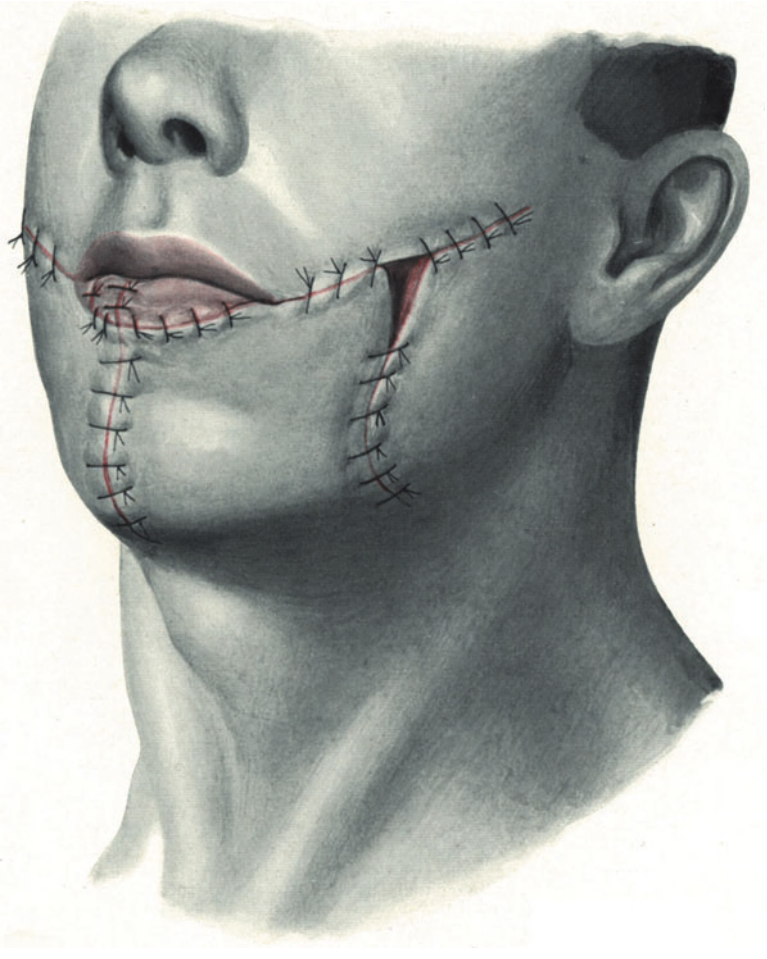


Abb. 383. Der Eingriff bei Unterlippenkrebs 3. Die Lippenwangenlappen sind zusammengenäht, die seitliche Lücke in der Wange ist durch Naht verkleinert. (Nach DIEFENBACH, ADELMANN und v. BERGMANN.)

häufig langdauernde Fisteln im Bereiche der seitlichen Lücken und selbst, wenn ein Verschluß zustande kam, blieben häßliche Narben übrig. Daher haben schon ADELMANN und später v. BERGMANN die waagerechten Schnitte wesentlich breiter, über den Masseterrand hinaus gebildet, so daß fast doppelt so breite Lappen entstanden, wie bei der DIEFFENBACHschen Methode. Der Schnitt durchtrennte die ganze Wange, unter Schleimhautersparnis wie bei DIEFFENBACH, bis zum Masseterrand. Von da ab bestand der Lappen nur aus Haut und Subkutangewebe. Die Lappen bedeckten dann nach ihrer Vereinigung in der Mittellinie

noch den Masseterrand, so daß keine durchgehenden seitlichen Lücken mehr bestehen blieben. Im übrigen ist das Verfahren dem DIEFFENBACHschen gleich.

SZYMANOWSKI (1858) hat eine weitere Verbesserung der Methode insofern angegeben, als er die vom Mundwinkel ausgehenden Schnitte nicht waagerecht, sondern schräg in flachem Bogen nach oben führte, und zwar weit über den Masseterrand hinaus. Vom Ende dieses Schnittes ging spitzwinkelig der den

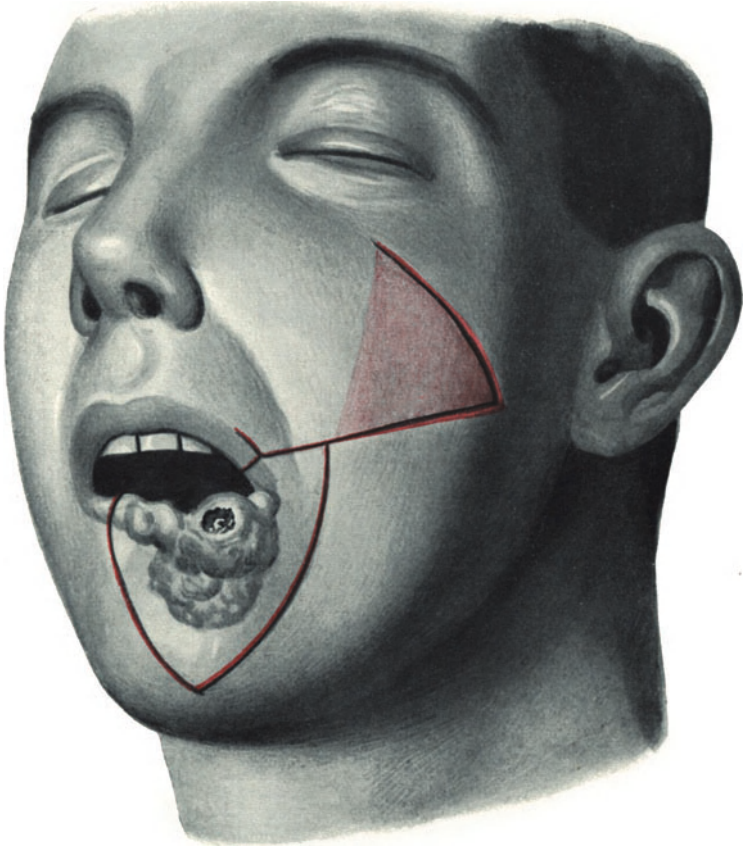


Abb. 384. Abänderung der DIEFFENBACHschen Unterlippenplastik durch einseitige Lappenbildung 1. Umschneidungslinien und Hilfsschnitte für die plastische Deckung. In dem rot gezeichneten Dreieck der Wange wird nur die Haut in ganzer Dicke von der Unterlage abgelöst. (Nach F. KRAUSE.)

Lappen begrenzende äußere Schnitt bis zum Unterkieferrand. Die Schleimhautersparnis und die Herzform der Lückenbildung behielt er bei, wie DIEFFENBACH. Der Schnitt durchtrennte die ganze Wange bis zum Masseterrand. Dann bestand er nur aus Haut und Subkutangewebe. Nach der Verschiebung der Lappen nach der Mittellinie ließ sich die spitzwinkelige Lücke am äußeren Ende des Schnittes ohne besondere Spannung leicht schließen.

Die DIEFFENBACHsche Lappenbildung in der Abänderung von ADELMANN-SZYMANOWSKI, v. BERGMANN wird praktisch in folgender Weise durchgeführt: In örtlicher Betäubung (Umspritzung des Operationsfeldes) wird zunächst die Wangenspaltung ausgeführt. Wenn es irgend angeht sollen beide Mundwinkel, oder wenigstens einer davon, erhalten bleiben. Daher führt man den Schnitt zunächst am besten senkrecht durch das Lippenrot in der Nähe des Mundwinkels, dann

rechtwinkelig nach außen umbiegend, bogenförmig mit der Konvexität nach unten, zunächst durch die Haut und das Unterhautzellgewebe der Wange bis etwa 2—3 Finger breit vor die Ohrmuschel, in der Höhe des Tragus. Im Anfangsteil des Schnittes wird auch die Muskulatur durchtrennt, bis die Submukosa erscheint, dann die Schleimhaut durch Ablösung vom oberen Wundrand etwa 1 cm breit freigelegt. Der Duct. parotideus darf nicht verletzt werden.

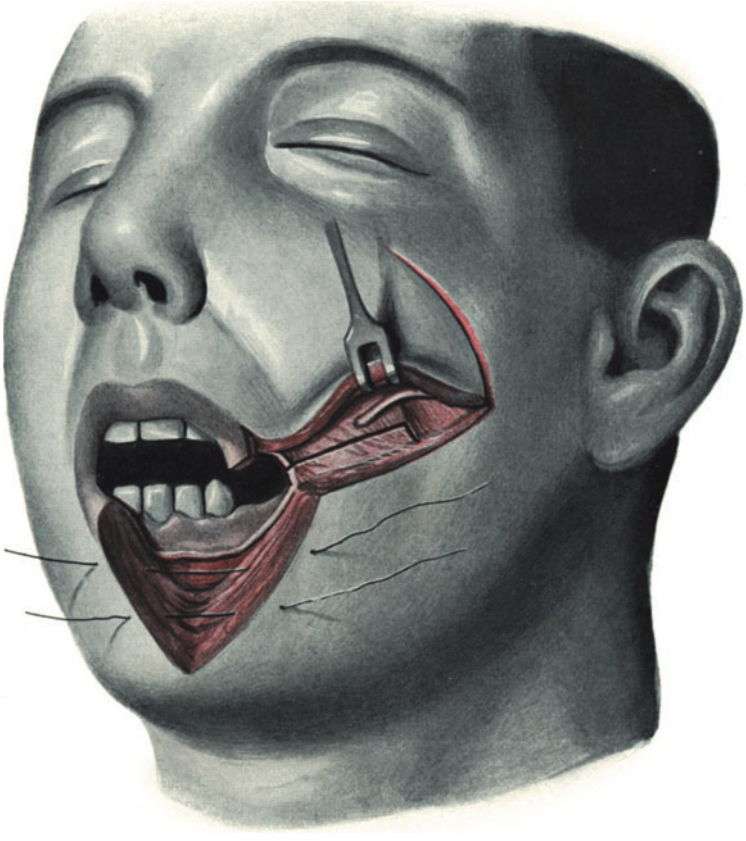


Abb. 385. Abänderung der DIEFFENBACHschen Unterlippenplastik durch einseitige Lappenbildung 2. Die Geschwulst ist aus der Unterlippe im Gesunden entfernt. Der Wangenschnitt ist vertieft bis zur Schleimhaut. Man sieht die Einmündung des Duct. parotideus. Etwas unterhalb davon wird der Schleimhautlappen zur Bildung des Lippenrotes umschnitten. (Nach F. KRAUSE.)

Meist kommt er nicht ins Gesichtsfeld. Die im Bereiche der Submukosa freigelegte Schleimhaut wird nun 1 cm höher als die Haut durchtrennt und damit die Mundhöhle bis zum Masseterrand eröffnet. Im weiteren Verlauf des bogenförmigen Schnittes wird die Haut samt Subkutangewebe von der Unterlage (Fascia masseterica und parotidea) abgelöst. Auch dabei darf der Duct. parotideus, falls er in das Operationsgebiet tritt, nicht verletzt werden. Vom Ende des Schnittes zieht in spitzem Winkel der den Lappen außen begrenzende Schnitt bis unter den Kieferrand (Abb. 381). Bei Karzinomen der Unterlippe kann der Schnitt bis in die R. submaxillaris verlängert und die Gl. submaxillaris und die Lymphknoten dieser Gegend und am Kieferwinkel entfernt werden. Die A. maxillaris ext. soll nicht durchtrennt werden, wenn die Lymphknoten und die Gl. submaxillaris nicht entfernt zu werden brauchen. In

dem oberen, bogenförmigen Wangenschnitt ist sie durchtrennt und doppelt unterbunden (Abb. 382). Beim Ablösen des Lappens wird auch im äußeren Schnittgebiet nach dem Überschreiten des Masseterrandes die Schleimhaut durchtrennt. Die Schleimhaut wird dann nach dem Herunterklappen des Lappens auch in der Umschlagsfalte durchschnitten (Abb. 382). So entsteht nun ein gut verschieblicher Haut-Schleimhautlappen, dessen oberer Rand teilweise mit der überschüssigen Wangenschleimhaut zum Ersatz des



Abb. 386. Abänderung der DIEFFENBACHschen Unterlippenplastik durch einseitige Lappenbildung 3. Die Lippenlücke ist durch Naht verschlossen. Der Wangenschleimhautlappen ist an Stelle des Lippenrotes eingefügt. Der zum Teil abgelöste Oberlippenrotsaum wird zur Bildung des Mundwinkels herangezogen. (Nach F. KRAUSE.)

Lippenrotes überkleidet wird (Abb. 383). Die Lappen werden nach der Mittellinie verschoben, mit dem wenn möglich erhalten gebliebenen Mundwinkel im Lippenrotsaum vereinigt, ebenso in der Mittellinie Schleimhaut und Haut vereinigt und schließlich die seitlichen Lücken, die sich durch das Verschieben des Lappens in einen langen Schlitz verwandelt haben, durch Naht verschlossen (Abb. 383).

Ein dem DIEFFENBACHschen ähnliches Verfahren ist von JÄSCHE empfohlen. Die vom Mundwinkel bzw. aus der Nähe der Mundwinkel beginnenden Hautschnitte ziehen bogenförmig nach unten, den Unterkieferrand überschreitend, in die Unterkinngegend. Auch hier wird die Schleimhaut zum Ersatz des Lippen-

rotes bei Durchtrennung der Wange höher umschnitten als die Haut, um später zum Ersatz des Lippenrotes dienen zu können. Von der Umschlagsfalte ab werden die Schnitte nur durch Haut und Subkutangewebe geführt. Die Schleimhaut wird an der Umschlagsfalte abgetrennt, die beiden Lappen werden vom Kinn abwärts über den Unterkieferrand abgelöst, bis sie so beweglich sind, daß sie sich nach der Mitte zu zur Ausfüllung der Lücke verschieben lassen.

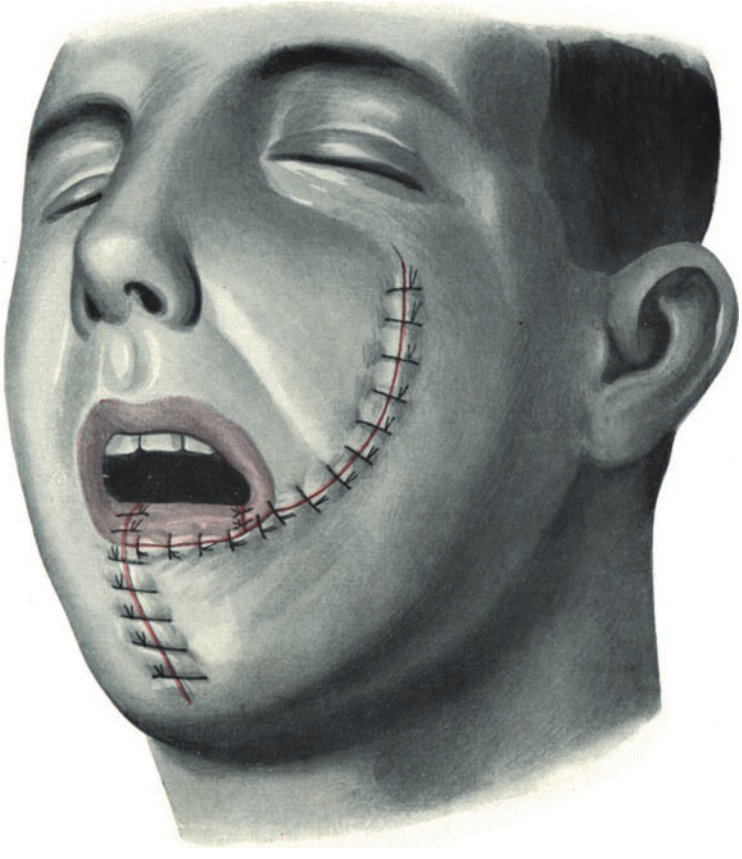


Abb. 387. Abänderung der DIEFFENBACHschen Unterlippenplastik durch einseitige Lappenbildung 4. Der abgelöste Wangenlappen ist ausgebreitet und fügt sich in die Wangenlücke ohne besondere Schwierigkeiten ein. (Nach F. KRAUSE.)

Auch bei dieser Methode können die Lymphknoten in der Submental- und Submaxillarisgegend leicht freigelegt und entfernt werden.

Der DIEFFENBACHsche Grundgedanke kann auch einseitig bei im wesentlich einseitig gelegenen Lücken durchgeführt werden, am besten in der von F. KRAUSE empfohlenen Weise. Unter Erhaltung des Mundwinkels wird ein bogenförmiger Schnitt, ähnlich wie bei dem eben geschilderten Verfahren, nach dem Tragus zu durch die Wange geführt. Vom Ende dieses Schnittes geht ein Hilfsschnitt in Richtung nach dem inneren Augenwinkel (Abb. 385). Dadurch entsteht ein Hautwinkel, der von der Unterlage abgelöst wird (s. Abb. 384, rotes Dreieck). Nach Ablösung des großen seitlichen Lappens mit Schleimhautersparnis für das Lippenrot wird er in die Lücke hineingeschoben und diese damit ausgefüllt. Die seitlich durch die Verschiebung des Lappens entstandene sekundäre

Lücke läßt sich durch Naht des erwähnten dreieckigen Lappens mit dem äußeren Wundrand ausgleichen (Abb. 387). Auch zum Verschluß von dreieckigen



Abb. 388. Ersatz einer dreieckigen Unterlippen-Kinnlücke nach BUROW 1. Aus der seitlichen Wangenhaut sind zwei Dreiecke entfernt unter Einsparung der Schleimhaut zum Ersatz des Lippenrotes.

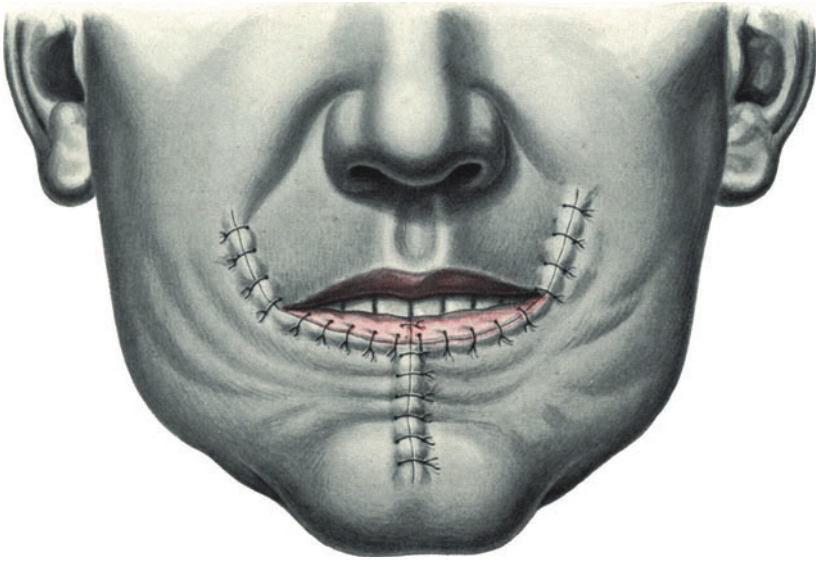


Abb. 389. Ersatz einer dreieckigen Unterlippen-Kinnlücke nach BUROW 2. Die beiden Seiten der dreieckigen Lücke sind unter Verschwinden der BUROWschen Dreiecke in der Mitte vereinigt und mit Lippenrot überkleidet.

Lücken hat BUROW seine Methode der Ausschneidung von Dreiecken empfohlen. Sie kann in geeigneten Fällen, d. h. bei nicht zu breiter Spalte, auch heute noch einmal gewisse Vorzüge vor anderen Verfahren bieten (Abb. 388 u. 389).

Sind größere rechteckige Lücken in der Unterlippe zum Verschluß zu bringen, so stehen zahlreiche Verfahren zur Verfügung. Die größte Schwierigkeit

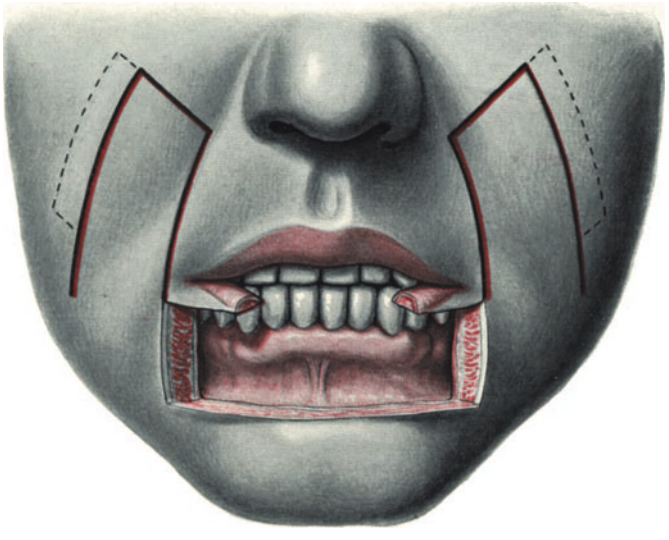


Abb. 390. Ersatz der Unterlippe nach v. BRUNS 1. Rechteckiger Verlust der Unterlippe mit Erhaltung der Mundwinkel. Die ausgezogenen Linien deuten die Schnittrichtung zur Gewinnung der durchgehenden Wangenlappen an. Die punktierten Linien bezeichnen den Schleimhautüberschuß zur Wiederherstellung des Lippenrotes.

besteht bei der Deckung größerer rechteckiger Lücken darin, daß außer dem Lippenrot auch meist die ganze Schleimhaut des Mundvorhofes zu Verlust

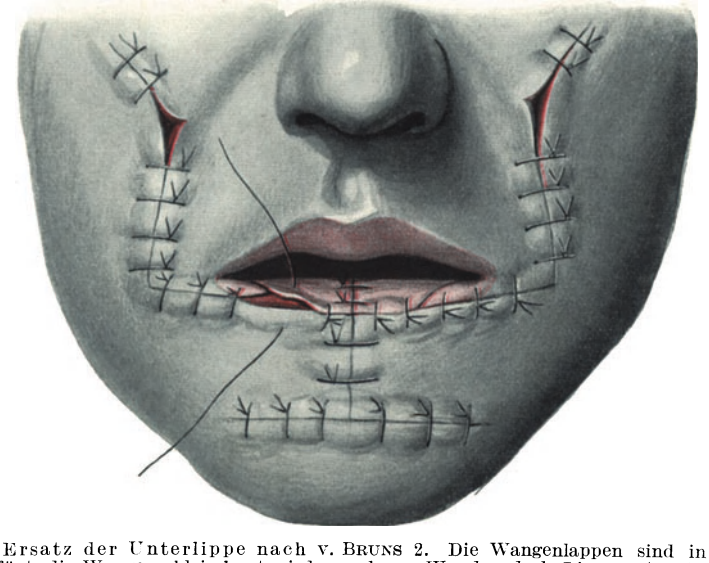


Abb. 391. Ersatz der Unterlippe nach v. BRUNS 2. Die Wangenlappen sind in die Lücke eingefügt, die Wangenschleimhaut wird am oberen Wundrand als Lippenrot festgenäht.

gegangen ist und ersetzt werden muß. Daher sind nur solche Lappen brauchbar, die aus Haut und Schleimhaut bestehen. Die ältesten Verfahren, durch

zwei seitliche Haut-Schleimhautlappen, die nach Anlegung zweier paralleler Schnitte am oberen und unteren Rand der Lücke ausgeführt, durch Verschieben nach der Lückenmitte zu, eine Ausfüllung bringen sollen, d. h. also die alte Celsussche Methode, führt wegen ungenügender Lappenlänge meist nicht zu dem gewünschten Erfolg.

Der Gedanke von Chopart und Zeis, von den seitlichen Lückenrändern aus Schnitte über den Kinnrand nach dem Hals zu zu führen, und so einen oder zwei Lappen abzulösen und nach oben in die Lücke bis zum Lippenrand zu führen, leidet ebenfalls unter dem Mangel an genügender Lappenlänge. Außerdem fehlt ihnen die Schleimhautbekleidung bei Verlust der Lippenschleimhaut.

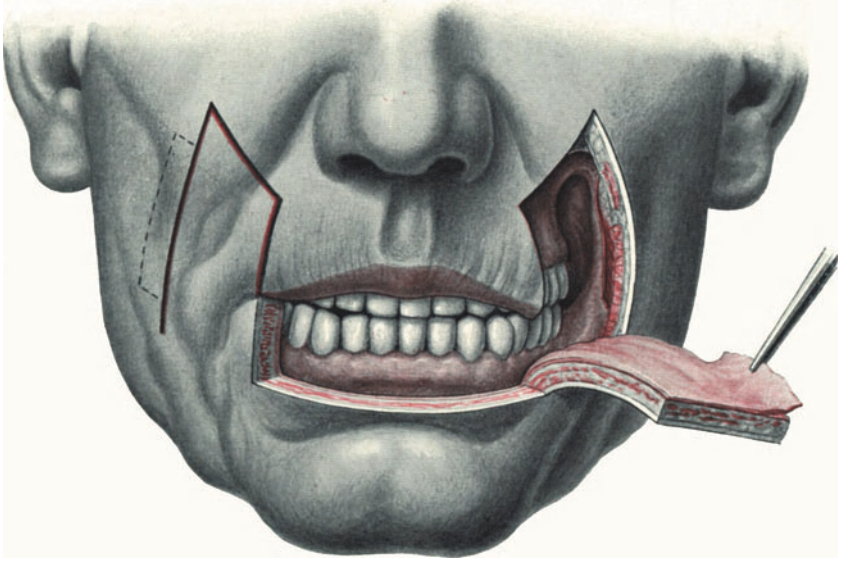


Abb. 392. Ersatz der Unterlippe nach v. Bruns-Szymanowski 1. Auf der rechten Seite ist die Schnittrichtung zur Bildung des Wangenlappens mit Schleimhautüberschuß angedeutet. Auf der linken Seite ist der Lappen bereits umschnitten.

Dagegen hat sich der Brunssche Gedanke in die Tat umsetzen lassen und wird wohl auch heute noch bei großen Unterlippenlücken gelegentlich zur Ausführung kommen müssen. Das Hauptanwendungsgebiet für die Brunssche Plastik sind die vollständigen Unterlippenverluste besonders dann, wenn sie eine trapezförmige Gestalt besitzen, und zwar wenn der untere Lückenrand breiter ist als die Lippenspalte. Die Ausführung gelingt leicht in örtlicher Betäubung. In Verlängerung der seitlichen Lückenränder wird zunächst ein Schnitt durch die ganze Dicke der Oberlippe in der Nasolabialfalte geführt. Der Schnitt reicht bis in die Gegend seitlich unterhalb der Nasenflügel. Von da ab verläuft der Schnitt nach Szymanowskis Vorschlag in stumpfem Winkel schräg aufwärts bis über den unteren Rand des Jochbeines (Abb. 392). Diese Strecke ist etwas länger als die Höhe der Lippenlücke. Von diesem Punkt ab, im Bereiche des äußeren Schnittes, wird zunächst nur die Haut und Muskulatur bis zur Submukosa durchtrennt, um den Überschuß an Schleimhaut, die etwa 1 cm nach außen weiter durchtrennt wird, zum Ersatz des Lippenrotes verwenden zu können (Abb. 392). Dabei ist darauf zu achten, daß der Schnitt durch die Schleimhaut noch vor der Einmündung des Duct. parotideus verlaufen muß. Die Schleimhaut wird bis an

die Umschlagsfalte gespalten, dann der äußere Schnitt nur durch Haut und Subkutangewebe weitergeführt. Lassen sich die so gebildeten seitlichen Lappen nicht ohne Spannung in der Unterlippenlücke vereinigen, so muß die Schleimhaut auch an der unteren Umschlagsfalte durchtrennt und der Lappen etwas vom Kiefer abgelöst werden. Nach Vereinigung der Lappen in der Mittellinie und Vereinigung des unteren Schleimhautrandes mit der Alveolarfortsatzschleimhaut und Umsäumung des oberen Randes mit der eingesparten Wangenschleimhaut lassen sich die seitlichen sekundären Lücken meist ohne große Spannung durch Schleimhaut und Hautnaht verschließen. Sollen die etwa miterkrankten Lymphknoten entfernt werden, so muß das vor oder nach der Lippenoperation in einer besonderen Sitzung erfolgen.

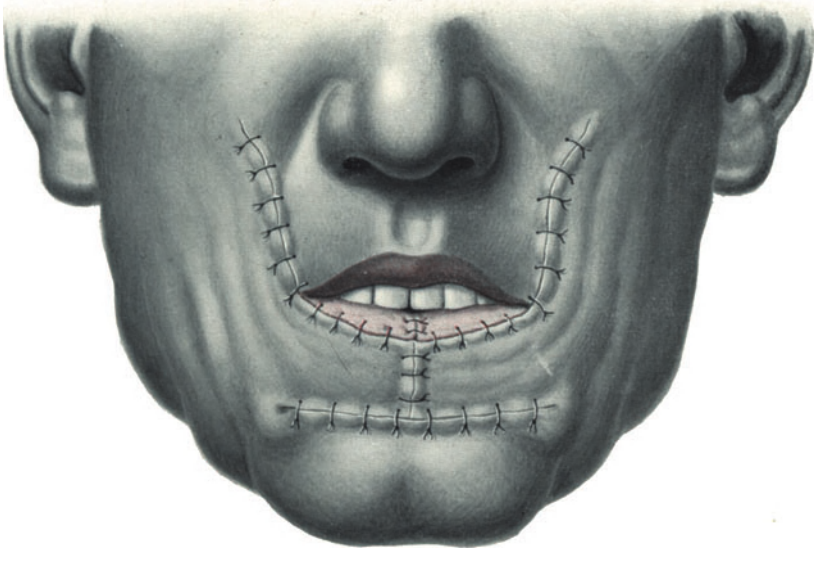


Abb. 393. Ersatz der Unterlippe nach v. BRUNS-SZYMANOWSKI 2. Die Lappen sind in die Unterlippenlücke eingefügt und durch Naht in ihrer neuen Stellung befestigt.

Bei Lücken, die ebenfalls trapezförmig gestaltet sind, bei denen aber die untere Seite des Trapezes schmäler ist, als die Mundspalte, kann auch die Methode von SÉDILLOT zur Anwendung kommen, bei der die beiden seitlichen Lappen vom Mundwinkel abwärts bis zum Unterkieferrand, und zwar am besten nach SZYMANOWSKI, ebenfalls mit ausgezogenen spitzen Zipfeln im Bereich des äußeren Lappenwinkels gebildet werden (s. Abb. 407, die das Verfahren bei einer Oberlippenlücke darstellt). Zur Bildung des Lippenrotes muß bei der Lückenbildung beiderseits etwas Schleimhaut erhalten werden. Ist das nicht möglich, so muß der Ersatz durch eines der obenerwähnten Verfahren des Lippenrotersatzes zur Anwendung kommen (s. S. 589f.).

Eine Abänderung der SÉDILLOTschen Methode ist von HAGENTORN vorgeschlagen worden. Er hat mit Recht gegen die breitbasigen Haut-Schleimhautlappenverschiebungen eingewandt, daß regelmäßig an der Lappenbasis infolge der Dicke der Lappen und der dadurch bedingten schweren Beweglichkeit nach der Verschiebung auf der einen Seite wulstartige Vorwölbungen, auf der anderen Seite Einziehungen entstehen, die unschön wirken und unter Umständen Nachoperationen notwendig machen. Am wenigsten pflegt das der Fall bei Lappen zu sein, die bogenförmig geschnitten sind, wie das im größten Maßstabe bei der

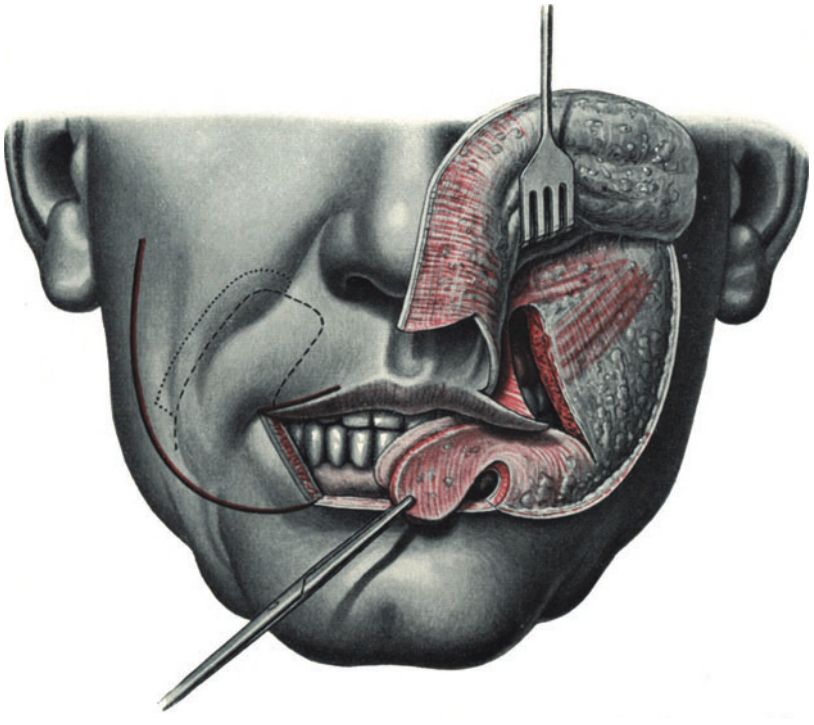


Abb. 394. Ersatz der Unterlippe nach HAGENTORN 1. Der Ersatz findet hier getrennt für Haut und Schleimhaut statt. Auf der linken Seite ist ein Muskelschleimhautlappen, ähnlich dem BRUNSschen Lappen, aus der Wange herausgeschnitten, nachdem die Haut in Lappenform abgelöst war s. Begrenzung auf der rechten Seite durch ausgezogene Linie). Der Muskelschleimhautlappen ist (nach dem Schema rechts punktierte Linie) umschnitten.

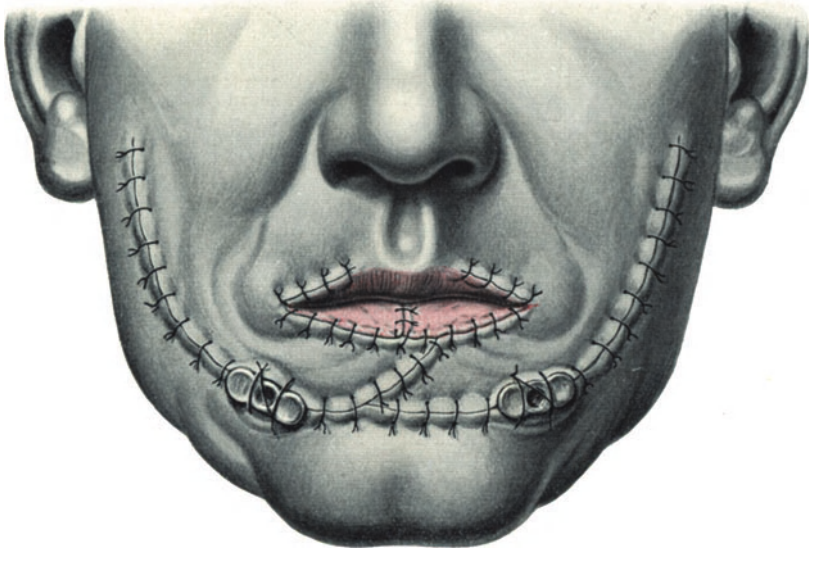


Abb. 395. Ersatz der Unterlippe nach HAGENTORN 2. Die beiden Muskelschleimhautlappen sind in der Mitte vereinigt, die abgelösten Hautlappen auch nach der Mittellinie verschoben und miteinander vernäht. Das Lippenrot ist teilweise aus den seitlichen Teilen der abgelösten Oberlippe, teilweise aus dem Überschuß am Muskelschleimhautlappen ersetzt. Zwei Glasdrains sind im unteren Wundrand eingelegt.

Rotation der Wange nach ESSER stattfindet (s. S. 396). In der Regel kann man sich durch das Ausschneiden geschickt gelegter BUROWscher Dreiecke helfen. HAGENTORN hat vorgeschlagen, bei der Lappenverschiebung Schleimhaut und Haut der Fläche nach zu trennen und beide getrennt in die Lücke einzufügen. Im einzelnen geht er so vor, daß er zwei große seitliche, bogenförmige Wangenschnitte anlegt, die etwa an der unteren Jochbogenecke oder noch weiter nach der Ohrmuschel zu beginnen, und nach unten bis zum unteren Lückenrand ziehen (Abb. 394).

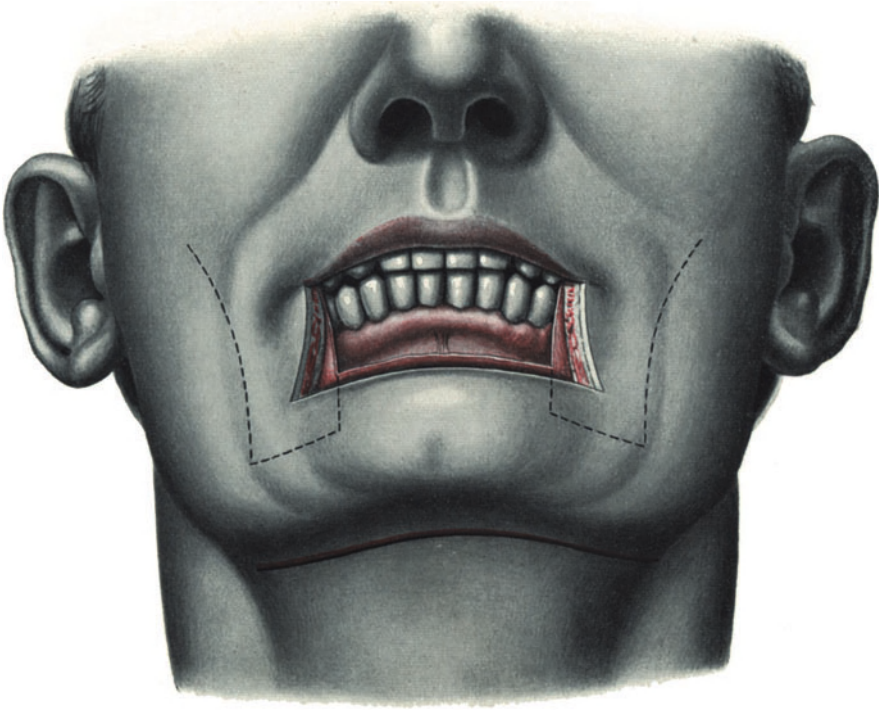


Abb. 396. Ersatz der Unterlippe nach MORGAN-HOFMANN 1. Die ausgezogene Linie unterhalb des Kinns zeigt die Richtung des Hautschnittes für den MORGANschen Brückenlappen. Die punktierten Linien deuten die Größe der Wangenschleimhautlappen an, die zur Unterlage und zum Ersatz des Lippenrotes dienen sollen.

Zwei weitere Schnitte laufen am oberen Oberlippenrande, seitlich der Philtrumgegend beginnend, und münden in den oberen Lückenwinkel. Die so umschnittenen Wangenlappen werden, nur aus Haut und Subkutangewebe bestehend, von der Muskulatur abgelöst (Abb. 394). Aus der Muskulatur und der Schleimhaut werden nun zwei seitliche, unten gestielte Lappen umschnitten, die möglichst die A. angularis enthalten sollen. Am Außenrande wird die Schleimhaut, wie bei der Lappenersparnis DIEFFENBACHS, etwas weiter freigelegt und etwa 1 cm weiter nach außen durchtrennt (Abb. 394). Die so entstehenden seitlichen Schleimhautmuskellappen werden nun nach unten in die Lücke eingeschlagen, am unteren Rande mit der Alveolarfortsatzschleimhaut und in der Mitte miteinander durch Katgutnähte vereinigt. Die sekundären Schleimhautlücken in der Wange können durch Naht verschlossen werden. Dann werden die beiden seitlichen großen Haut-Wangenlappen ebenfalls nach der Mittellinie verschoben, so daß sie zum Ersatz der Hautlücke vereinigt werden können (Abb. 395). Zum Schluß wird die eingesparte Schleimhaut zur Deckung

des oberen Wundrandes und zur Wiederherstellung der Mundwinkel verwendet. Die Schleimhautnähte sollen sehr sorgfältig angelegt werden, um eine Infektion der großen Wundflächen zwischen Haut und Schleimhaut zu verhüten. An den unteren Hautwundrändern werden zweckmäßigerweise, um eine Sekretstauung, die einen guten Nährboden für Keime abgäbe, zu verhüten, für zwei Tage zwei kleine Glasdrains eingelegt.

Ein anderer Grundgedanke des Unterlippenersatzes liegt dem mannigfach abgeänderten Verfahren von MORGAN (1828—1829) zugrunde. Das Verfahren

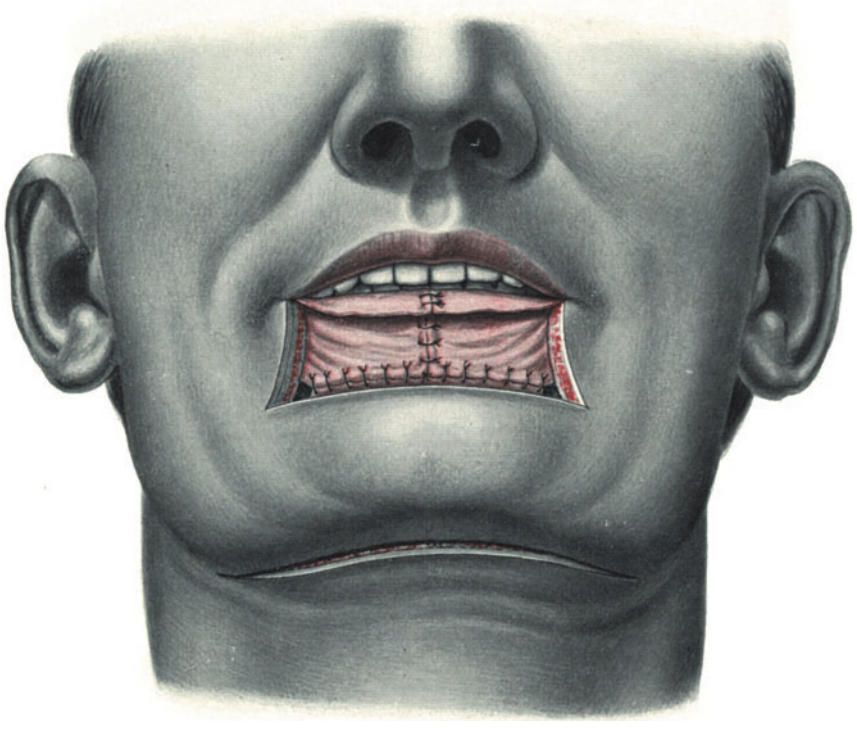


Abb. 397. Ersatz der Unterlippe nach MORGAN-HOFMANN 2. Die Wangenschleimhautlappen sind abgelöst und an ihren Stielen nach innen gedreht, Sie sind in der Mitte und unten mit dem Rest der Schleimhaut der Umschlagsfalte vernäht.

eignet sich am besten zur Deckung vollständiger Unterlippenverluste von rechteckiger oder trapezförmiger Gestalt, besonders dann, wenn die untere Seite des Trapezes länger ist als die Lippenspalte. Die Lücke wird ausgefüllt durch einen sog. Visierlappen, d. h. einen in der Kieferwinkelgegend doppelt gestielten Kinn-Unterkinnhautlappen, der völlig von seiner Unterlage abgelöst in die Unterlippenlücke hineingeschoben wird. Empfohlen ist das Verfahren später von REGNIER, SANDELIN und STIEDA. Der Visierlappen wird dadurch gebildet, daß in der Unterkinngegend von einer Regio submaxillaris zur anderen, etwas unterhalb des Kieferwinkels, die Haut und das Subkutangewebe durchtrennt werden, und der dicke, reichlich Subkutangewebe enthaltende Lappen von der Unterlage abgelöst wird. Ist es nicht gelungen, einen Teil der Lippenschleimhaut im Mundvorhof zu erhalten, so fehlt selbst dann, wenn sich der Lappen ohne Schwierigkeit in die Lücke hineinschieben und mit den seitlichen Wundrändern vereinigen läßt, die Schleimhautbekleidung. Daher hat dieser Lappen die

unangenehme Eigenschaft, auf der Innenseite stark zu schrumpfen und sich am oberen Rande einzurollen. Er darf also nur zur Verwendung kommen, wenn es möglich war, einen Teil der Lippenschleimhaut des Mundvorhofes zu erhalten, und mit dem Visierlappen zu verschieben. Freilich fehlt dann immer noch der Ersatz des Lippenrotes. Dieses muß dann nach einer der oben empfohlenen Methoden, am besten nach AF SCHULTÉN, wiederhergestellt werden. Eine derartige Plastik wurde besonders von SANDELIN empfohlen (s. S. 592).

Ist jedoch die Schleimhaut der Unterlippe bis zur Umschlagsfalte verloren gegangen, so darf die Visierlappenplastik nur dann ausgeführt werden, wenn auch

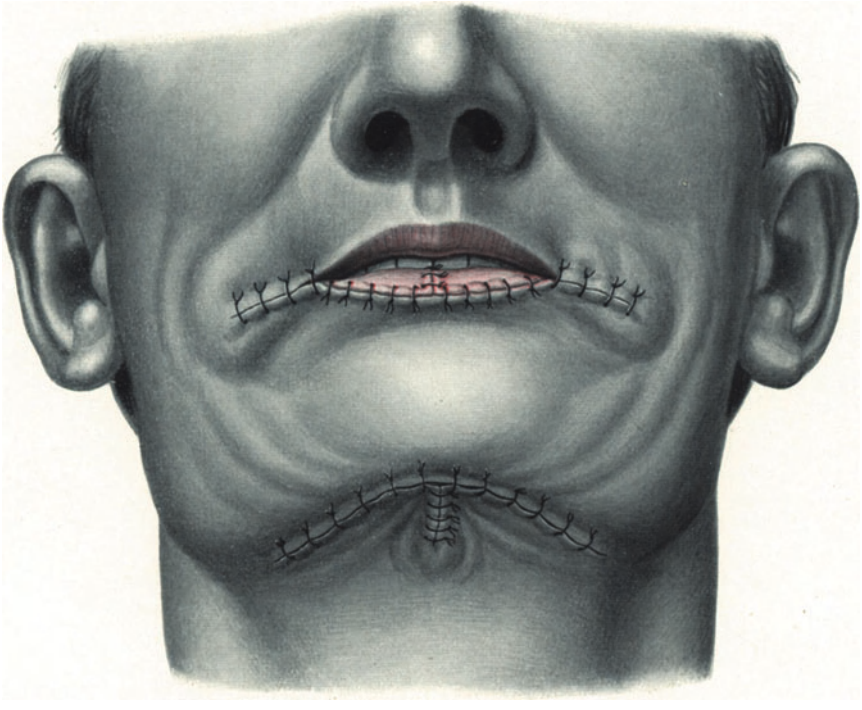


Abb. 398. Ersatz der Unterlippe nach MORGAN-HOFMANN 3. Der MORGANsche Lappen ist nach oben geschoben. Der Lippenrotrand und die Kinnlücke sind durch Naht verschlossen.

für diesen Schleimhautteil ein Ersatz geschaffen werden kann. Zu diesem Zwecke hat M. HOFMANN den Vorschlag gemacht, aus der Wangenschleimhaut seitlich der Mundwinkel zwei Lappen zu bilden, die, oberhalb der Mundwinkel gestielt, nach einwärts gedreht werden und in der Mittellinie und mit dem unteren Rand der Alveolarfortsatzschleimhaut durch Naht vereinigt werden können. Der Lappen enthält auch die darunterliegende Muskulatur. M. HOFMANN zieht auch in Erwägung, die beiden Muskelschleimhautlappen seitlich unten zu stielen, entschied sich aber für den oberen Stiel, weil er die Lappen für besser ernährt hält (Abb. 396). Tatsächlich sind aber die beiden unten gestielten Lappen nach unserer Ansicht leichter in die Lücke hineinzubringen und da sie, wenn die Muskulatur mit verschoben wird, Äste der A. maxillaris ext. enthalten, läßt auch ihre Ernährung nichts zu wünschen übrig. Ist durch die Muskelschleimhautlappen die Schleimhautlücke ausgefüllt, so läßt sich nun der Visierlappen ohne Schwierigkeiten darüberschieben und der obere Rand der Schleimhaut kann als Ersatz des Lippenrotes über den oberen Visierlappenrand hinübergenäht werden (Abb. 397 u. 398).

Ausgedehnte rechteckige Unterlippenlücken können auch durch einseitig gestielte Kinn-Unterkinnhautlappen gedeckt werden. Ein brauchbares Verfahren stammt von B. v. LANGENBECK. Wie schon BLASIUS und VELPEAU einseitige Kinn-Unterkinnhautlappen bei keilförmigen Lücken umschnitten und nach völliger Ablösung von der Unterlage seitlich und nach oben verschoben und zur Ausfüllung der Lücke verwendet haben, so hat v. LANGENBECK (Abb. 399—401) für breite, aber nicht sehr hohe Lücken die Deckung durch

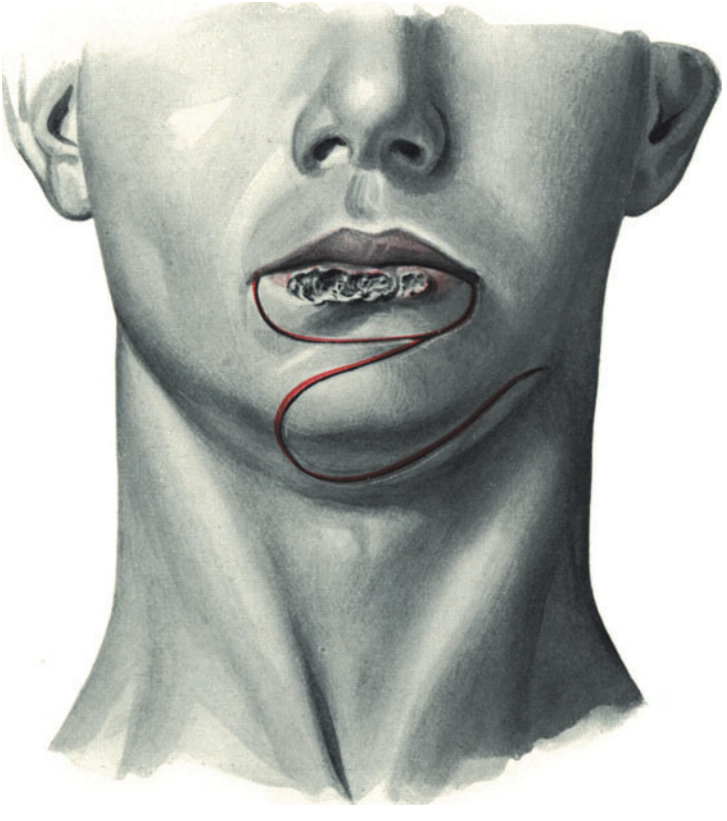


Abb. 399. Unterlippenplastik bei ausgedehntem querem Unterlippenverlust 1. Die obere rote Linie zeigt die Größe der Lücke nach Entfernung des Unterlippenkrebses an. Die untere rote Linie entspricht dem zu bildenden Ersatzlappen aus der Kinn- und Unterkinnhaut. Der Lappen erscheint infolge der Verkürzung in der Zeichnung etwas zu kurz und besonders zu schmal. (Nach v. LANGENBECK.)

einen Kinnhautlappen empfohlen. Nach Bildung der Lücke von einem Mundwinkel zum anderen wird vom unteren Lückenwinkel aus, schräg über das Kinn nach der anderen Seite ziehend, der Schnitt geführt (Abb. 399). Nachdem er das Kinn überschritten hat, biegt er nach unten um, überschreitet, wenn die Lücke weit kinnwärts reicht, den Kieferrand und zieht unterhalb des Kinnes in der Unterkinnhaut bogenförmig nach der Kieferwinkelgegend zu. Dieser Lappen wird zugleich mit dem Subkutangewebe von der Unterlage abgelöst. Dann kann die Ausräumung der Lymphknoten bis in die Gegend der Gl. submaxillaris ausgeführt werden. Der so beweglich gemachte Lappen soll zum Unterlippenersatz dienen. Um ihn an Ort und Stelle bringen zu können, muß der auf der anderen Seite durch die Schnittführung entstandene gestielte

Hautsporn am unteren Rande der Lücke ebenfalls von der Unterlage abgelöst werden. Er wird nach unten verschoben und mit dem unteren Wundrand durch Naht vereinigt, während an seine Stelle der große Kinnhautlappen rückt und damit die Unterlippenhaut ersetzt (Abb. 400). Bei der Ablösung des sporenförmigen Lappens muß noch vorhandene Lippenschleimhaut des Mundvorhofes erhalten bleiben und als Unterlage für den Kinnhautlappen dienen. Auch diese Plastik krankt daran, daß der Kinnhautlappen keine Schleimhautbekleidung und kein Lippenrot besitzt. Will man die Plastik anwenden,

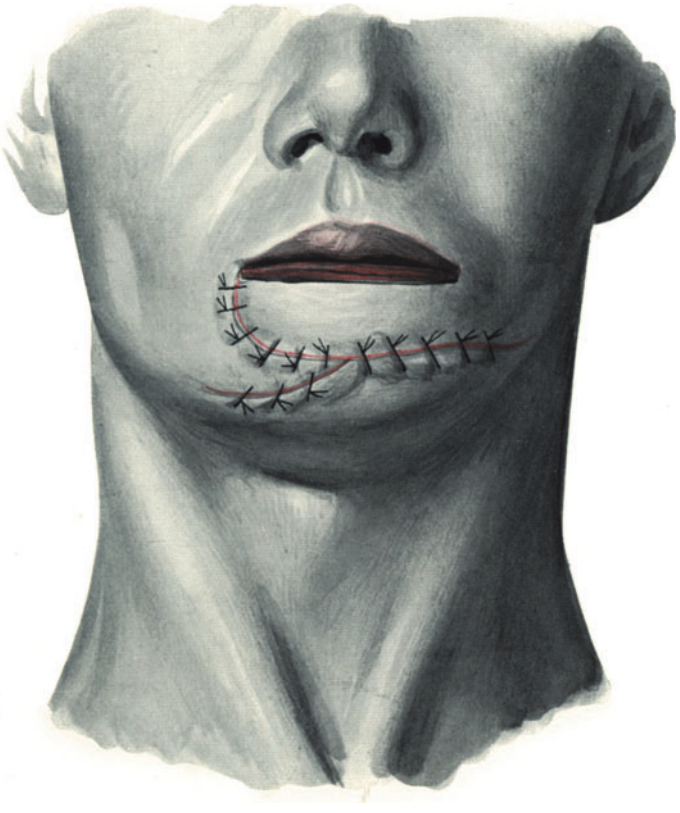


Abb. 400. Unterlippenplastik bei ausgedehntem querem Unterlippenverlust 2. Der zwischen den beiden Schnitten übrigbleibende Hautsporn ist von der Unterlage abgelöst und nach unten geschlagen, während der Kinnlappen, nach oben geschlagen, die Unterlippe ersetzt. (Nach v. LANGENBECK.)

so müßte nach einem der früher angegebenen Verfahren die Lippenschleimhaut ergänzt werden. Das Lippenrot ergänzte v. LANGENBECK durch seine Lippenrotverziehung, die jedoch keinen guten kosmetischen Erfolg erwarten läßt, da die Mundöffnung klein und rundlich wird (Abb. 401). Besser wäre schon eine Plastik nach AF SCHULTÉN oder JOSEPH (s. S. 592 u. 617).

Einen einseitigen Haut-Kinnhautlappen zum Ersatz querer Unterlippenlücken gab auch LEXER an (Abb. 402 u. 403). Er empfiehlt seine Methode besonders für solche Fälle, bei denen zwischen der Lücke und der Umschlagsfalte noch ein Streifen Schleimhaut erhalten geblieben ist. Die Methode eignet sich besonders dann, wenn ein Mundwinkel erhalten werden kann. Zunächst wird von dem Mundwinkel der erkrankten Seite ein bogenförmiger Schnitt parallel zum Lippenrot durch die ganze Dicke der Lippe geführt (Abb. 402).

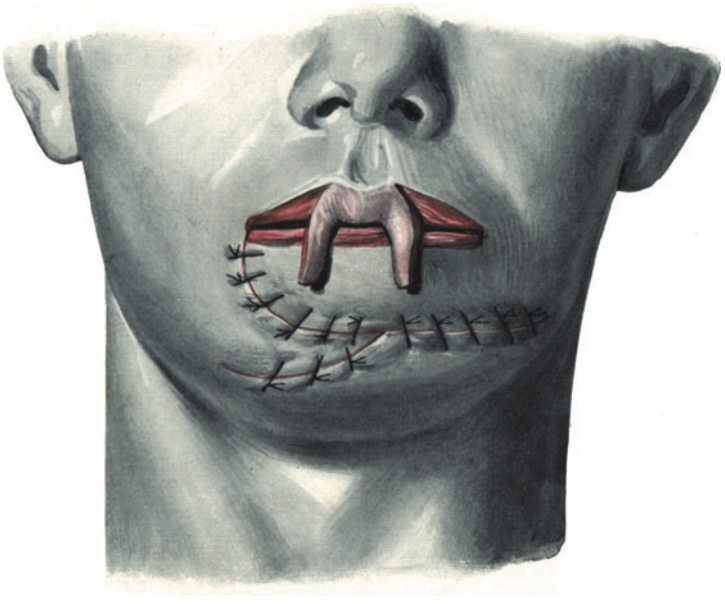


Abb. 401. Unterlippenplastik bei ausgedehntem querem Unterlippenverlust 3. Das fehlende Lippenrot wird nach v. LANGENBECK durch Lippensaumverziehung der bis fast zum Philtrum abgetrennten Oberlippenschleimhaut ersetzt. Trotz der Dehnungsfähigkeit des Lippenrotes entsteht eine kleine rundliche Mundöffnung, die dann später durch Plastik erweitert werden muß. (Nach v. LANGENBECK.) (S. Abb. 414–419.)

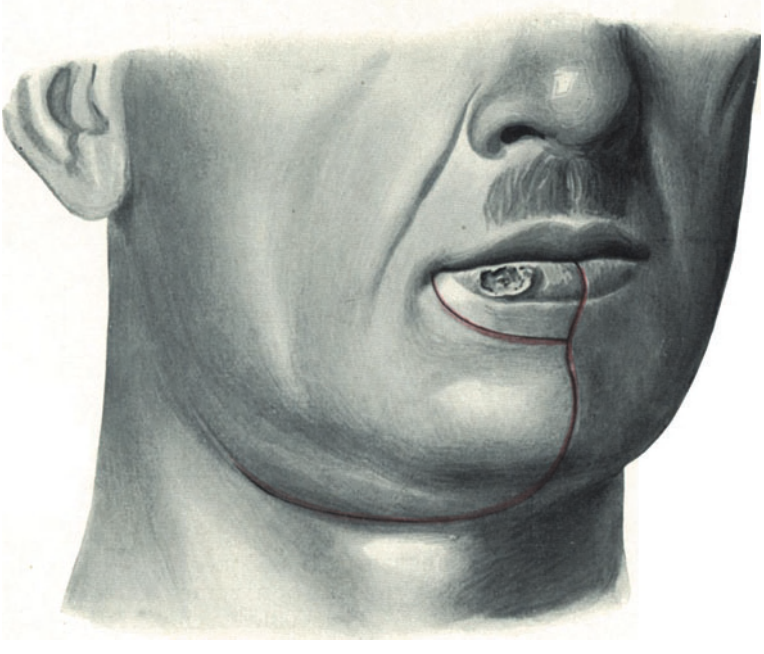


Abb. 402. Unterlippenplastik zum Ersatz eines Teiles der Unterlippe nach LEXER 1. Angabe der Schnittrichtung zur Entfernung eines Teiles der Unterlippe. Aus der Kinn-Unterkinnhaut wird ein großer, seitlich und hinten gestielter Weichteillappen vom Unterkiefer abgelöst, der nach oben verschoben, in die Lücke eingefügt werden kann. Kann oberhalb der Umschlagsfalte noch ein Teil der Schleimhaut des Vestibulum und der Lippe erhalten bleiben, so kann diese über den oberen Lappenrand gezogen und durch Naht befestigt als Ersatz des Lippenrotes dienen.

Auf der gesunden Seite verläuft der Schnitt weit im Gesunden senkrecht, ebenfalls durch die ganze Lippendicke. Mit diesen beiden Schnitten ist die Lücke gebildet. In Fortsetzung des senkrechten Schnittes auf der gesunden Seite wird nun die Haut und Muskulatur durchtrennt und der Schnitt seitlich am Kinn vorbei rückwärts in die Unterkinngegend geführt. Die auf der Innenseite vorhandene Schleimhaut wird an der Umschlagsfalte abgetrennt und bleibt in dem großen abgelösten Kinn-Unterkinnhautlappen. Ihr oberer Rand läßt sich mit dem Hautrand zur Bildung des fehlenden Lippenrotes vereinigen (Abb. 403). Der große Kinn-Unterkinnhautlappen wird nun so weit nach oben geschoben,

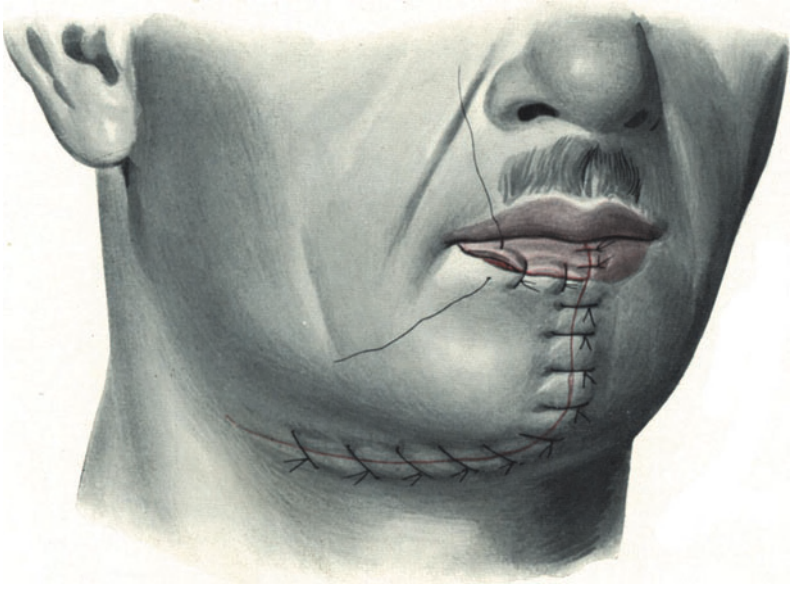


Abb. 403. Unterlippenplastik bei teilweisem Verlust der Unterlippe nach Lexer 2. Der Hautlappen ist bis zur Lippenspalte verschoben, die überschüssige Schleimhaut deckt den oberen Wundrand zum Ersatz des Lippenrotes.

bis sein unterer Rand der früheren Unterlippenhöhe entspricht. In dieser Lage wird er durch Schleimhaut und Hautnähte befestigt. Eine sekundäre Lücke entsteht dabei nicht.

c) Der Verschluß von Lücken in der Oberlippe.

Für den Verschluß einfacher Wunden der Oberlippe gilt das in dem früheren Abschnitt über „den Verschluß von Lücken in der Unterlippe" Gesagte. Auch hier ist die wichtigste Voraussetzung eines guten kosmetischen Erfolges die Berücksichtigung der Muskulatur bei der Naht.

Der plastische Verschluß von Lücken in der Oberlippe.

Im wesentlichen kommen auch für die Oberlippe ähnliche plastische Eingriffe in Frage wie für die Unterlippe. Ausgehend von dem sog. Wellenschnitt, den schon Dieffenbach bei der durch Narben stark geschrumpften Oberlippe und zur Wiederherstellung einer ausreichenden Lippenhöhe anwendete, sind die Operationsmethoden von Burow, M. v. Langenbeck-Szymanowski,

Sédillot-Szymanowski aufgebaut. Dieffenbach führte einen, beide Nasenflügel umkreisenden Bogenschnitt, der quer oberhalb des nach dem Septum verzogenen geschrumpften Lippenrotes die Lippe in ganzer Dicke durchtrennte. An der Stelle der stärksten Schrumpfung wurden die beiden Lippenhälften senkrecht durchtrennt. So entstanden zwei seitliche Lippenlappen, die sich nach ausreichender Verschiebung nach der Mitte zu vernähen ließen. Burow erweiterte die die Nasenflügel umziehenden Schnitte durch je einen in der Nasolabialfalte nach seitlich abwärts verlaufenden Schnitt und bildete auf diese Weise ebenfalls zwei seitlich der Mundwinkel gestielte Lappen, die, nach einwärts gedreht, in der Mittellinie vereinigt wurden. Während die beiden genannten

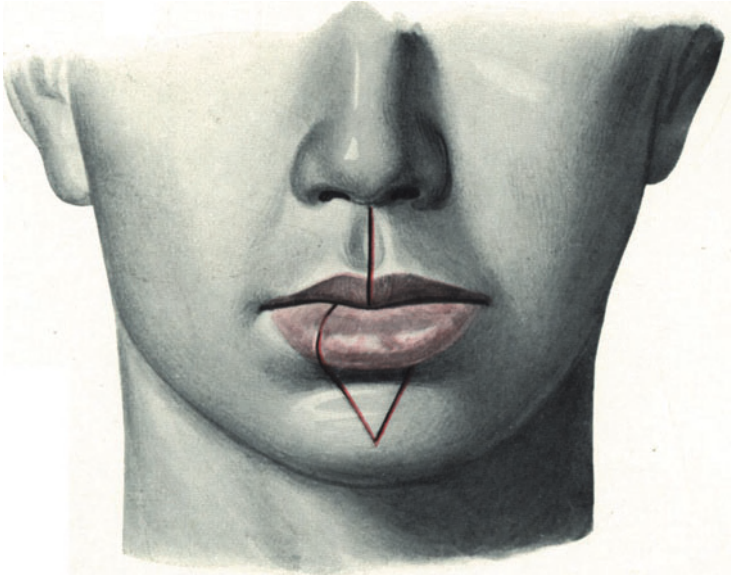


Abb. 404. Vergrößerung der Oberlippe auf Kosten der Unterlippe nach Esthlander-Abbe 1. Die Oberlippe ist in der Mitte gespalten. Aus der Unterlippe ist ein keilförmiger Lappen gebildet, der nur auf einer Seite das Lippenrot durchdringt. Auf der anderen Seite ist er am Lippenrot gestielt.

Eingriffe zur Erhöhung der narbig geschrumpften Oberlippe unter Erhaltung des nach der Nase zu verzogenen Lippenrotes dienten, sind die folgenden Verfahren zum Ersatz größerer keilförmiger oder mehr rechteckiger Lücken der Oberlippe angegeben worden (Abb. 404—412). Eine keilförmige Lücke kann gut durch das dem Esthlanderschen Verfahren nachgebildete Abbesche verschlossen werden. Der keilförmige Ersatzlappen wird aus der Unterlippe, zunächst gestielt am Lippenrot, in die Lücke eingepflanzt (Abb. 405). Der Stiel wird erst nach völliger Einheilung, also nach etwa 10—14 Tagen, durchtrennt (Abb. 406). Größere rechteckige oder trapezförmige Lücken lassen sich nach Burow, Szymanowski und Sédillot-Szymanowski-Joseph ausgleichen. Während das Burowsche Verfahren unter Opferung von 4 Hautdreiecken nur noch selten Anwendung finden wird, erscheinen die Lappenbildungen nach Szymanowski und Sédillot-Szymanowski-Joseph auch heute noch empfehlenswert.

Ähnlich dem Sédillotschen Verfahren zum Ersatz der Unterlippe werden zwei seitliche Wangenlappen, die die ganze Dicke der Wange einschließen, nach Szymanowskis Vorschlag mit spitz ausgezogenen Zipfeln und unter Bildung von Schleimhautüberschuß zum Ersatz des Lippenrotes so umschnitten, daß sie

seitlich der Nase ihren Stiel tragen. Diese Lappen werden nach oben nach der Mitte zu eingeschlagen, der Überschuß an Schleimhaut am äußeren Rande als



Abb. 405. Vergrößerung der Oberlippe auf Kosten der Unterlippe nach ESTHLANDER-ABBE 2. Der umschnittene Lappen ist am Lippenrotstiel nach oben umgeschlagen und in den Oberlippenschlitz eingenäht. Der keilförmige Schnitt in der Unterlippe ist teilweise durch Naht verschlossen.

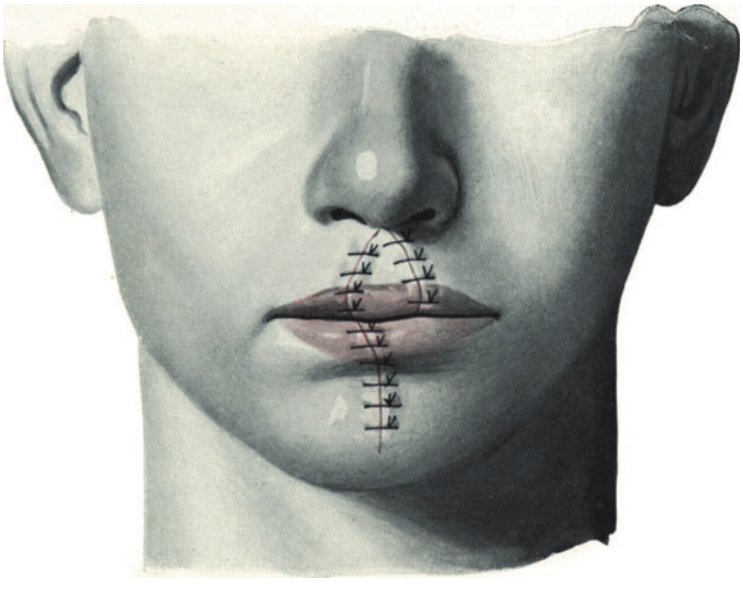


Abb. 406. Vergrößerung der Oberlippe auf Kosten der Unterlippe nach ESTHLANDER-ABBE 3. Nach Durchtrennung des Lippenrotstieles ist der Unterlippenlappen durch genaue Herstellung der Lippenrotgrenze in die Oberlippe eingepaßt. Die Unterlippenlücke ist durch genaue Naht verschlossen.

Lippenrot verwendet und die sekundären Lücken durch einfache Naht verschlossen (Abb. 407 u. 408).

JOSEPH hat ebenfalls in Verbesserung der SÉDILLOTschen Methode zwei seitliche, in der Mundwinkelgegend beiderseits gestielte, nach unten spitz

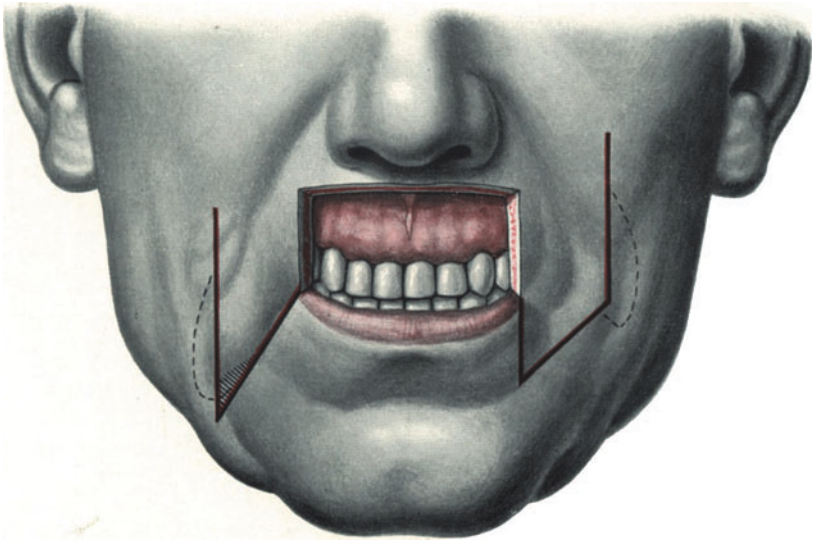


Abb. 407. Ersatz der Oberlippe nach SÉDILLOT-SZYMANOWSKI 1. Die ausgezogenen Linien zeigen die Schnittrichtung zur Gewinnung zweier durchgehender Wangenlappen an. Die punktierten Linien entsprechen dem wünschenswerten Überschuß an Schleimhaut. Die kleine schraffierte Ecke auf der rechten Lappenseite wird geopfert, da Nekrosengefahr des spitzen Lappenendes besteht.

zulaufende Wangenlappen, die aber verhältnismäßig schmal bis in die Unterkinngegend reichten und auch die Schleimhaut enthielten, umschnitten und sie, an

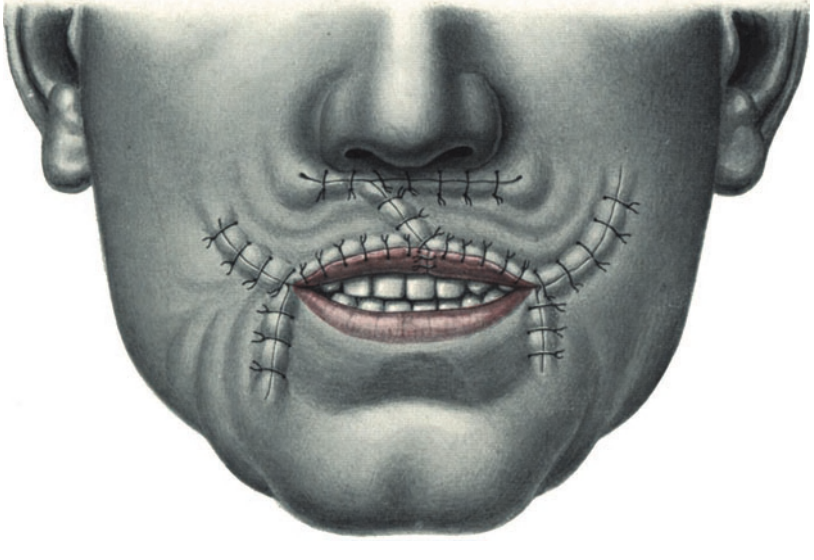


Abb. 408. Ersatz der Oberlippe nach SÉDILLOT-SZYMANOWSKI 2. Die Lappen sind an Ort und Stelle gebracht und durch Naht miteinander und mit den Lückenrändern mit der überschüssigen Schleimhaut als Lippenrot vereinigt.

ihren Stielen nach oben und nach der Mittellinie umgeschlagen, zum Ersatz der vollständig verlorenen Oberlippe verwendet. Haut und Schleimhaut wurden

besonders genäht. Die sekundären Lücken konnten durch Naht vereinigt werden. Auch dabei wurde Schleimhaut und Haut getrennt genäht. Das Lippenrot

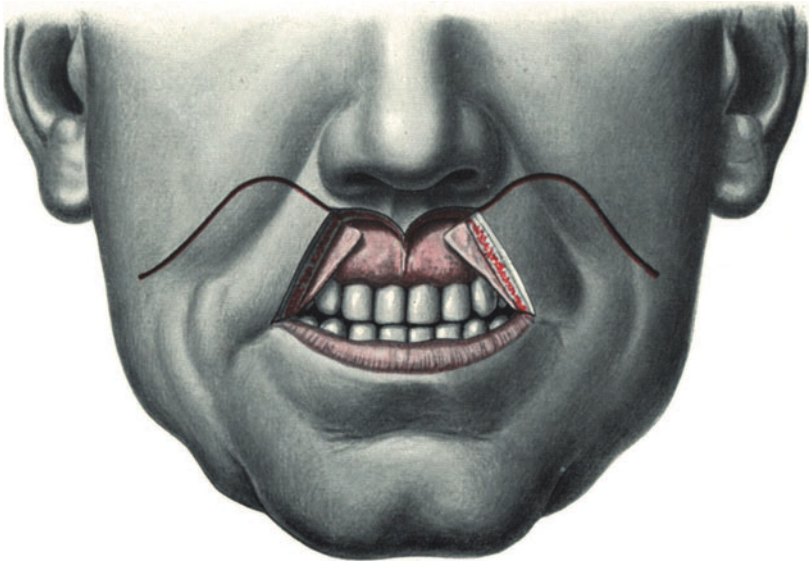


Abb. 409. Ersatz der Oberlippe nach v. BRUNS-SZYMANOWSKI (Abänderung des ursprünglichen Verfahrens) 1. Die Lücke ist oben bogenförmig gestaltet. Ebenso bogenförmig ist die angedeutete Schnittrichtung zur Bildung der beiden durchgehenden Wangenlappen. Die Lippenschleimhaut ist etwas überschüssig erhalten zur Gewinnung eines Lippenrotbezuges.



Abb. 410. Der Ersatz der Oberlippe nach v. BRUNS-SZYMANOWSKI 2. Die beiden Wangenlappen sind nach einwärts gedreht und unter sich und mit den oberen Wundrändern vereinigt.

wurde zum Teil aus vorhandenen Resten, zum Teil nach dem v. LANGENBECKschen Verfahren durch Lippensaumverziehung aus der Unterlippe gebildet.

Szymanowski hat, entsprechend dem oben geschilderten Brunsschen Verfahren, zum Ersatz der Unterlippe auch zwei seitlich in der Mundwinkelgegend gestielte, nach oben verlaufende Lappen zur Deckung von Oberlippendefekten verwendet (Abb. 409 u. 410).

d) Der Ersatz der Lippe durch Stiellappen aus größerer Entfernung.

Während die bisher geschilderten Verfahren zur Ausfüllung von Lücken in den Lippen die notwendigen Ersatzlappen aus der nächsten Umgebung entnahmen, unter Berücksichtigung eines gleichzeitigen Ersatzes der Schleimhaut und möglichst auch des Lippenrotes, und während dieses Ersatzgewebe in der Mehrzahl der Fälle auch Teile der Lippen- oder Wangenmuskulatur enthielt, was als besonderer Vorzug dieser Methoden erwähnt werden kann, muß bei der Heranziehung von Lappen aus größerer Entfernung auf eine Mitverpflanzung von Muskulatur verzichtet werden. Dagegen wird man bei der Verwendung weiter hergeholter Lappen als unbedingte Voraussetzung eines guten Erfolges nicht nur die äußere Haut, sondern auch gleichzeitig die Schleimhaut zu ersetzen haben. Es kommen also alle derartigen Verfahren in Frage, die zum Wangenersatz und zum Kinnersatz ausgebildet worden sind (s. S. 410f. u. 817f.). Alle diese Lappen, ob sie aus der Stirn- oder Submentalgegend (Joseph), aus der Stirn-Kopfhaut (Lexer), aus der Hals-Brusthaut (Voeckler, Steinthal, Klapp) oder Armhaut (Lexer, Rosenthal) stammen, müssen entweder primär doppelhäutig gestaltet oder durch vorherige freie Unterpflanzung eines Thiersch-, Krause- oder Schleimhautlappens doppelhäutig gemacht werden. Nur wenn die Schleimhaut in größerer Ausdehnung erhalten werden konnte, genügt der einfache Hautstiellappen. Bei Männern empfiehlt es sich, behaarte Lappen zu verwenden, und zwar steht hier an erster Stelle der Kopfhautlappen mit einseitigem oder doppelseitigem Stiel (Lexer, Perthes) unter Einschluß der A. temporalis sup., während bei Frauen Stiellappen aus der Stirn- und Submental- oder Armhaut entnommen werden können, ohne daß allzu sichtbare Narben zurückbleiben. Soll durch einen derartigen Stiellappen nur eine Lippe ersetzt werden, so kann das Lippenrot durch eines der erwähnten Verfahren aus der anderen ersetzt werden.

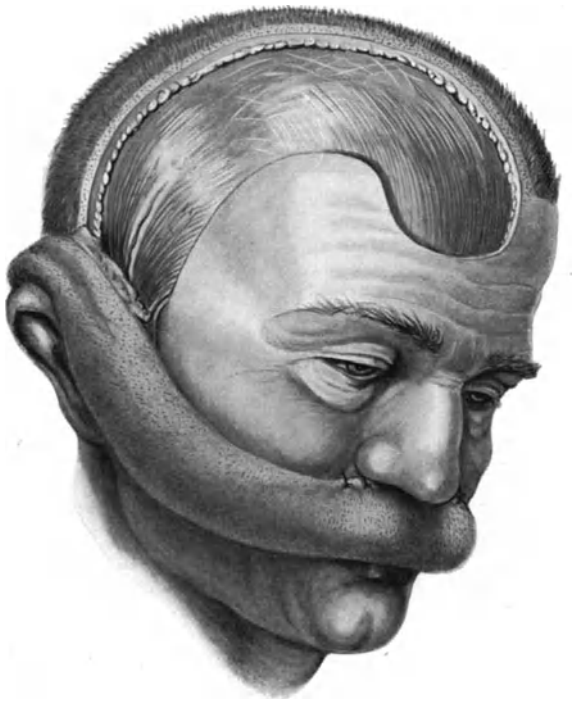


Abb. 411. Bildung des Pistolengrifflappens zum Ersatz der ganzen Oberlippe nach Lexer 1. Der haarlose Teil der Stirnhaut wird umgeschlagen und dient zum Ersatz der Schleimhaut.

Hier ist besonders das Verfahren von JOSEPH zu nennen, das er zum Ersatz des Oberlippenrotes aus der Unterlippe angegeben hat. Nach Anfrischung des Randes der einen Hälfte der Oberlippe wird aus der Rückseite der entgegengesetzten Hälfte der Unterlippe ein etwa in der Mitte der Lippe gestielter Schleimhautlappen, entsprechend der Länge der gesetzten Lücke, umschnitten und an seinem Stiel nach oben und nach der anderen Seite geschlagen, um hier in der Lücke durch Naht befestigt zu werden (Abb. 413a). Die Mundöffnung wird dadurch in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt. Nach etwa 14 Tagen bis 3 Wochen wird an demselben Stiel ein neuer Lappen aus der bisher unbeschädigten Unterlippenhälfte gebildet (Abb. 413b). So entsteht ein langer, am ersten Stiel hängender Unter-

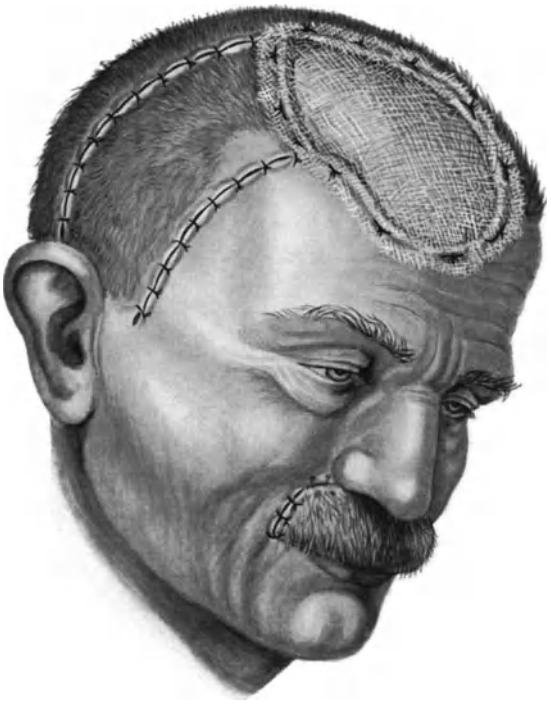


Abb. 412. Bildung des Pistolengrifflappens zum Ersatz der ganzen Oberlippe nach LEXER 2. Der Pistolengrifflappen ist in die Oberlippe eingefügt. Der Stiel zurückgelagert. Die bleibende Lücke im Bereich der Stirn- und Scheitelgegend durch einen KRAUSE-Lappen gedeckt. Dieser wird nach JOSEPH mit einem Gazestück, am Wundrand festgenäht, in seiner Lage festgehalten.



Abb. 413a.

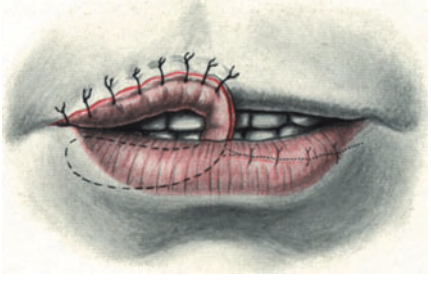


Abb. 413b.

Abb. 413a—c. Ersatz des Lippenrotes der Oberlippe aus der Unterlippe nach JOSEPH. a Die rechte Oberlippenhälfte ist angefrischt. Aus der linken Unterlippenhälfte ist entsprechend der punktierten Linie auf der Rückseite ein Schleimhautlappen umschnitten. b Der Unterlippenlappen ist in die Lücke der Oberlippe eingefügt, die sekundäre Lücke in der Unterlippe ist durch Naht verschlossen. Auf der rechten Unterlippenseite ist durch die punktierte Linie die Schnittrichtung für einen zweiten Schleimhautlappen zum Ersatz der linken Oberlippenhälfte angedeutet. c Die linke Oberlippenhälfte ist ersetzt. Die sekundäre Lücke der Unterlippe ist durch Naht verschlossen.

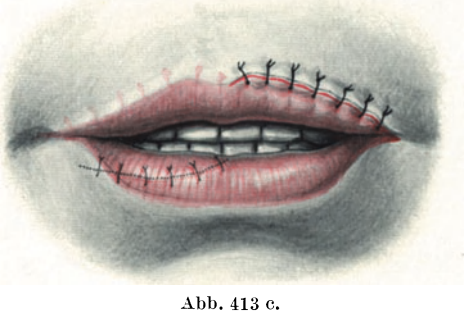


Abb. 413 c.

lippenlappen, der nun nach Anfrischung der anderen Oberlippenhälfte in diese eingepflanzt wird (Abb. 413c). Auf diese Weise kann das ganze fehlende Oberlippenrot aus der Unterlippe ersetzt werden.

e) Der Ersatz beider Lippen.

Zum vollständigen Ersatz beider Lippen können nur Stiellappen, und zwar doppelhäutige Stiellappen, aus der weiteren Umgebung des Mundes herangezogen werden. Da sowohl Haut als Schleimhaut ersetzt werden und die Lippen eine gewisse Dicke aufweisen müssen, so empfehlen sich am meisten doppelhäutig geschnittene Brust- oder Brust-Armhautlappen nach VOECKLER-KLAPP (s. S. 819). Außer diesen kommen nur doppelhäutig gebildete Armlappen und bei Männern der doppelhäutig gemachte ein- oder doppelseitig gestielte Kopf-Stirnhautlappen oder der Pistolengrifflappen nach LEXER in Frage. Auf den Ersatz des Lippenrotes muß, wenn es nicht gelingt es durch Stiellappen aus der Wangenschleimhaut zu bilden, verzichtet werden.

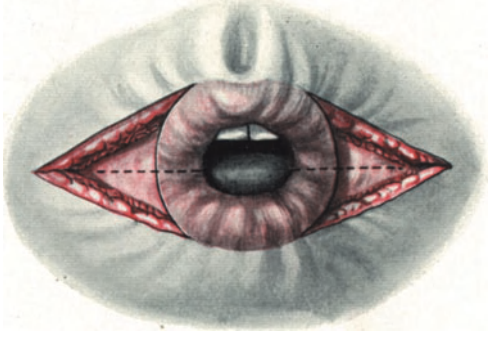


Abb. 414. Eingriff zur Erweiterung der Mundöffnung nach DIEFFENBACH-LEXER 1. Zu beiden Seiten des Lippenrotes sind keilförmige Gewebestücke herausgeschnitten bis auf die Schleimhaut, die entsprechend der punktierten Linie mit dem Lippenrot gespalten wird.

Gelegentlich gelingt es, die eine Lippe aus dem in der Umgebung vorhandenem Gewebe zu ersetzen, so daß nur für die andere ein Ersatz durch weiter hergeholtes Gewebe geschaffen werden muß. In anderen Fällen läßt sich wenigstens die Schleimhaut aus vorhandenen Lippen- und Wangenresten wiederherstellen. Man darf daher unter keinen Umständen Gewebe opfern, das noch irgendwie plastisch verwertet werden könnte. Ein genauer Operationsplan muß daher vorliegen, ehe mit dem ersten Eingriff begonnen werden darf.

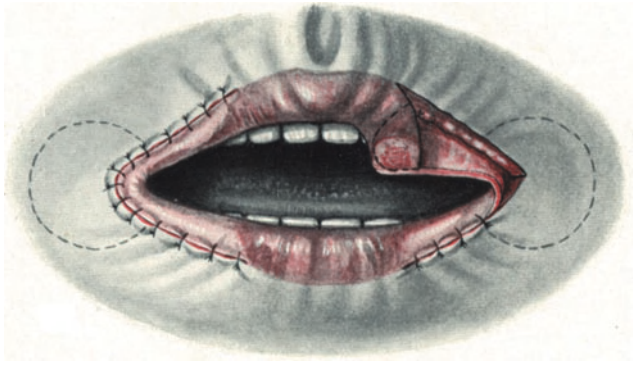


Abb. 415. Eingriff zur Erweiterung der Mundspalte nach DIEFFENBACH-LEXER 2. Die punktierten Kreise deuten die Ablösung der Schleimhaut in der Mundwinkelgegend an. Die punktierte Linie am linken oberen Lippenrot zeigt die Grenze zur Entfernung eines rhombischen Gewebestückes an, damit Haut und Schleimhaut glatt vernäht werden können.

f) Die Vergrößerung der durch Narben zu klein gewordenen Mundöffnung.

Schon DIEFFENBACH hat eine einfache Methode zur Vergrößerung der Mundöffnung angegeben. Zunächst wurde von beiden Mundwinkeln aus seitlich ein Hautstreifen mit zwei Scherenschlägen abgegrenzt bis zur Gegend des zu bildenden Mundwinkels. Die Schleimhaut blieb zunächst erhalten, der Hautstreifen

aber wurde abgetragen. Die Schleimhaut wurde dann in Fortsetzung der Mundspalte gespalten und die beiden so entstandenen Schleimhautlappen zur

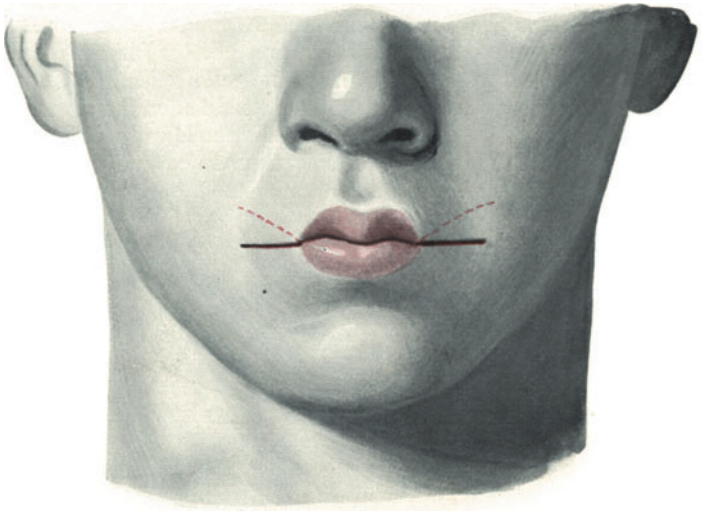


Abb. 416.] Erweiterung der Mundspalte 1. Einfache waagerechte Spaltung von den Mundwinkeln aus beiderseits. Bildung zweier seitlich gestielter, der roten Linie entsprechender Schleimhautläppchen.

Umsäumung der durch Wegnahme des Hautstreifens entstandenen Lücke verwendet. LEXER hat das DIEFFENBACHsche Verfahren etwas abgeändert beibehalten (s. Abb. 414 u. 415). Man kann auch von den Hauträndern und der

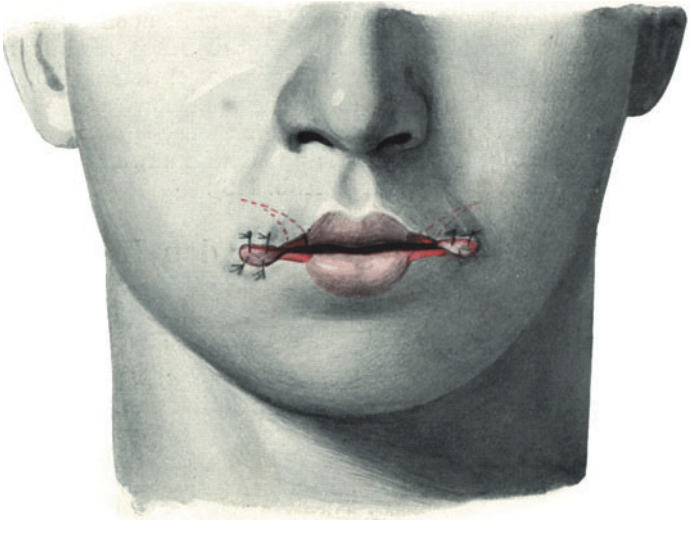


Abb. 417. Erweiterung der Mundspalte 2. Diese abgetrennten Schleimhautläppchen werden nach außen in die künstlich erweiterte Mundspalte eingenäht.

Muskulatur etwas mehr opfern und den Schleimhautschnitt etwa $^1/_2$ cm vor den Mundwinkeln in zwei nach oben und unten außen schräg verlaufende Schnitte enden lassen (v. LANGENBECK). Auch ein schräger Schnitt (Abb. 416)

genügt, um mit dem Schnitt in Verlängerung der Mundspalte, einen kleinen, durch die Spalte nach außen geführten und an den Spalträndern festgenähten Schleimhautlappen zu bilden (Abb. 416 u. 417). In beiden Fällen entsteht am Mundwinkel ein kleiner dreieckiger Schleimhautlappen, der zur Bildung des Mundwinkels, ähnlich dem Roserschen Läppchen bei der Phimosenoperation, in den Mundwinkel eingenäht werden kann. Sollten die Schleimhautlappen nicht die genügende Breite besitzen, um zum völligen Auskleiden der Hautwundränder auszureichen, so empfiehlt Joseph zwei senkrecht zur Mundspalte in der Gegend der Mundwinkel gestielte Wangenschleimhautlappen zu umschneiden und sie zur Auskleidung der Hauträndern einzunähen.

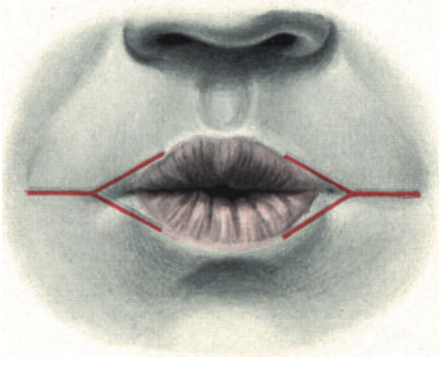


Abb. 418. Erweiterung der Mundspalte nach v. Langenbeck 1. Zu beiden Seiten der verengten Mundspalte sind Y-förmige Schnitte angelegt.

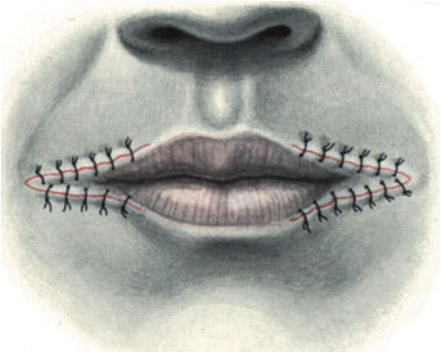


Abb. 419. Erweiterung der Mundspalte nach v. Langenbeck 2. In die V-förmig auseinandergezogenen Lücken sind die Mundwinkel hineingezogen und durch Naht befestigt.

v. Langenbeck hat zur Vergrößerung der Mundspalte auch einen Y-förmigen Schnitt angegeben. Der Winkel des Y durchtrennt die Haut oberhalb und unterhalb des Lippenrotes, einige Millimeter vom Lippenrot entfernt (Abb. 418). Vom Ende des Winkels zieht der gerade Teil des Y waagerecht nach außen. So entsteht aus dem Y-förmigen Schnitt durch Auseinanderziehen des oberen und unteren Lappenrandes eine V-förmige Lücke, in die nun der Mundwinkel seitlich hineingezogen und durch Naht vereinigt wird (Abb. 419).

3. Kosmetische Eingriffe an den Lippen.

Bei manchen Menschen bestehen angeborene Hypertrophien der Lippen, die Negerlippen ähnlich zu einer erheblichen Entstellung führen können. Der Wunsch zur Beseitigung derartiger Hypertrophien wird oft geäußert, ganz besonders, wenn gleichzeitig eine sog. Hängelippe besteht. Der Eingriff macht keinerlei Schwierigkeiten. Ein spindelförmiger Schnitt, der naturgemäß in den nicht sichtbaren rückwärtigen Teil der Lippe verlegt wird, annähernd von einem Mundwinkel zum anderen reicht und in die Tiefe keilförmig ausläuft, genügt in der Mehrzahl der Fälle. Besteht gleichzeitig eine Hängelippe, so ist es besser, wie das H. Meyer für die sog. Doppellippe (s. unten) empfohlen hat, auch aus der Mitte der Lippe ein senkrecht gestelltes, spindelförmiges Stück herauszuschneiden, um dadurch der Gefahr eines Vorspringens des Mittelteils vorzubeugen. Die Naht hat selbstverständlich mit feinster Seide zu erfolgen. Eine ebenfalls häßliche Entstellung wird als Doppellippe bezeichnet. Meist handelt es sich um die Oberlippe, die durch eine Furche parallel zur Mundspalte



Abb. 420. Beseitigung der sog. Doppellippe nach H. MEYER 1. Zustand vor dem Eingriff.

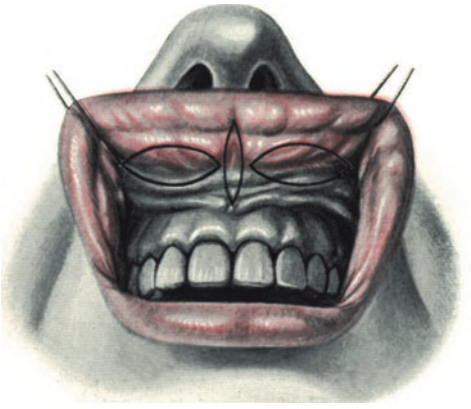


Abb. 421. Beseitigung der sog. Doppellippe nach H. MEYER 2. Schnittlinien zur Entfernung der spindelförmigen Schleimhautstücke.

in zwei Teile geteilt ist, von denen der untere meist beiderseits der Mitte wulstartig und gefaltet beim Mundschluß vorquillt. Der Eingriff kann nur darin bestehen, beiderseits ein parallel zur Mundspalte gestelltes spindelförmiges Schleimhautstück herauszuschneiden. Wie schon oben erwähnt, besteht nach Nahtschluß dieser Ausschneidungen die Gefahr des Vorspringens im mittleren Lippenabschnitt. Daher hat H. MEYER vorgeschlagen, aus dem mittleren Abschnitt ein senkrecht gestelltes spindelförmiges Lippenschleimhautstück zu entfernen (Abb. 420 u. 421).

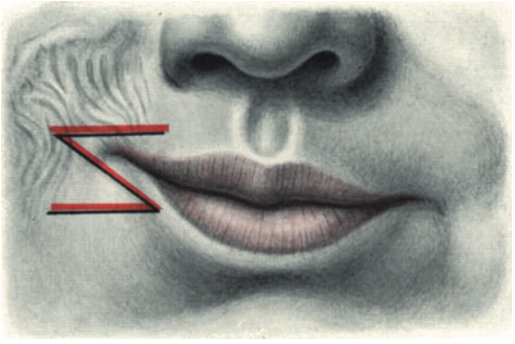


Abb. 422. Beseitigung des Hochstandes des Mundwinkels 1. Ein N-förmiger Schnitt bildet zwei Lappen.

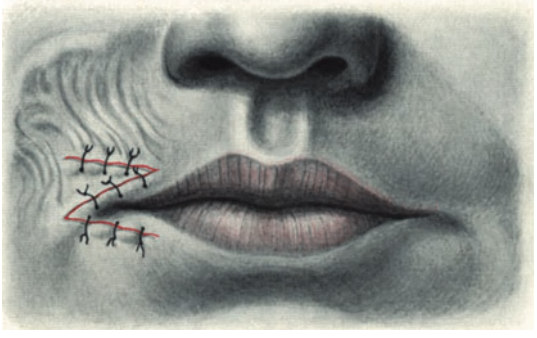


Abb. 423. Beseitigung des Hochstandes des Mundwinkels 2. Die durch den N-förmigen Schnitt entstandenen Lappen sind ausgetauscht und dadurch der Mundwinkel zurechtgestellt.

Kosmetische Eingriffe an den Lippen sind häufig im Anschluß an Verletzungen, insbesondere Verätzungen und Verbrennungen, notwendig. Im Anschluß an sekundärer Heilung überlassene Wunden in der Umgebung der Mundhöhle kommt es häufig zu schweren tiefgreifenden Narbenverziehungen, unter Umständen mit Einbeziehung von Teilen des Lippenrotes. Ein allgemeiner Operationsplan läßt sich für solche Fälle nicht aufstellen, da es sehr darauf ankommt, ob nur die Haut und das Subkutangewebe oder auch die darunter

liegende mimische Muskulatur an der Narbenbildung beteiligt sind. Eine aussichtsreiche chirurgische Hilfe kann nur dann eintreten, wenn zugleich vorsichtig und ausgiebig alles Narbengewebe herausgeschnitten und die entstandene Lücke in der Tiefe durch Naht der Muskeln und des Subkutangewebes, oberflächlich durch einen gestielten Lappen aus der Nachbarschaft gedeckt wird. Die Stiellappen können nach den im Abschnitt Nasen- und Wangenplastik (S. 396f. u. 433f.) angegebenen Vorschlägen gebildet werden. Ist der Mundwinkel einseitig nach oben oder unten verzogen, so genügt häufig ein N-förmiger Schnitt und der Austausch der beiden so entstehenden Läppchen gegeneinander (Abb. 422 u. 423). Auch in der Beziehung lassen sich für alle Fälle gültige Regeln nicht geben. Es muß vielmehr dem Geschick des Einzelnen überlassen bleiben, welche Methode zur Anwendung zu bringen ist.

4. Die Eingriffe beim Oberlippenfurunkel.

Alles, was im folgenden zusammengefaßt ist, gilt nicht nur für den eigentlichen Oberlippenfurunkel, sondern für alle Gesichtsfurunkel, so weit sie, wie der Oberlippenfurunkel, gelegentlich in einer bösartigen Form auftreten. Die Gesichtsfurunkel befallen im wesentlichen die Gegend der Mittellinie des Gesichtes, besonders die Oberlippe, die Nasenflügel, die Unterlippe und des Kinns, seltener die Wangen- und Schläfengegend. Die Bösartigkeit der Gesichtsfurunkel, insbesondere der Oberlippenfurunkel, ist lange bekannt, und man hat schon frühzeitig nach der Ursache des häufigen bösartigen Verlaufs gefahndet. Keiner der angeführten Gründe ist stichhaltig. Abgesehen davon, daß es, wenn auch selten, an anderen Körperstellen bösartig verlaufende Furunkel gibt, selbst bei den so häufigen Nackenfurunkeln, unterscheidet sich der beginnende Furunkel im Gesicht kaum von den Furunkeln an anderer Stelle. Auch der Gesichtsfurunkel wird meist durch Staphylokokken verursacht. Man suchte die Ursache für den oft schweren Verlauf in den örtlichen anatomischen Verhältnissen der Gesichtshaut, und die Beziehungen der Haut zur mimischen Muskulatur und die dadurch bedingten mechanischen Einflüsse wurden, seit ROSENBACH darauf aufmerksam gemacht hatte, ebenso immer wieder betont, wie die von ihm hervorgehobene starke Blutversorgung der Gesichtshaut, die sie zur Thrombosierung geneigt machen sollte. Schließlich wird das besonders lockere Unterhautzellgewebe mit den zahlreichen Lymphspalten und Lymphgefäßen für die rasche Ausbreitung verantwortlich gemacht.

Was die reichliche Gefäßversorgung betrifft, so wurde schon öfters darauf aufmerksam gemacht, daß sie im allgemeinen eher vor dem Eintritt einer Infektion schützt, als sie erleichtert. Man müßte daher eine besonders hohe Virulenz der Staphylokokken annehmen. Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß möglicherweise gerade die Furunkel des Gesichts durch kleine Verletzungen der eigenen Hand zustande kommen, und daß die betreffende Hand möglicherweise mit eigenen oder fremden, im menschlichen oder tierischen Körper vorgezüchteten Staphylokokken beladen war. Keine der angeführten Ursachen für die Eigenart des Gesichtsfurunkels ist, wie gesagt, eindeutig.

Der Krankheitsverlauf ist außerordentlich verschieden. Während die große Mehrzahl der Gesichtsfurunkel bei konservativer, d. h. im wesentlichen ohne Behandlung, wie die Furunkel an anderen Körperstellen, zur Ausheilung kommen, zeigen einzelne einen unter den schwersten Allgemeinerscheinungen verlaufenden, rasch fortschreitenden Verlauf in Gestalt eines sich zunächst örtlich rasch ausbreitenden, hochgradigen Entzündungsvorganges. In anderen Fällen ist der Verlauf zunächst durchaus dem eines gewöhnlichen Furunkels entsprechend, ändert aber entweder ohne sichtbare Veranlassung oder nach mechani-

scher Beeinflussung (Ausdrücken, Stoß, unzureichender Einschnitt) seine anatomische und klinische Eigenschaft im Sinne der bösartig fortschreitenden Phlegmone, die über die örtlichen Grenzen hinaus auf dem Lymph- oder Blutwege, oder auf beiden, den gesamten Körper in schwerste Gefahr bringt.

Da man weder für den von Anfang an bösartigen Verlauf, noch für die Umwandlung des ursprünglich gutartigen in einen bösartigen unbedingt sichere Anhaltspunkte hat, so ist auch die Behandlung des Gesichtsfurunkels außerordentlich schwierig. Schon lange tobt der Streit ob konservativ, ob operativ. Unter den Fachchirurgen hat sich unter dem Einfluß Biers und seiner Schüler die streng konservative Richtung viele Anhänger erworben, und es ist zweifellos richtig und wohl auch heute von der Mehrzahl der Chirurgen anerkannt, daß der größte Teil der Gesichtsfurunkel von selbst zur Ausheilung kommt, wobei außer der streng durchgeführten Ruhebehandlung (Bettruhe, Sprech- und Kauverbot) alle anderen empfohlenen Maßnahmen mehr oder weniger überflüssig erscheinen. Die Ruhebehandlung wird so lange fortgesetzt, bis der nekrotische Pfropf gelöst ist und sich abgestoßen hat. Diese Behandlung zieht sich immerhin über 10—14 Tage hin. Es ist nicht notwendig sie dadurch abzukürzen, daß man dann eine Spaltung vornimmt, wenn man mit Sicherheit aus den allgemeinen oder örtlichen Erscheinungen mit dem Abschluß des Nekroseherdes durch einen Leukozytenwall schließen kann. Ist dieser Zustand eingetreten, so folgt auch die Ausstoßung des „Pfropfes" von selbst in kürzester Zeit. Durch einen Einschnitt würde doch immerhin der kosmetische Erfolg beeinträchtigt, wenn auch keine Gefahren mehr für erneute Ausbreitung damit verknüpft sind. Jede Beeinflussung durch örtliche oder intravenöse Einspritzungen von antiseptischen Flüssigkeiten wird an dem Verlauf des Furunkels kaum etwas ändern. Auch die Vakzination, die Höhensonnenbestrahlung und die Stauung sind eher für die Verhütung der Entstehung neuer Furunkel, als für die Beeinflussung der bereits bestehenden Nekrose von Bedeutung. Der Röntgenbestrahlung wird neuerdings ein wesentlicher Einfluß zugeschrieben (Baensch). Dagegen wird man, abgesehen von der Ruhebehandlung, bestehende andere Erkrankungen wie Diabetes, Nephritis usw., die unter Umständen die Widerstandskraft des Organismus gegenüber Entzündungsvorgängen herabsetzen, zu behandeln haben.

Wenn so die große Mehrzahl der Gesichtsfurunkel dem geschilderten Verlaufe entsprechend von selbst zur Ausheilung kommt, so verläuft doch immer ein gewisser Prozentsatz trotz ausgesprochener Ruhebehandlung und anderer konservativer Maßnahmen von Anfang an oder nach plötzlicher Umwandlung unglücklich. Um diese Fälle geht seit vielen Jahren der Streit. In den letzten Jahren mehren sich unter den Chirurgen die Stimmen, die den bösartigen (fortschreitenden) Gesichtsfurunkel operativ behandeln wollen (Lexer, Martens, Götze, Melchior, Schmidt-Zander), während sie den gutartigen Gesichtsfurunkel der konservativen Behandlung überlassen. Die Streitfrage lautet also heute nicht mehr konservativ oder operativ, man hat sich vielmehr dahin geeinigt, den gutartigen konservativ, den bösartigen operativ zu behandeln. Die scheinbar auf diese Weise leicht gelöste Frage birgt aber trotz der Einigung erhebliche Schwierigkeiten in sich. Diese Schwierigkeiten bestehen darin, die wirkliche Natur des Furunkels festzustellen. Auch gutartige Furunkel machen im Gesicht, und das ist eine Eigenart der Gesichtsfurunkel, ausgedehnte Schwellungen und Rötungen, die zu starker Entstellung Veranlassung geben. Das liegt am Aufbau der Haut und den Gefäß- und Lymphbahnverhältnissen. Das äußere Bild eines gutartigen Gesichtsfurunkels ähnelt oft bis auf Einzelheiten dem des bösartigen. Fast immer ist der örtliche Prozeß auch von Temperaturanstieg, sehr ausgesprochener Schmerzhaftigkeit und Störung des Allgemeinbefindens

begleitet. Diese Fälle sind es, die die diagnostischen Schwierigkeiten und damit die Schwierigkeiten bei der Anzeigestellung, ob konservativ, ob operativ, hervorrufen. Es gehört viel Erfahrung dazu, hier die richtige Entscheidung zu treffen. Sie kann nur während klinischer Beobachtung getroffen werden, d. h. jeder Gesichtsfurunkel gehört in klinische Behandlung. Es ist zweifellos richtig, daß auch solche Fälle, konservativ behandelt, wie ein gewöhnlicher Furunkel verlaufen können und daß, nachdem die Nekrose sich abgestoßen hat, Heilung eintritt. Der Verlauf zeichnet sich dann dadurch aus, daß die Temperatur fast immer am ersten oder zweiten Tage ihren Höhepunkt erreicht hat, dann allmählich abfällt, daß das Allgemeinbefinden dann gleichzeitig besser wird, die Schmerzhaftigkeit abnimmt, während die anderen örtlichen Erscheinungen noch einige Tage weiterbestehen, ohne jedoch Neigung zu zeigen sich weiter auszubreiten. Die konservative Behandlung besteht, wie schon gesagt, im wesentlichen in Bettruhe, Sprech- und Kauverbot, örtlich im Auflegen eines Salbenlappens. Für ausreichende flüssige Ernährung, Stuhlentleerung usw. muß gesorgt werden. Alle anderen örtlichen Behandlungsmethoden, wie feuchtwarme Umschläge, führen entweder zu Reizungen oder zu Veränderungen von Farbe und Konsistenz, wie z. B. auch die Läwensche Umwallung, die Umspritzung mit Serum oder antiseptischen Lösungen. Durch solche örtliche Veränderungen verliert der beobachtende Arzt die Möglichkeit, ein örtliches Fortschreiten des Krankheitsherdes zu bemerken, um dann rechtzeitig die konservative Behandlung zu verlassen und die operative einleiten zu können. Neben dem örtlichen Fortschreiten, d. h. Vergrößerung des ursprünglichen Herdes in Form einer fortschreitenden tiefen Phlegmone, finden sich zunehmende ödematöse Schwellung, die Ausbildung derber Stränge dem Verlauf der abführenden Venen entsprechend, Zunehmen der Allgemeinerscheinungen, dauernd hohe Temperatur. Das Auftreten von Schüttelfrösten und Benommenheit sind sichere Anzeichen des bösartigen Verlaufes oder des Bösartigwerdens nach ursprünglich gutartigem Verlauf. Nach der Ansicht vieler Chirurgen ist jetzt der Zeitpunkt für den operativen Eingriff gekommen, da die Gefahr der Thrombophlebitis, der Thrombenverschleppung, der Metastasenbildung in Gehirn und Lunge naherückt. Die Verbindung nach den Gehirnhäuten und Gehirn kann auf dem unmittelbaren Wege über die V. angularis, V. ophthalmica, Sinus cavernosus erfolgen. Mit der Beteiligung der Gehirnhäute ist so gut wie immer das Leben besiegelt, während erfahrungsgemäß selbst vielfache septische Lungenabszesse mit oder ohne größere Einschmelzung (Abszeß, Empyem usw.) bei richtiger Behandlung zur Ausheilung kommen können. Die festgestellte Beteiligung der Lunge ist daher kein Grund den örtlichen Eingriff abzulehnen. Soll eingegriffen werden, so muß es aber auch sachgemäß geschehen. Bei der Natur des fast immer weit in die Tiefe reichenden Krankheitsprozesses, der ähnlich wie der Nackenkarbunkel aus zahllosen Nekrosen besteht, die sich phlegmonös weit über das Subkutangewebe hinaus bis auf die Faszie, ja in die Muskulatur ausgebreitet haben, kann nur eine ausgedehnte Spaltung bis in das gesunde Gewebe hinein helfen. Nur selten wird ein einfacher Schnitt genügen, da er nicht nach allen Richtungen hin den Herd begrenzen kann. Da fast immer eine Thrombose der V. angularis besteht, so sind die Spaltungen bis in die Gegend des inneren Augenwinkels fortzusetzen, um hier den Blutabfluß zu unterbrechen. Schönheitsrücksichten dürfen dabei keine Rolle spielen. Mehrere parallele Einschnitte werden nebeneinander gesetzt, und zwar immer seitlich und in die Tiefe bis in das Gesunde hineinreichend. Noch zweckmäßiger ist es, ähnlich wie beim Riedelschen Eingriff zur Ausschneidung eines Karbunkels, je nach Ausdehnung mit Hilfe eines Kreuzschnittes oder mit Hilfe eines Längsschnittes und zweier

oder mehrerer senkrecht dazu geführter Schnitte, wenn die Ausdehnung nach einer Richtung besonders groß ist, den ganzen Krankheitsherd nach allen Seiten und nach der Tiefe zu bis ins Gesunde zu spalten und dann das nekrotische Gewebe radikal zu entfernen. Ein solcher Eingriff ist meist außerordentlich blutig und führt zu einer starken Entstellung. Trotzdem darf darauf keine Rücksicht genommen werden. Größere Gefäße werden nach Ausschneidung der Nekrose unterbunden und das Ganze mit Jodoformgaze tamponiert. In neuester Zeit hat SCHMIDT (ZANDER) die Ausschneidung der Gesichtsfurunkel mit dem elektrischen Messer empfohlen (er behandelt im übrigen ebenfalls konservativ, rät aber zum chirurgischen Eingreifen, wenn die ersten Erscheinungen eines Umschlags zum Bösartigen auftreten), wie dies schon seit längerer Zeit wohl allgemein bei den Nackenkarbunkeln gehandhabt wird. Das elektrische Messer hat zweifellos große Vorzüge. Die Operationsblutung ist wesentlich geringer, selbst größere Gefäße können durch Koagulation zum Verschluß gebracht werden. Das elektrische Messer verlangt im Gegensatz zum gewöhnlichen Messer keinerlei Druck, man kann also sehr schonend vorgehen. Die Grenzen des Erkrankten sind auch beim Schneiden mit der Schlinge oder mit dem Messer deutlich erkennbar. SCHMIDT empfiehlt vollständige Entfernung aller Nekrosen ohne Rücksicht auf den kosmetischen Erfolg. Ebenso wie beim Nackenkarbunkel ist nach der Vernarbung des Herdes der kosmetische Erfolg verhältnismäßig gut. Ein gewisser Einfluß auf die Wundheilung läßt sich während der Vernarbung gewinnen. Starke Entstellungen müssen sekundär durch plastische Operationen beseitigt werden.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß beim Auftreten von Schüttelfrost und Lungenkomplikation immer mit einer Thrombose im Bereiche des Abflußgebietes der V. jugul. int. zu rechnen ist, und daß, wie LEXER und ZANDER empfehlen, in solchen Fällen eine Unterbindung der V. jugularis int. dem örtlichen Eingriff zur Spaltung oder Ausschneidung des Gesichtsfurunkels vorauszuschicken ist.

5. Die Eingriffe zum Verschluß der angeborenen und der erworbenen Gaumenlücken.

Die Spaltung des Gaumens kann eine teilweise und eine vollständige sein. Manchmal ist nur der harte Gaumen gespalten, ja es kommt sogar vor, daß eine Spalte nur im knöchernen Gaumendach besteht, während die Weichteile darüber geschlossen sind. Ebenso wie der harte Gaumen kann auch der weiche Gaumen allein gespalten sein. Zwischen den kaum sichtbaren Lücken, besonders im vorderen Teile des harten Gaumens und den durchgehenden, auch die Uvula zerteilenden Spalten, gibt es alle Übergänge. Man unterscheidet einseitige und beiderseitige Gaumenspalten, obwohl dieser Ausdruck nicht ganz richtig ist. Eine einseitige Spalte besteht dann, wenn der untere Vomerrand mit einer Seite des Gaumendaches in Verbindung getreten ist, so daß die Spalte eine Verbindung zwischen der Mundhöhle und nur der links- oder rechtsseitigen Nasenhöhle darstellt. Bei der beiderseitigen Spalte besteht keinerlei Verbindung zwischen Vomer und den Gaumendächern, so daß die Spalte beiderseits des Vomer von der Mund- in beide Nasenhöhlen reicht. Die Gaumenspalte kommt mit und ohne Hasenschartenbildung vor, und zwar sowohl die einseitige als die beiderseitige. Der einseitigen entspricht meist die einseitige durchgehende Hasenscharte, der beiderseitigen die beiderseitige.

Bei Besprechung der Hasenschartenoperationen ist mehrfach darauf hingewiesen worden, daß der Verschluß des vorderen Abschnittes der Gaumenspalte deshalb große Schwierigkeiten zu machen pflegt, weil der Zugang zu diesem

Teil sehr beengt ist, wenn die Spalten in Lippe und Alveolarfortsatz früher geschlossen worden sind. Bei der gleichen Gelegenheit ist darauf aufmerksam gemacht worden, daß es, um dieser späteren Schwierigkeit zu entgehen, vorteilhaft ist, den Verschluß des vorderen Abschnittes der Gaumenspalte, der den Eingriff nicht wesentlich erweitert, gleichzeitig mit der Hasenschartenoperation vorzunehmen. Der dadurch gewonnene Vorteil für die spätere Gaumenoperation ist bedeutend.

Besteht eine durchgehende Gaumenspalte ohne Hasenscharte, d. h. also ein völlig geschlossener Alveolarfortsatz, so ist, entsprechend dem eben Gesagten, auch mit größeren Schwierigkeiten beim Verschluß im vorderen Abschnitt der Gaumenspalte zu rechnen.

a) Das Ziel der Eingriffe bei den Gaumenspalten.

Bei der Hasenschartenoperation sind die wesentlichsten Ziele die Vereinigung der gespaltenen Oberlippe und des Alveolarbogens unter besonderer Berücksichtigung 1. eines guten kosmetischen Erfolges und 2. der Herstellung der Lippenfunktion durch eine besondere Naht der Muskulatur.

Bei der Gaumenspaltenoperation kommt der kosmetische Erfolg nicht in Frage. Das erstrebenswerte Ziel ist vielmehr die Bildung eines festen Gaumendaches im Bereiche des harten Gaumens und die Bildung eines möglichst weit nach hinten reichenden, funktionstüchtigen Gaumensegels. Mit einer einfachen Naht der Gaumenspalte nach Anfrischung der Wundränder, die in vielen Fällen verhältnismäßig einfach auszuführen wäre, kann das erstrebte Ziel meist nicht erreicht werden. Das geht schon daraus hervor, daß häufig anatomisch gut geheilte Gaumenspalten zur Beobachtung kommen, bei denen aber der funktionelle Erfolg ausgeblieben ist. Zwar ist meist die Störung bei der Atmung und beim Schluckakt beseitigt. Dagegen bleibt die Sprache auch weiterhin unvollkommen und nasal. Die Ursache für das Bestehenbleiben der Sprachstörung beruht darauf, daß das Gaumensegel, wenn auch in der Mitte durch Naht geschlossen, mit seinem hinteren Rande bei der Innervation der Muskulatur der Rachenwand nicht genügend genähert werden kann. Infolge der Spaltbildung des Gaumens sind auch die knöchernen Teile des Oberkiefers, die Alveolar- und Gaumenfortsätze weiter als unter normalen Verhältnissen auseinandergerückt. Da die Gaumenfortsätze auch aus der regelrechten, waagerechten Lage mehr oder weniger schräg nach oben gewendet stehen, wird die Breite der Spalte noch vermehrt (Drachter). Der Querdurchmesser der Mundhöhle ist infolgedessen, im Verhältnis zu dem bei normaler Entwicklung, zu groß. Dieses Mißverhältnis erstreckt sich nicht nur auf die Mundhöhle, sondern auch auf den hinteren Rachenabschnitt. Dazu kommt noch die Unterwertigkeit der Muskulatur im Bereiche des Gaumensegels. Wird nun die Gaumenspalte durch Nahtvereinigung in der Mitte geschlossen, so wird selbst dann, wenn an sich ausreichendes Material vorhanden ist, für die Überbrückung des queren Durchmessers, der über die normalen Verhältnisse hinausgeht, so viel von dem vorhandenen Material aufgebracht, daß es in der Sagittalrichtung nicht mehr ausreicht. Die Querspannung des Gaumensegels ist zu stark und sein hinterer Rand zu weit von der hinteren Rachenwand entfernt, als daß seine durch Inaktivität geschwächte Muskulatur den bei der Bildung der verschiedensten Laute benötigten Luftabschluß zwischen Mund- und Nasenhöhle bewirken könnte. Aus demselben Grunde ist auch bei Spaltbildung nur im Knochen infolge der zu starken Querspannung der Weichteile die Funktion des Gaumensegels gestört und die Sprache näselnd. Nach einer Anfrischung und Naht sind zwar die anatomischen Verhältnisse einigermaßen den normalen ange-

glichen, lassen aber eine genügende Funktion vermissen. Dieser Mißerfolg einer Operation ist um so größer, je weiter die Spalte und je mangelhafter die Entwicklung der Gaumensegelmuskulatur war. Abgesehen von diesen anatomischen Gründen bestehen aber noch andere. Es hat sich herausgestellt, daß selbst bei ausreichender Bildung von Gaumendach und Gaumensegel die Sprache dann noch schlecht bleibt, wenn die Operation in einem späteren Lebensalter ausgeführt wird, d. h. in einem Alter, in dem der Träger der Mißbildung bereits eine falsche Sprachtechnik angenommen hatte.

Das Umlernen der Lautbildung, die bisher durch einen falschen Mechanismus an falscher Stelle mit falscher Atemtechnik zustande kam, macht große Schwierigkeiten. Es ist nur möglich unter Zuhilfenahme eines Sprachlehrers, der mit den speziellen Mängeln der Sprache bei vorhandener oder operierter Gaumenspalte genau vertraut ist. Andeutungen findet man darüber in den Arbeiten von Kappeler und Ernst. Ausführlicheres bei Gutzmann und Engel.

Aus dem bisher Gesagten müssen wir schließen, daß der Eingriff zur Beseitigung einer Gaumenspalte nur dann zum Erfolg führen kann, wenn außer dem möglichst guten anatomischen vollständigen Verschluß der Spalte auch ein funktioneller Erfolg erzielt wird. Diese Erkenntnis ist schon alt, und nachdem es hauptsächlich auf Grund der Langenbeckschen Arbeiten gelungen war, die anatomischen Fragen befriedigend zu lösen, und nachdem man erkannt hatte, daß trotzdem meist die näselnde Sprache zurückblieb, hat man immer wieder durch Abänderungsversuche der Langenbeckschen Methode versucht, auch einen guten funktionellen Erfolg zu erreichen (Tschmarke). Das Grundsätzliche aller dieser Versuche richtet sich auf die Herstellung eines möglichst langen und gut beweglichen Gaumensegels, bei gleichzeitiger genügender Verengerung des Schlundrohres. Aus der Geschichte der Gaumenspaltenoperationen gehen diese Bestrebungen deutlich hervor. Daher sei ein kurzer geschichtlicher Überblick gestattet.

α) Die einfache Naht.

Die ersten Versuche erstreckten sich im wesentlichen auf eine Verschlußnaht des gespaltenen weichen Gaumens (Staphylorrhaphie). Der erste, dem der Nahtverschluß des weichen Gaumens gelang, war v. Gräfe im Jahre 1816. 1819 hat dann Roux seine erste derartige Operation ausgeführt. Die Versuche, auch die Spalte im harten Gaumen zu verschließen, sind auch Roux nicht geglückt, während es ihm scheinbar mehrmals gelang, kleinere erworbene Defekte des harten Gaumens zu verschließen.

β) Die Naht nach Ablösung der Weichteile vom harten Gaumen.

Der Verschluß einer durchgehenden Gaumenspalte konnte auch nach Anfrischung der Wundränder nicht durch eine einfache Naht erreicht werden. Er gelang erst, als die Überzüge des harten Gaumens beweglich gemacht, mit zur Verschlußnaht herangezogen wurden. Auch diese Methode wurde zuerst von einem deutschen Chirurgen erfolgreich angewendet. W. Krimer hat im Jahre 1824 den Schleimhaut- und Periostüberzug des harten Gaumens parallel zur Spalte eingeschnitten, die nach der Spalte gerichteten Abschnitte abgelöst, und zwar in Form zweier rückwärts gestielter Lappen, während vorn die Schnitte bis in die Spalte hineinreichten. Die beiderseitigen, von der Unterlage abgelösten Lappen hatte er um 180° umgedreht und durch einige Nähte (4) verschlossen. Die Wundseite der Lappen sah dabei nach der Mundhöhle zu. v. Langenbeck bezweifelt, daß tatsächlich ein völliger Verschluß der ganzen Spalte damit erreicht worden sei und fügt hinzu, daß auch die Versuche von Nélaton und

Blandin, die Lappen aus dem Gaumensegel bildeten und umklappten, bessere Erfolge erzielten.

Nicht viel besser waren die Erfolge, die Dieffenbach, Roux und Fergusson erzielten. Sie beruhten alle auf einem ähnlichen Verfahren, wie es Krimer angewendet hatte. Dieffenbach benutzte Bleidrähte und es gelangen ihm scheinbar teilweise Verschlüsse. Dieffenbach hatte die seitlichen Entspannungsschnitte zunächst durch den weichen Gaumen, die dann bei durchgehenden Spalten auch auf den harten Gaumen fortgesetzt wurden, eingeführt. Diese Entspannungsschnitte bedeuten zweifellos einen Fortschritt. Die Erfolge blieben aber unsicher.

Dasselbe gilt für ähnliche Versuche im Ausland. I. J. Masson Warren in Boston (1843) und W. Fergusson in London (1843). Pollock (1856) scheint auch in seinem Erfolge nicht viel glücklicher gewesen zu sein. Letzterer operierte ähnlich, fügte aber die Durchschneidung des Gaumensegels mit dem Musculus levator palatini hinzu. Alle bisher angeführten Versuche führten, selbst was die Wiederherstellung des anatomischen Bildes betrifft, zu unsicheren Resultaten.

γ) Die Naht nach Ablösung und Verschiebung des Schleimhaut- und Periostüberzuges des Gaumens.

Eine erste wirklich brauchbare Methode geschaffen zu haben war die Frucht zahlreicher Versuche Bernhard v. Langenbecks. Ihm gelang, zum wenigsten soweit die anatomische Seite in Frage kam, die Verschlußnaht der ganzen durchgehenden Gaumenspalte mit einem viel größeren Grade von Sicherheit, und zwar dadurch, daß er den Schleimhaut- und Periostüberzug des Gaumens weitgehend von der Unterlage ablöste, bei gleichzeitiger Durchtrennung der Gaumensegelmuskulatur und blutiger Anfrischung der Spalträder, die dann durch eine Reihe genau gelegter Knopfnähte zur Heilung gebracht wurden. Das Verfahren B. v. Langenbecks ist grundlegend geblieben bis in die neueste Zeit. Es ist in mancher Beziehung abgeändert und verbessert worden, aber aus vielen neueren Arbeiten der mit der Technik der Gaumenspaltenoperation besonders vertrauten und geübten Chirurgen geht hervor, daß das Langenbecksche Verfahren für die meisten die Grundlage geblieben ist, und daß die meisten Versuche in grundsätzlich anderer Weise zu einem Verschluß der Gaumenspalte zu gelangen, entweder ganz fehlgeschlagen sind oder nur gewissermaßen zur Unterstützung des Langenbeckschen Verfahrens Verwendung finden können.

Diese Ansicht ist erst durch die neuesten bedeutungsvollen Vorschläge Veaus, der auf Grund eigener Erfahrungen, die er an über 500 Fällen gemacht hat, zu einem von dem „klassischen" grundsätzlich abweichenden Operationsverfahren gekommen ist, ins Wanken gebracht (s. S. 649).

δ) Versuche durch andere Weichteilplastiken, den Verschluß der Gaumenspalten zu erleichtern.

Anschließend an die Operationsmethode von v. Langenbeck sind einige Abänderungsmethoden aufzuzählen, die besonders bei breiten Spalten, und zwar sowohl einseitigen als doppelseitigen, zur Anwendung kommen sollten. Da die Langenbecksche Verschlußnaht bei breiten Spalten trotz ausgedehnter Ablösung der Schleimhautperiostlappen vom harten Gaumen, infolge von Mangel an Weichteilmaterial, notwendigerweise zu einer Verkürzung der Weichteile in sagittaler Richtung führen mußte, blieb die Sprache näselnd. Daher haben verschiedene Chirurgen versucht, das Weichteilmaterial dadurch zu vermehren, daß sie es durch Hinzunahme von Nasenschleimhaut bzw. der Vomerschleimhaut ergänzten (Lannélongue, Sébileau, v. Eiselsberg und Pichler).

Neuerdings ist eine ähnliche Operationsmethode wieder von GANZER empfohlen worden. Es wurden am Vomer von der ganzen Breite desselben an der unteren breiten Kante gestielte Lappen abgelöst, nach unten geklappt und mit den angefrischten Schleimhauträndern des Gaumenüberzuges vereinigt. Bei der einseitigen Spalte wurde nur ein derartiger Vomerschleimhautlappen gebildet und mit dem Überzug des freien, angefrischten Gaumenüberzuges durch Naht vereinigt. GANZER hat bei der einseitigen Spalte die Schleimhaut des Gaumenüberzuges nicht an der Kante, sondern etwas innerhalb derselben eingeschnitten, den Überzug bis über die Kante nach der Nasenschleimhaut zu abgelöst und durch Vereinigung dieses Lappens mit dem abgelösten Vomerlappen zwei breite Wundflächen miteinander in Verbindung gesetzt. Alle diese Methoden haben dazu beigetragen, den Verschluß des harten Gaumens zu erleichtern, waren aber bei ausgesprochener Kürze des Gaumensegels nicht imstande, eine Annäherung des Gaumensegels an die hintere Rachenwand zu ermöglichen. Deshalb hat auch GANZER (s. weiter unten) der Rückverlagerung des Gaumenüberzuges in Fällen mit zu kurzem Gaumensegel einen Spaltverschluß hinzugefügt.

Da bei der LANGENBECKschen Methode nach der Nasenhöhle zu eine Wundfläche der vereinigten Schleimhautperiostlappen bleibt, die sich zwar seitlich an die Reste des knöchernen Gaumens anlegt, in der Mitte aber zu einer gewissen Schrumpfung Veranlassung gibt und gleichzeitig eine längerdauernde Eiterung unterhält, sind ähnlich, wie das GANZER empfohlen hat, Versuche gemacht worden, diese Wundfläche zu decken, und zwar unter Heranziehung der gleichzeitig abgelösten Nasenschleimhaut. Ein solcher Grundsatz liegt den Operationsmethoden von VEAU und KIRSCHNER zugrunde, auf die wir noch zu sprechen kommen (s. S. 643 u. 649).

Ein weiterer Abänderungsvorschlag richtete sich gegen die Art der Anfrischung des LANGENBECKschen Verfahrens. GANZER, VEAU, HALLE und KIRSCHNER haben darauf aufmerksam gemacht, daß beim Anfrischen des Spaltrandes, wenn er auf 2 mm begrenzt wird, tatsächlich zusammen etwa 4 mm verlorengehen. Sie haben deshalb, wie schon angeführt, die Vomer- und Nasenschleimhaut zum Verschluß der knöchernen Spalte, ohne Gewebe zu opfern, abgelöst und gegeneinander genäht. Beim Verschluß des weichen Gaumens trennt z. B. GANZER ebenfalls kein Gewebe ab, sondern bildet auf der Spaltseite ebenfalls zwei, im ganzen Verlauf des Spaltrandes breitgestielte Läppchen, und dadurch, daß er auf der einen Spaltseite einen Schnitt parallel zum Spaltrand oralwärts, und auf der anderen Spaltseite nasenwärts anlegt. Den Verlust von Weichteilmaterial haben die anderen genannten Chirurgen dadurch vermieden, daß sie von der Kante aus die Weichteile in ein orales und nasales Blatt im Bereiche des harten Gaumens zerlegten und die Spaltung bis in die Gaumensegelmuskulatur in den hinteren Abschnitt fortsetzten (VEAU und KIRSCHNER, Abb. 453 u. 442). Durch eine derartige Spaltung ist es möglich, nach weitgehender Ablösung der Weichteile vom Knochen, sowohl nasalwärts als oralwärts einen Schleimhautabschluß, nach der Nase und nach der Mundhöhle zu, zu erreichen, und im Bereiche des weichen Gaumens auch die Muskulatur zur Vereinigung zu bringen. Alle diese Methoden sind allerdings bei mangelnder Entwicklung des weichen Gaumens auch nicht geeignet, eine stärkere Annäherung des Gaumensegels an die hintere Rachenwand zu ermöglichen.

ε) Andere Versuche durch Eingriffe an den Weichteilen, die Gaumenspalten zu verschließen.

Unter diesen ist in erster Linie das Verfahren von LANE (1902—1908) zu nennen. Es handelt sich dabei um die Verschiebung ausgedehnter Schleimhautlappen des Gaumenüberzuges im Zusammenhang mit der des Alveolarfortsatzes

bis auf die bukkale Seite. Dieser große Schleimhautlappen wird von der Unterlage abgelöst, über die Spalte herübergeklappt, unter den abgelösten Schleimhautlappen der anderen Spaltseite geschoben und hier durch Matratzennähte befestigt. Das Verfahren ist für die verschiedensten Formen der Spaltbildung ausgearbeitet worden, hat aber anscheinend keine größere Zahl von Anhängern gefunden und wurde von vielen erfahrenen Chirurgen abgelehnt; abgesehen davon, daß eine derartige Lappenbildung nur bei zahnlosen Säuglingen auszuführen ist, muß sie als unphysiologisch gelten.

Auf andere Gedankengänge gründen sich die Vorschläge von PASSAVANT, TRENDELENBURG-SCHÖNBORN, JULIUSS WOLFF, PERTHES, ERNST, HALLE und LIMBERG. Das Gemeinsame dieser Vorschläge beruht darauf, daß sie eine Einengung des Schlundrohres in ihren hinteren Abschnitten durch ihre operative Maßnahme zu erreichen versuchten. PASSAVANT hatte festgestellt, daß unter normalen Verhältnissen, gleichzeitig mit der Hebung und Rückwärtsbewegung des Gaumensegels, im Bereiche der hinteren Schlundwand ein unter der Schleimhaut gelegener Muskelwulst entsteht, der dem Gaumensegel gewissermaßen entgegenkommt und zudem den Verschluß zwischen Nasen- und Mundhöhle in genügender Weise unterstützt. PASSAVANT ist auf verschiedene Weise vorgegangen.

Zuerst versuchte er die Verengerung der übermäßigen Schlundweite durch eine Nahtvereinigung der Mm. pharyngo-palatini, nach Anfrischung durch seitliche Einschnitte in diese Muskeln, zu erreichen. Von diesem Verfahren kam er, da es erfolglos blieb, rasch ab. Als zweiten Versuch vernähte er die durchtrennten, angefrischten Gaumensegel mit der entsprechend angefrischten hinteren Rachenwand. Auch damit erzielte er keinen vollen Erfolg. Daher kam er drittens bei einer bereits anatomisch erfolgreich genähten Gaumenspalte mit mangelhafter Sprachfunktion auf den Gedanken, den hinteren Teil des Gaumens mit dem Gaumensegel zurückzuverlagern. Zu diesem Zwecke trennte er mit einem großen, nach der Zahnreihe zu konvexen Bogenschnitt den hinteren Teil vom vorderen ab. So konnte der hintere Teil zurückverlagert und durch zwei Knopfnähte an der hinteren Rachenwand befestigt werden. Es entstand allerdings an der Trennungslinie ein etwa fingerbreiter Spalt und in der Mitte im Bereiche der knöchernen Gaumenspalte eine Öffnung, die in die Nasenhöhle ging. Wurde diese Öffnung mit dem Finger verschlossen, so konnte die Operierte ohne Störung sprechen. PASSAVANT hatte die Absicht, dieses Loch plastisch zu verschließen. Ob dieser Verschluß zur Ausführung kam, ist unbekannt. Die Zurückverlagerung des Gaumens, die hier von PASSAVANT zum ersten Male ausgeführt wurde, spielt neuerdings wieder eine Rolle (s. unter GANZER, HALLE, ERNST, LVOV und LIMBERG).

TRENDELENBURG hatte bei Hunden erfolgreiche Versuche gemacht, einen kaudal gestielten Lappen aus der hinteren Rachenwand in den gespaltenen Gaumen einzupflanzen und dadurch die Hebung und Anlagerung des Gaumensegels zu ermöglichen. Gleichzeitig wurde der zu große Schlundraum eingeengt.

SCHÖNBORN hat dann dieses Verfahren zuerst erfolgreich durchgeführt. Es ist dann neuerdings durch ROSENTHAL wieder aufgenommen und mit gutem Erfolg zur Anwendung gebracht worden. Auf dieses Verfahren kommen wir weiter unten noch zurück (s. S. 667).

Anders waren die Gedankengänge, die JULIUS WOLFF und PERTHES, KIRSCHNER und v. GAZA zur Ausführung brachten. Es sollte ein dauernder künstlicher PASSAVANTscher Wulst hergestellt werden. JULIUS WOLFF spritzte Weichparaffin unter die hintere Rachenwand. ECKSTEIN ersetzte das Weichparaffin durch Hartparaffin. Die Erfolge waren angeblich gut.

Was diese Versuche betrifft, so ist, abgesehen davon, daß auch Gaumenspaltenträger trotz Bildung eines oft starken PASSAVANTschen Wulstes ihre nasale Sprache nicht verlieren, grundsätzlich gegen die Einspritzung von Paraffin einzuwenden, daß es unter Umständen zur Infektion kommen kann, und daß das Paraffin im Laufe der Jahre, wie an anderen Körperstellen, eine Fremdkörperwirkung ausübt und entweder wieder ausgestoßen oder von Bindegewebe um- und durchwachsen wird. PASSAVANT und KIRSCHNER haben daher einen Wulst durch Doppelung eines Schleimhautlappens aus der hinteren Rachenwand gebildet. v. GAZA ist von außen in den retropharyngealen Raum vorgedrungen und hat ein großes Stück Subkutanfett frei hineingelagert.

In etwas anderer Weise hat WARDILL neuerdings die Bildung eines PASSAVANTschen Wulstes und damit die Verengerung des Nasenrachenraumes zu erreichen versucht. Durch einen Querschnitt in den M. constrictor pharyng. sup. und Ablösung der Schleimhaut und Muskulatur mit einem schlanken Elevatorium von der prävertebralen Faszie erreichte er eine so große Beweglichkeit der Wundränder, daß er sie in senkrechter Richtung zusammennähen und damit gleichzeitig eine Verengerung und einen Wulst erzeugen konnte. Die eigentliche Gaumenspaltenoperation führte er dann nach VEAU aus.

Eine noch weitergehende Verengerung des zu weiten Schlundrohres liegt dem Verfahren von ERNST (1914) zugrunde. Er will eine ringförmige Schlundverengerung herbeiführen, so daß die vorhandene Muskulatur einen Abschluß des Nasenrachenraumes ermöglichen kann. Ist der weiche Gaumen zu kurz, so muß eine Rückverlagerung der Gaumenplatte, die vorn vom Knochen abgelöst wird, hinzugefügt werden. Er erreicht die zirkuläre Schlundverengerung durch breite Anfrischung des weichen Gaumens, die sich weit auf die seitlichen Rachenwände erstreckt. Nur durch eine völlige Beweglichmachung des harten und weichen Gaumens und der seitlichen Schlundwand bis an die hintere Rachenwand kann eine genügende Verengerung gelingen. Er geht so vor, daß er von den DIEFFENBACHschen Längsschnitten im harten Gaumen aus, die er, wenn nötig, zugleich mit der LANGENBECKschen Loslösung von den Spalträndern her verbindet, die Schnitte bis etwa auf die Insertionsstelle der Mm. palatoglossi, während er nur die Schleimhaut spaltet, fortführt. Mit einem breiten Elevatorium dringt er dann nach der hinteren Rachenwand vor und löst die Muskulatur der seitlichen Rachenwand, indem das Elevatorium nach außen unten geführt wird, völlig los. So sind, nach beiderseitiger Ausführung, die Weichteile des harten Gaumens, der weiche Gaumen und die seitliche Rachenwand einheitlich beweglich gemacht und nach der Mitte frei verschiebbar (Abb. 425). Die Naht erfolgt durch Katgut, und zwar im weichen Gaumen in drei Etagen unter besonderer Berücksichtigung der Muskulatur. Die zurückbleibenden seitlichen Spalten werden mit Jodoformgaze fest ausgefüllt. Die Tampons bleiben bis zur völligen Heilung, bei mehrmaligem Wechsel und Verkleinerung derselben, liegen.

Ist das Gaumensegel zu kurz, so wird, wie schon oben bemerkt, seine Rückverlagerung nötig. ERNST geht dann zweizeitig vor, wobei in der ersten Sitzung die Aa. palatinae maj. durchtrennt und die kleine Wunde tamponiert wird. Erst nach Sicherung eines gut entwickelten Nebenkreislaufes in den Weichteilüberzügen des Gaumens löst er die Weichteile des harten und des weichen Gaumens, wie oben beschrieben, ab. Bei einem anderen zweizeitigen Vorgehen werden die Gaumenplatten bis kurz vor das F. palat. maj. unter Erhaltung der Gaumenarterie von vorne her völlig vom Knochen abgelöst, nach Durchschneidung der Lappen an der vorderen Zahnreihe. Die so nur noch hinten gestielten Lappen fallen nach unten und rückwärts, was durch die Naht in der Mitte noch unterstützt wird (Abb. 425. Dabei entstehen in der Gegend des



Abb. 425. Gaumenspaltenverschluß nach Ernst 2. Verengerung des mittleren Rachenabschnittes nach weitgehender Ablösung der Weichteile des harten und weichen Gaumens und der seitlichen und hinteren Rachenwand von der Unterlage.



Abb. 424. Gaumenspaltenverschluß nach Ernst 1. Querschnitt in Höhe der Kauflächenebene, bei einem Kranken mit großer Gaumenspalte. Es findet sich im Vergleich zum gesunden eine viel erheblichere Weite des mittleren Rachenabschnittes.

Eintrittes der großen Gaumenarterien Querfalten, die sich dann in der zweiten Sitzung nach Ausführung der obenerwähnten Beweglichmachung des Gaumensegels und der seitlichen Rachenwände mit der weiteren Rückverlagerung ausgleichen. Zur Unterstützung der Anheilung der losgelösten Gaumenweichteile am knöchernen Gaumen verwendet er immer eine an den Zähnen befestigte Zelluloidplatte, die eine Tamponade tragen kann und die abgelöste Gaumenplatte in der gewünschten Rückverlagerung erhält. Er operiert nach Abschluß der ersten Zahnung.

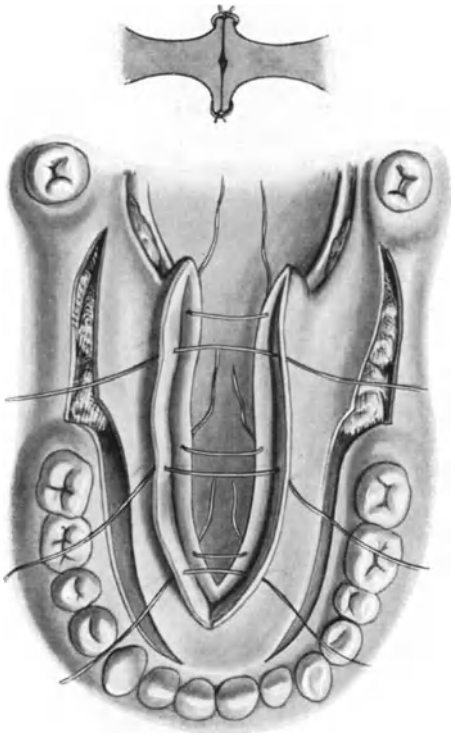


Abb. 426. Verschluß einer durchgehenden Gaumenspalte nach HALLE 1. Die DIEFFENBACHschen Gaumenschnitte sind bis in die Gegend des letzten unteren Molaren verlängert. Die Gaumenspalträndер sind ohne Verlust von Gewebe aufgespalten. Sie werden durch zwei Nahtreihen, eine nasenwärts, eine mundwärts, vereinigt. Die kleine Zeichnung deutet schematisch die Art der Nahtverbindung an.

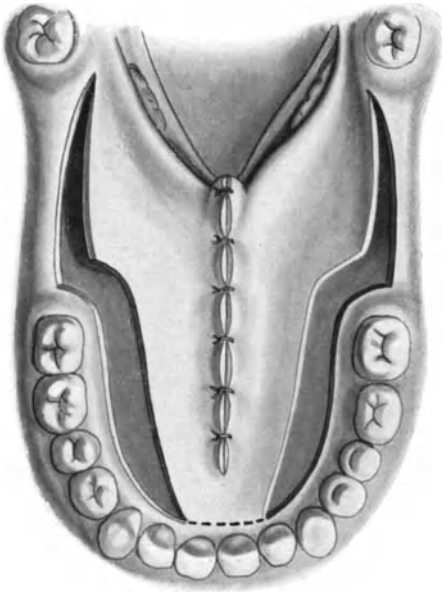


Abb. 427. Verschluß einer durchgehenden Gaumenspalte nach HALLE 2. Die Spalte ist verschlossen. Die beiden Weichteillappen sind nach der Mittellinie zusammengerückt. Zur Rückverlagerung des zu kurzen weichen Gaumens wird in der punktierten Linie eine allmähliche Durchtrennung der vorderen Verbindungen vorgenommen.

Etwa gleichzeitig mit ERNST hat HALLE ähnliche Ziele verfolgt. HALLE löst die Schleimhautperiostlappen von den seitlichen Einschnitten nach LANGENBECK ab, und zwar auch vom medialen Knochenspalt (Abb. 426). Er geht zweizeitig vor, läßt also die abgelösten Lappen für einige Tage hängen, wie das schon J. WOLFF empfohlen hatte. In der zweiten Sitzung wird bei Anfrischung der Wundränder kein Gewebe abgetrennt, sondern sie werden mit einem über die Fläche gebogenen Messer an der Kante gespalten und zur Naht so gegeneinander gestellt, daß die nasalen und oralen Abschnitte flächenhaft gegeneinander stehen (Abb. 426). Nach der Nase zu verwendet er Katgut, nach dem Mund zu Seide, Aluminiumbronzedraht oder feines Haar. Die genähte Gaumenwunde wird nach ERNST durch eine Zelluloidplatte, die an den Zähnen befestigt ist, geschützt. Zwischen ihr und dem genähten Gaumen bleibt ein Hohlraum, der mit Jodoform- oder Vioformgaze ausgefüllt wird. Man kann

auch den ebenfalls an den Zähnen befestigten Drahtbügel nach GANZER verwenden (Abb. 488). In dieser Weise wird von HALLE dann operiert, wenn genügend Material am weichen Gaumen vorhanden ist, um einen Abschluß nach der hinteren Rachenwand zu ermöglichen. HALLE hat schon vor ERNST bei zu kurzem Gaumensegel die Seitenschnitte von LANGENBECK nach hinten um den letzten Molaren nach lateral verlängert, sie dann nach hinten abwärts fortgeführt und neben dem hinteren Molaren des Unterkiefers im Arcus palatoglossus enden lassen (Abb. 428). Die Ablösung der Weichteile des weichen Gaumens mit einem Elevatorium erfolgt dicht am Knochen, um die Muskulatur des Gaumens nicht zu verletzen und hinter den M. constrictor pharyngis sup. zu gelangen. In die durch die weitgehende Ablösung der inneren Muskulatur entstandenen beiderseitigen Taschen wird Jodoformgaze unter mäßigem Druck eingelegt und so die Gaumenbögen in der Mittellinie einander genähert. Die A. palatina maj. wird bei der Ablösung der Weichteile meistens geschont. Wird sie verletzt, so wird hier eine Tamponade eingelegt und vor der weiteren Ablösung die Entwicklung des Nebenkreislaufs abgewartet. Die weitgehend losgelösten Gaumen- und Gaumensegellappen werden nun in der Mittellinie in der obenerwähnten Weise durch Naht vereinigt (Abb. 427). Sie hängen dann nur noch hinten breit und vorne in der Gegend der Schneidezähne an der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes. Diese vordere Schleimhautbrücke wird nun allmählich durchtrennt (Abb. 427). Jeden Tag wird der Schnitt etwas erweitert und die Lappen auf ihre Lebensfähigkeit geprüft. Ist man davon überzeugt, daß die Ernährung der Lappen gesichert ist, so erfolgt die endgültige Durchtrennung, und die Lappen fallen zurück. Nur wenn die Weichteile in der Gegend des Gaumensegels genügend lang entwickelt sind, werden sie durch zwei, durch die Seitenspalten angelegte Nähte so weit nach hinten gezogen, daß die Gaumenlappen vorn gerade noch den Knochenspalt decken (Abb. 428). Sind die Gaumensegel zu kurz, so wird auf die Rückverlagerungsnaht an den seitlichen Spalten verzichtet und der Verschluß dieser Spalten unter Jodoformgazetamponade der Granulation überlassen. Durch diese Rückverlagerung wird eine Verengerung des Rachenraumes in sagittaler Richtung um etwa $1^1/_2$—2 cm erreicht.

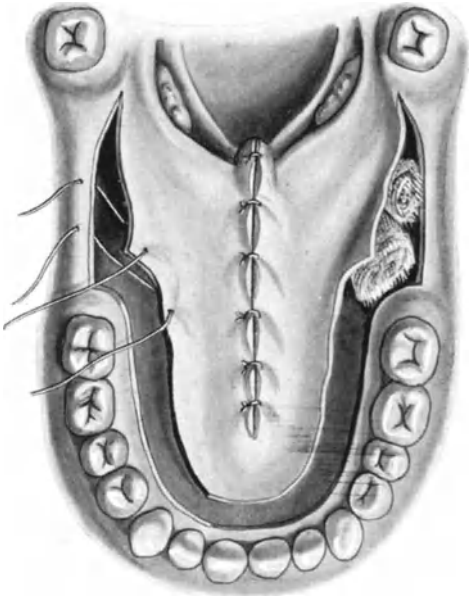


Abb. 428. Verschluß einer durchgehenden Gaumenspalte nach HALLE 3. Die Ablösung ist vorne erfolgt, die seitlichen Schnittwunden werden tamponiert und, falls genügend Gewebe vorhanden ist, werden einige rückverlagernde Nähte (linke Seite) angelegt. Der abgelöste Lappen wird dann durch eine Zelluloidplatte, die an den Zähnen befestigt ist, gegen den Gaumen angedrängt.

Diese Methode läßt sich nur anwenden bei Spalten, die nicht bis zum Alveolarfortsatz reichen, oder dann, wenn der vordere Spaltverschluß bereits vorausgegangen ist. Reicht die Spalte jedoch bis an den Alveolarfortsatz, so würde bei der geschilderten Rückverlagerung der Überzüge des harten Gaumens vorn ein Knochenspalt unbedeckt bleiben. Man führt daher die LANGENBECKschen Schnitte in solchen Fällen nicht so weit nach vorne wie gewöhnlich, sondern nur bis in die Gegend der Eckzähne und von da aus rückwärts nach der Spalte

zu (GANZER). Auf diese Weise entstehen zwei vordere schmale Lappen, falls die Spalte nicht schon durch Naht geschlossen wird wie in Abb. 429 und zwei hintere zugespitzte. Die beiden vorderen schmalen Lappen werden im Bereich der Spalte durch Naht vereinigt, und die beiden hinteren, ebenfalls vereinigten, gleichzeitig an die Spitze des vorderen miteinander vernähten durch Naht befestigt (Abb. 430). So wird durch Y-förmige Naht der beiden hinteren Lappen eine Verbindung mit den beiden vorderen Lappen zur völligen Deckung der Spalte erzielt und gleichzeitig damit die Rückverlagerung der gesamten Gaumenfläche um 1—2 cm ermöglicht.

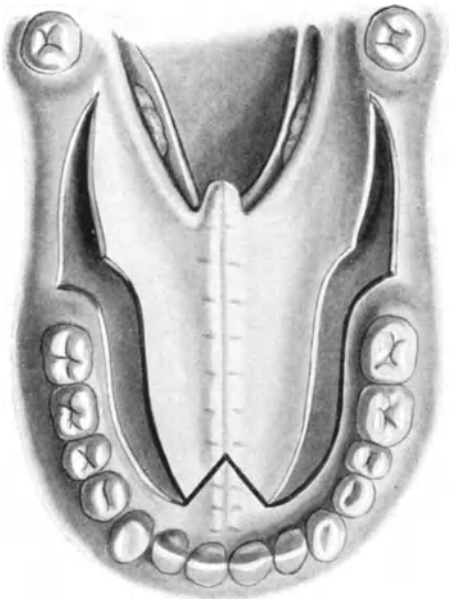


Abb. 429. Zurückverlagerung des bereits durch Naht verschlossenen Gaumens nach HALLE 1. Die Ablösung erfolgt seitlich mit den nach hinten verlängerten DIEFFENBACHschen Schnitten, vorne mit einem Winkelschnitt (GANZER), um die Entstehung einer vorderen Mundhöhlen-Nasenfistel zu verhüten.

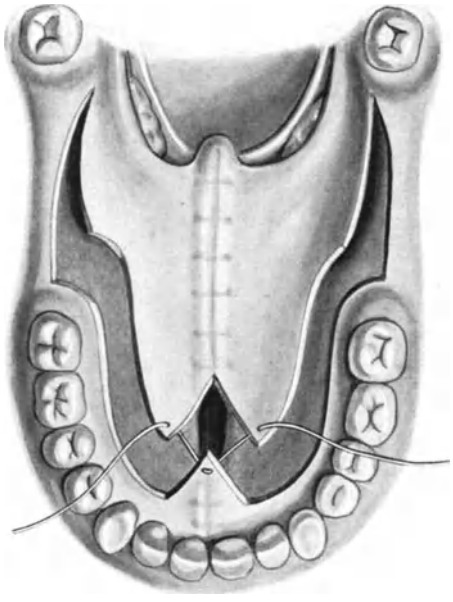


Abb. 430. Zurückverlagerung des bereits durch Naht verschlossenen Gaumens nach HALLE 2. Art der Nahtbefestigung nach der Zurückverlagerung. Die knöcherne Spalte wird vollkommen durch Weichteile gedeckt.

Nach ähnlichen Grundsätzen operierte LIMBERG. Er unterscheidet eine Fissurorrhaphia, eine Retrotranspositio palati und eine Mesopharyngoconstrictio.

Bei der ersten geht er nach LANGENBECK vor, bei der zweiten nach ERNST, wobei er die Lappen vorn ganz ablöst. Er löst sie auch völlig vom hinteren Rande der Gaumenplatte ab, ohne Verletzung der A. palatina. Bei nicht durchgehenden Spalten wendet er die V-förmige Schnittform nach Lvov an, bei den vollkommen durchgehenden die oben geschilderte Schnittform von GANZER. Genügt die Ablösung der Weichteile des weichen Gaumens nach der Methode von ERNST und HALLE zu einer spannungslosen Vereinigung noch nicht, so liegt das meist am Zug der A. palatina maj., die in ihrem Knochenkanal fixiert ist. Daher hat LIMBERG die A. palatina maj. freigelegt und den hinteren Rand des Foramen palatinum mit Meißel oder Knochenzange reseziert (Abb. 431). Dadurch wird die Arterie frei und es gelingt außerhalb derselben, entweder zwischen der äußeren und inneren Lamina des Proc. pterygoideus einen Meißel einzusetzen und die Lamina medialis mit dem

Hamulus abzutrennen und nach innen zu verschieben (Abb. 431), oder den ganzen Proc. pterygoideus vom Oberkiefer abzumeißeln und ihn nach innen zu verlagern. Er hält selbst diesen letzteren Eingriff für zu eingreifend. Auch er verwendet nach der Naht eine Zelluloidplatte nach Ernst. Limberg geht entweder einzeitig oder auch zweizeitig vor. Manchmal begnügt er sich mit Fissurorrhaphia und Mesopharyngoconstrictio, manchmal fügt er dann später die Retrotranspositio, wenn nötig, hinzu. Auch bei den Spaltbildungen, die bei vereinigten Gaumenweichteilen nur eine weitgehende Spaltung und Kürze des knöchernen Gaumens, und infolgedessen eine ungenügende Länge des Gaumensegels aufweisen, wendet er die Retrotranspositio an.

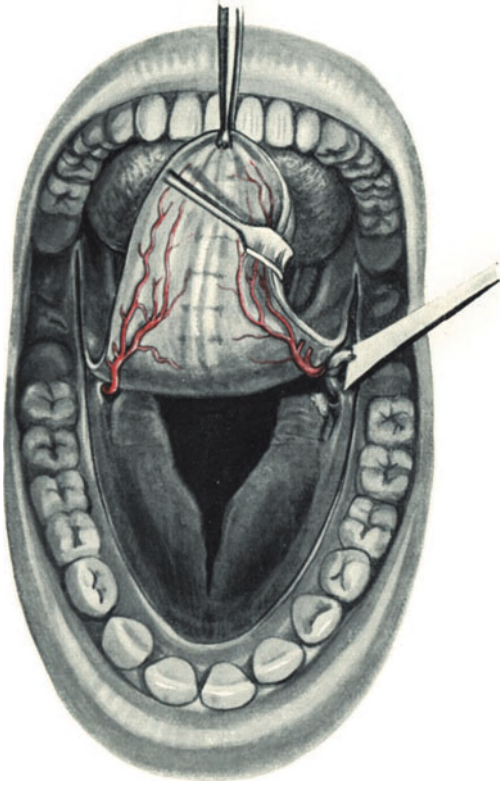


Abb. 431. Schematische Darstellung der Rückverlagerung der durch Naht verschlossenen, aber zu kurzen Gaumenweichteile unter Erhaltung der Gefäße nach Limberg. Die Gaumenweichteile sind vollkommen von der Unterlage abgelöst und zurückgeklappt. Am hinteren Rande des knöchernen Gaumens ist auf der linken Seite der Knochen so reseziert, daß die A. palatina major aus ihrem Knochenkanal befreit ist und mit dem Lappen abgehoben ist. Rechts ist ein Meißel in die Fossa pterygoidea eingesetzt. Die Lamina medialis des Proc. pterygoideus wird zur weiteren Beweglichmachung der Gaumenweichteile mit dem Hamulus abgeschlagen.

ξ) Versuche durch Eingriffe an den Knochen, die Naht der Gaumenspalten zu erleichtern.

Derartige Versuche gehen auf Dieffenbach (1826) zurück. Er schlug als erster vor, durch Abmeißelung der Gaumenplatten vom Oberkiefer eine Annäherung der gespaltenen Gaumenhälften in der Mittellinie zu versuchen. Über seine Erfolge ist nicht viel bekannt. Nach seinem Vorschlag operierte Wutzer (1834), Bühring (1850), v. Langenbeck (1849 und 1856) u. a., z. B. in England Gray und Fergusson. Die Erfolge aller dieser Operationen scheinen, bis auf ganz vereinzelte, schlecht gewesen zu sein, die Operation ist daher auch später nur vereinzelt ausgeführt worden (Kärger). Erst gegen die Jahrhundertwende sind wieder Versuche gemacht worden, bei breiten Gaumenspalten die Annäherung der Gaumenplatten durch Eingriffe am Knochen zu erzwingen. Die stärksten Annäherungen wurden mit der Methode von Brophy erzielt, der entweder die weit auseinander stehenden Alveolarfortsätze durch Händedruck gegeneinander preßte oder, wenn das nicht gelang, durch Abtrennen der Alveolarfortsätze vom Oberkiefer oberhalb der Zahnkeime mit Messer oder Meißel eine weitgehende Annäherung erzielte. Die Annäherung wurde durch Drahtnähte, die oberhalb der Zahnkeime durch die beweglich gemachten Alveolarfortsätze gelegt wurden, aufrechterhalten (Abb. 432). Diese in ganz bestimmter Anordnung angelegten Drähte wurden über Bleiplatten geknüpft, um Druckstellen an der Schleimhaut zu verhüten. Der Zweck des Eingriffs, die Annäherung der Alveolarfortsätze, wird zwar erreicht, aber meist unter Schädigung der Zahnent-

wicklung. Auch die Entwicklung des ganzen Alveolarbogens und die Artikulation der Zähne werden beeinträchtigt.

Dasselbe gilt für die Operation nach SCHOEMAKER. Die Verschiebung des Oberkiefers nach der Spalte hat auch HELBING durch eine Knochenoperation erreicht, und zwar durch die Abmeißelung des inneren Oberkieferabschnittes vom Proc. cygomaticus. Dabei wurde keine Schädigung der Zahnentwicklung beobachtet. Die Voroperationen im Sinne von BROPHY und SCHOEMAKER sind wegen ihrer schädlichen Nebenwirkungen fast allgemein verlassen worden, sie sind nur unter ganz besonders schwierigen Verhältnissen erlaubt, da es sich herausgestellt hat, daß selbst sehr breite Spalten durch die Weichteileingriffe allein in wirksamer Weise beseitigt werden können.

Ohne operativen Eingriff versuchte NEUMANN auszukommen, der mit einer Metallklammer, die für die besonderen Kieferverhältnisse ausgewählt werden mußte und deren Zähne oberhalb der Zahnkeime angriffen, die Gaumenspalte zu verengern.

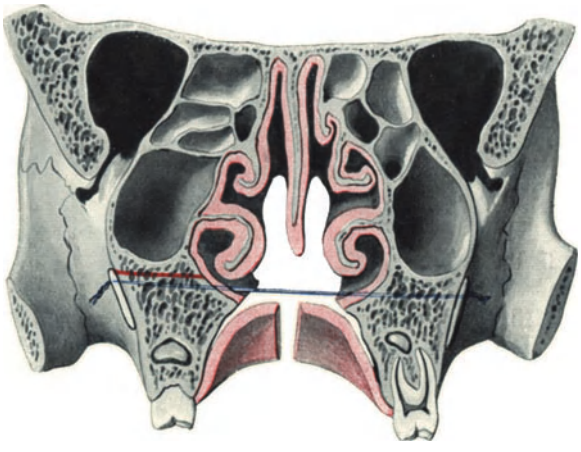


Abb. 432. Zum Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte. Schematische Darstellung des Drahtverlaufes durch den Oberkieferbogen oberhalb der Zahnkeime. Die rote Linie deutet die Durchtrennungsrichtung an. (Nach BROPHY).

Schonendere Methoden, die Gaumenspalte zu verengern, beruhen auf der Anwendung zahnärztlicher Apparate. Sie machen daher das Vorhandensein von Zähnen notwendig und lassen sich erst nach dem völligen Durchbruch des Milchzahngebisses, also etwa am Schlusse des 2. Lebensjahres, zur Anwendung bringen (SÉBILEAU, SCHRÖDER und HELBING, ERNST, KIRSCHNER). Mit solchen Apparaten gelingt es, die Gaumenspalte um 1—$1^1/_2$ cm zu verengern. ROSENTHAL empfiehlt mit einer zahnärztlichen Schiene die Zähne des Zwischenkiefers, sobald sie erschienen sind, zu fassen und dadurch den Zwischenkiefer richtigzustellen und im Alveolarfortsatzbogen zu befestigen.

Zahnärztliche Maßnahmen können bei besonders breiten Spalten große Vorteile bringen. Wurden die Alveolarbögen operativ zu stark genähert und die Artikulation der Zähne dadurch beeinträchtigt, so sind sie nach Heilung der Gaumenspalte im umgekehrten Sinne zur Erweiterung des Alveolarbogens und zur Wiederherstellung der Artikulation zu verwenden. Sie sind auch von großer Bedeutung, falls durch blutige Eingriffe am Zwischenkiefer Fehlstellungen des Alveolarbogens und der Zähne eingetreten sind. Sie sind daher fast unvermeidlich nach der Ausführung der Methode von BROPHY und nach der gewaltsamen Zurückverlagerung nach BARDELEBEN. Zahnärztliche Maßnahmen spielen auch sonst in der Vorbereitungszeit zur Gaumenspaltenoperation eine Rolle.

b) Die allgemeine Anzeigestellung zu den Eingriffen bei den Gaumenspalten.

Sehr häufig bestehen bei den Kindern mit Hasenscharte und Gaumenspalte infolge des mangelhaften Schutzes vor dem Eindringen von Schmutz und

Nahrungsstoffen Schleimhautentzündungen im Nasenrachenraum. Wenn man sie auch nicht ganz beseitigen kann, so soll doch, bevor der operative Eingriff vorgenommen wird, durch Inhalieren und vorsichtiges Pinseln, sowie durch die Entfernung von eiterigen Belägen der Schleimhautüberzug möglichst keimarm gemacht werden. Bei älteren Kindern, bei denen bereits Zähne durchgebrochen sind, die sehr häufig unregelmäßig gewachsen und frühzeitig kariös geworden sind, ganz besonders die Zähne im Zwischenkiefer, muß eine gute Zahnpflege vorausgehen. Stark kariöse Milchzähne soll man entfernen. Dasselbe gilt für die Gaumenmandeln, die nicht selten bereits in dem jugendlichen Alter schon, infolge dauernder Reizerscheinungen, groß und zerklüftet sind. Sie werden am besten einige Zeit vor der Operation abgetragen. Dagegen empfehlen manche Chirurgen die Rachenmandel, deren Anwesenheit den Abschluß des Nasenrachenraumes nach vollendeter Gaumensegelnaht erleichtert, nicht vor der Operation zu entfernen. Von der vorbereitenden Verengerung der Gaumenspalte durch einen operativen Eingriff (Brophy, Schoemaker und Helbing) ist oben schon gesprochen und die Gründe für ihre, heute fast allgemein stattfindende, Ablehnung sind angeführt worden. Dagegen treten manche Chirurgen (s. S. 637) für eine Verengerung der Gaumenspalte vor dem Eingriff durch zahnärztliche Maßnahmen ein. Sie wählen daher das vollendete 2. Lebensjahr, nachdem das Milchzahngebiß vollkommen entwickelt ist, als frühesten Zeitpunkt. Damit kommen wir zur Frage des Zeitpunktes der Operation.

Aus der Geschichte der Gaumenspaltenoperation ging hervor, daß der Zeitpunkt bei den einzelnen Operateuren zwischen den ersten Lebenstagen und dem Abschluß der Pubertätszeit schwankte. Ganz allgemein wird heute ein früherer Zeitpunkt gewählt, und zwar beträgt die untere Grenze heute das vollendete 1. Lebensjahr, die obere das vollendete 5. Lebensjahr. Lange Jahre galt als allgemeine Regel den Kindern vor Schulbeginn, also etwa um das 5. Lebensjahr, die Gaumenspalte zum Verschluß zu bringen. Auch dieser Zeitpunkt scheint jetzt für zu spät gehalten zu werden. Lexer operiert nur selten vor dem vollendeten 3. Lebensjahre. Kirschner im allgemeinen nach dem vollendeten 2. Lebensjahre, Veau hält die Zeit zwischen dem 12. und 24. Monat für die beste. Da er meist zweizeitig operiert, und zwar Hasenscharte und Gaumenspalte in der Spanne von einigen Monaten, so wird von ihm auch der weiche Gaumen meist vor dem vollendeten 2. Lebensjahre geschlossen. Er begründet seine Anzeigestellung sehr ausführlich, und zwar wägt er folgende Erfahrungstatsachen gegeneinander ab. Die Mortalität ist vor dem vollendeten 1. Lebensjahre hoch (etwa 9%). Im 2. Lebensjahre beträgt sie immer noch 5,7%. Für den funktionellen Erfolg ist der frühzeitige Verschluß der beste. Die Sprachbildung bei Kindern, die im 1. Lebensjahre operiert wurden, ist bei 70% normal. Bei Kindern, die im 2. Lebensjahre operiert sind, ist sie in 69% normal, während diese Zahl bei Kindern, die im 3. Lebensjahre operiert sind, bereits auf 26% absinkt. Daher ist Veau trotz der verhältnismäßig hohen Mortalität für den Eingriff vor Vollendung des 2. Lebensjahres. Er empfiehlt, die Eltern der Kinder, die wegen der großen Entstellung ohne weiteres in die Operation einer Hasenscharte einwilligen, trotzdem sie im Säuglingsalter auch immerhin eine beträchtliche Mortalität aufweist, über den Nutzen des früheren Verschlusses der Gaumenspalte im oben erwähnten Sinne aufzuklären und ihnen dann die Entscheidung über den Zeitpunkt des Eingriffes zu überlassen.

c) Die allgemeine Technik der Eingriffe bei den Gaumenspalten.

Die Mehrzahl der Chirurgen operiert die Gaumenspalte am hängenden Kopf, wobei allerdings insofern Verschiedenheiten bestehen, als die einen eine feste

Stütze für den Kopf verwenden, die anderen den Kopf von einem Gehilfen halten lassen. Der Operateur befindet sich zu Häupten des zu Operierenden, stehend oder sitzend. Es ist sehr zweckmäßig, wenn der Operateur im Gebrauch beider Hände zur Bedienung der Instrumente geübt ist. Ist er das nicht, so muß er gelegentlich den Platz wechseln und an die Seite des zu Operierenden treten.

Zur Schmerzbetäubung wird die Inhalationsnarkose bevorzugt. Sehr zweckmäßig hat sich die Einführung eines am unteren Ende abgeschnittenen, dünnen NÉLATON-Katheters durch ein Nasenloch in den Nasenrachenraum erwiesen. Dieser Katheter steht in Verbindung mit dem JUNKERschen oder BRAUNschen Chloroform- oder Chloroformätherapparat. Auch die ROTH-DRÄGERschen Apparate können als Quelle des Gasgemisches verwendet werden. Zur Entfernung der Narkosedämpfe, die den über die Mundhöhle des zu Operierenden gebeugten Operateur erheblich belästigen können, dienen Vorrichtungen, die die Dämpfe wegblasen (KIRSCHNER Ventilator, VEAU Gebläse, das er vor der Brust trägt).

Zur vorläufigen Blutstillung bzw. Verminderung der Blutung spritzen viele Autoren eine $^1/_2$—1%ige Novokainsuprareninlösung in den harten Gaumen entlang der Zahnreihe ein. Die Blutung ist trotz dieser Einspritzung manchmal beträchtlich und es ist daher zweckmäßig, einen Saugapparat, dessen mit einem Gummirohr geschütztes Metallende von einem Assistenten bedient wird, durch einen Mundwinkel in den Rachenraum einzuführen. VEAU benutzt einen großen Absaugeapparat, der zur Vermeidung der Belästigung durch das Motorgeräusch in einem Nebenraum aufgestellt ist, und dessen Schlauchleitung und Absaugerohr von einem Assistenten bedient wird. Andere Autoren, z. B. KIRSCHNER, ziehen das Anfüllen des Nasenrachenraumes mit kleinen Schwammgummistückchen zum Aufsaugen des Blutes vor. Die meisten Chirurgen verwenden ein Spekulum zum Offenhalten des Mundes. Bevorzugt werden die Modelle von WHITEHEAD, HELBING (LEXER, KIRSCHNER) oder REVERDIN (VEAU). Das WHITEHEADsche Spekulum hat scharfe Krallen, die auch am zahnlosen Alveolarfortsatz festhaften. Da es gelegentlich den vordersten Teil der Gaumenspalte verdeckt, hat LEXER den vordersten Teil ausbiegen lassen, so daß er bis über die Nase reicht. Wir benützen meist den Mundsperrer der PAYRschen Schule. Die Zunge kann durch einen Zungenspatel, wie er am HELBINGschen Sperrer angebracht ist, zurückgehalten werden. Da aber die Atmung durch das dauernde Niederdrücken des Zungengrundes gestört werden kann, so bevorzugen viele Chirurgen die Anwendung eines starken, weit hinten durch den Zungengrund hindurchgelegten Haltefadens, mit dem sich die Zunge nach Bedarf vorziehen läßt. VEAU verwendet einen gebogenen Zungenspatel, der zwei Fortsätze besitzt, die die Epiglottis einschließen. Bei seiner Verwendung wird die Zunge nicht nur nach unten gedrückt, sondern auch nach vorn gezogen und dadurch die Atmung freigemacht. Er benutzt ihn im allgemeinen erst bei der Naht des Zäpfchens.

Die Instrumente, die für die Gaumenspaltenoperation angegeben worden sind, sind außerordentlich zahlreich. Sie lassen sich im wesentlichen auf die schon von LANGENBECK verwendeten beschränken, d. h. abgesehen von den Messern sind über die Fläche und Kante gekrümmte Raspatorien und Elevatorien zweckmäßig.

KIRSCHNER hat eine größere Zahl von Spezialinstrumenten abgebildet, deren Stiel zum Teil, sowohl Messer, als auch Elevatorien und Raspatorien, aus Kupfer besteht, so daß sie während der Operation mit einer flachen Drahtzange, den gebotenen Verhältnissen entsprechend, in ihrer Gestalt verändert werden können. (Das Kupfer muß, um geschmeidig zu bleiben, von Zeit zu Zeit ausgeglüht werden.)

LEXER bildet einen Teil der von VEAU angegebenen Instrumente ab, z. B. das gabelförmige Raspatorium zur Ablösung der Aponeurose vom hinteren Rande des Gaumenbeins (Abb. 447). Er verwendet auch ein scharfes Schabeeisen mit schwanenhalsartiger Krümmung, ähnlich wie PICHLER und GANZER, das von der Nasenseite der Spalte aus eingeführt, den Gaumenbeinüberzug etwa $^1/_2$ cm vom Rand aus einschneidet, mit dem gleichzeitig die Ablösung des Schleimhautrandes vom Knochen vorgenommen werden kann, so daß etwa 1 cm Material von der Nasenseite her im Zusammenhang mit dem mundwärts gelegenen Schleimhautüberzug gewonnen wird (Abb. 434).

Die Naht der Gaumenspalte wird auch mit verschiedenen Instrumenten vorgenommen. Im Gebrauch sind vielfach die vorn entsprechend gekrümmten Nadelhalter, wie sie v. EISELSBERG benutzt, dann die LANGENBECKsche Nadel, die auch LEXER etwas abgeändert verwendet an Stellen, die für den gewöhnlichen Nadelhalter nicht zugänglich sind. Auch KIRSCHNER gebraucht sie.

VEAU benutzt im wesentlichen nur 3 Instrumente:

1. das Messer,

2. einen kurzen, spitzen, einzinkigen, rechtwinkeligen Haken, der ihm zum Ablösen der Weichteile vom knöchernen Spaltrand und gleichzeitig zum Spannen der Weichteile beim Gebrauch des Messers dient. Auch die Ablösung der Gaumenweichteillappen nimmt er mit dem Haken dieses Instrumentes vor, ebenso die Verlängerung der Gaumenarterie (s. S. 474).

Als 3. Instrument verwendet er die REVERDINsche Nadel in gerader und gekrümmter, in stärkerer und feinerer Form.

Als Nahtmaterial wird Seide, Zwirn, Katgut und Haar verwendet. Das letztere hat den Vorteil, kein Wundsekret oder Keime aufzunehmen und zu quellen. Aus demselben Grunde benutzt ROSENTHAL Silkworm und ebenfalls Roßhaare. Zur Muskelnaht verwenden VEAU und ROSENTHAL Bronzedraht, KIRSCHNER dünnen ausgeglühten Stahldraht.

Zur Beleuchtung des Operationsfeldes dienen neben dem Tageslicht die schattenlosen Lampen über dem Operationsfeld und passend aufgestellte Scheinwerferlampen. Manche Chirurgen bevorzugen die Verwendung von Stirnlampen.

d) Die besonderen Eingriffe bei den Gaumenspalten.

Trotzdem sich gezeigt hat, daß die LANGENBECKsche Operationsmethode auch dann, wenn sie zu einem sofortigen und dauernden Verschluß der Gaumenspalte im anatomischen Sinne führt, verhältnismäßig nur selten einen guten funktionellen Erfolg entstehen läßt, wird sie vielfach in der Originalform angewendet. Allerdings wird heute auf die von LANGENBECK geübte Durchschneidung der Gaumensegelmuskulatur am Hamulus pterygoideus verzichtet und dafür das Abmeißeln des Hamulus an seiner Basis zur Entspannung der Gaumensegelmuskulatur und gleichzeitig zu ihrer Schonung angewendet (BILLROTH). Im Laufe der Zeit hat sich dann die Technik verschiedener Chirurgen, auch dann, wenn sie grundsätzlich der LANGENBECKschen Methode treu blieben, in gewissen Punkten geändert. Diese Abänderungsvorschläge erstrecken sich 1. auf die Vermeidung oder Einschränkung der DIEFFENBACH-LANGENBECKschen Seitenschnitte, 2. auf die Art der Anfrischung der Spalträndер, 3. auf die Art des Nahtverschlusses.

α) Das Vorgehen von LEXER.

Im Vergleich zur LANGENBECKschen Methode weist die heute von LEXER angewendete die wenigsten Veränderungen auf. Er beginnt, wie v. LANGENBECK, mit der Anfrischung der Spalträndер, von denen er mit einem feinen, spitzen

Messer den Saum abtrennt, und zwar nimmt er von der Mundseite etwas mehr weg als von der Gaumenseite, um etwas breitere Berührungsflächen für die Naht zu erhalten (Abb 433). Am Zäpfchen wird der Saum mit der Schere abgeschnitten. Im Bereiche des harten Gaumens, an dem Schleimhaut und Periost etwa 2 mm vom Spaltrand entfernt durchschnitten werden, hält LEXER eine gewisse Abänderung für erlaubt. Er führt ein scharfes, vorn hakenförmig gekrümmtes Raspatorium, das einen schwanenhalsartigen Stiel besitzt, von der Spalte aus ein und durchschneidet den nasenwärts gelegenen Gaumenbeinüberzug einige Millimeter breit vom Rande der Spalte, indem er das Messer der Spalte entlang führt (Abb. 434). Wird nun dieser abgetrennte Teil mit demselben Instrument nach der Spalte zu abgeschoben, so bildet er eine Fortsetzung des noch abzulösenden

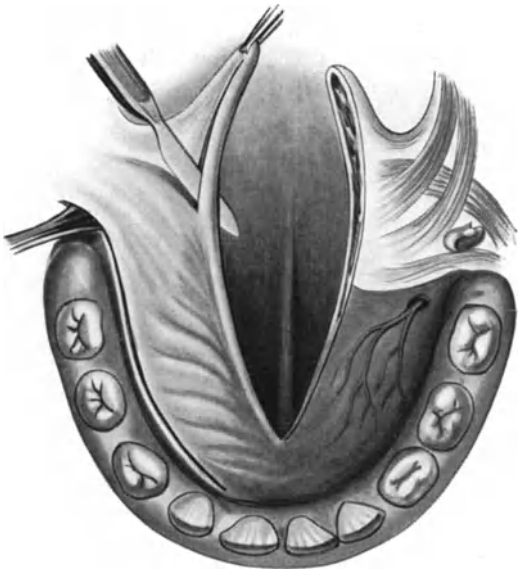


Abb. 433. Eingriff zum Verschluß der Gaumenspalte nach LEXER. Die DIEFFENBACHschen Schnitte sind rechts angedeutet. In der Gegend des Hamulus ist der Meißel zum Abtragen des Hamulus eingesetzt. Der Spaltrand wird schräg angefrischt. Rechts ist die Muskel- und Gefäßversorgung des Gaumens schematisch eingezeichnet.



Abb. 434. Schematische Darstellung der Ablösung des nach der Nase gerichteten Gaumenplattenüberzuges bei der durchgehenden Gaumenspalte nach LEXER 1. Ein Raspatorium mit Schwanenhals besorgt die Durchtrennung und Ablösung des Gaumenplattenüberzuges.

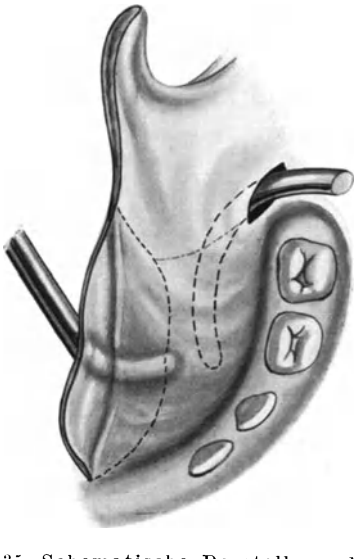


Abb. 435. Schematische Darstellung der Ablösung des Gaumenplattenüberzuges bei der durchgehenden Gaumenspalte nach LEXER 2. Der mit dem Raspatorium mit Schwanenhals durchtrennte und abgelöste Gaumenüberzug ist nach der Spaltseite heruntergeklappt. Von der Spaltseite her und von dem Schnitt in der Hamulusgegend wird der nach der Mundhöhle gerichtete Schleimhaut-Periostüberzug von der Gaumenplatte abgelöst.

mundwärts gelegenen Gaumenbeinüberzuges. So gewinnt man jederseits etwa 1 cm Nahtmaterial (Abb. 435).

Ähnliche Methoden sind von PICHLER (s. S. 578 u. 635) und GANZER empfohlen. LEXER meint, daß bei diesem Vorgehen die Anwendung von Seitenschnitten gelegentlich unterbleiben kann. Bei der einseitigen durchgehenden Spalte wird der Anfrischungsschnitt auf der geschlossenen Seite nicht am Übergang zwischen Vomer und Gaumenbein geführt, sondern im Bereiche des Vomer so weit wie

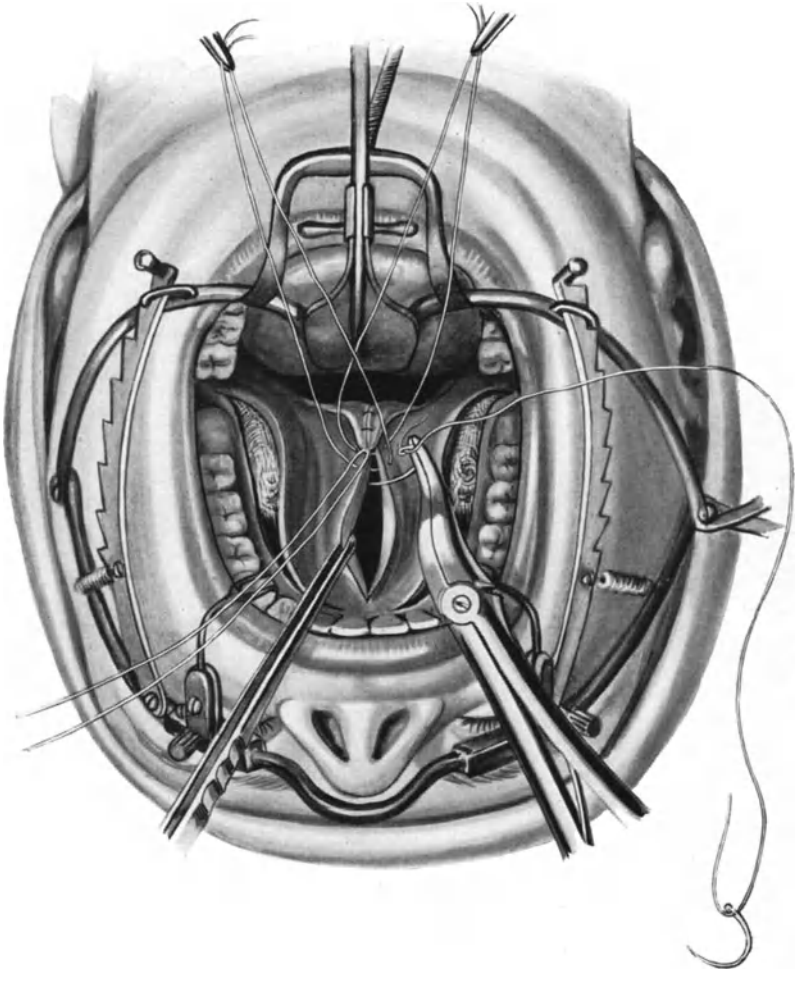


Abb. 436. Eingriff zum Verschluß einer Gaumenspalte nach LEXER. Die Anfrischung ist erfolgt. Ebenso die seitliche Abtrennung und Ablösung von den Gaumenplatten. Die Naht hat begonnen mit der ersten an der Uvulaspitze. Dann erfolgt deren Rückseite. Schließlich wird die Spalte selbst geschlossen. Die Nadeln werden von der Nasenseite her durchgestochen. Die seitlichen Wunden sind tamponiert.

möglich nach oben (Abb. 360). Auch dieses abgelöste Material ermöglicht eine weit bessere Verschlußnaht. Die nun folgende Ablösung des Schleimhautperiostüberzuges der Gaumenplatte wird in der Regel nach den nun ausgeführten DIEFFENBACH-LANGENBECKschen Seitenschnitten von LEXER mit dem Raspatorium und Elevatorium vorgenommen. Die Seitenschnitte beginnen dicht außerhalb des Hamulus pterygoideus und enden, an der Zahnreihe entlanglaufend, bei der doppelseitigen Spalte zwischen den beiden Schneidezähnen der betreffenden Seite, bei der einseitigen Spalte zwischen dem Eck- und ersten Backenzahn.

LEXER verwendet ein gekrümmtes Elevatorium und geht meist von den Seitenschnitten aus vor, nach hinten bis zum Hinterrand der Gaumenplatte. Auch das Gaumensegel wird damit vom hinteren Knochenrand abgelöst und steht mit diesem nur noch durch die nasenwärts gelegene Schleimhaut in Verbindung. Diese Verbindung wird mit der Schere abgetrennt. Zur Blutstillung wird dann eine Zeitlang durch Gaze tamponiert. Ist sie erfolgt, so kann die Entspannung des Gaumensegels vorgenommen werden. Die Lage des Hamulus wird mit dem tastenden Finger festgestellt, an seiner Basis im hinteren Winkel des Seitenschnittes wird ein Meißel schräg nach innen und oben aufgesetzt (Abb. 433) und der Hamulus mit einem Stoß des Daumenballens abgebrochen. Damit ist nach LEXER eine genügende Anfrischung und Ablösung erfolgt und die Nahtvereinigung kann beginnen, wobei LEXER, wie schon erwähnt, den LANGENBECKschen Nadelhalter in etwas abgeänderter Form an gewissen, dem gewöhnlichen Nadelhalter nicht zugänglichen Stellen benutzt. Die Nähte werden nach LEXER nicht zu dicht gelegt, um keine Randnekrosen hervorzurufen. Die Nähte durchgreifen die ganzen Spaltränder und nur am Zäpfchen, an dessen Spitze die erste Naht gelegt wird, werden auch einige Schleimhautnähte auf der rückwärtigen Seite angebracht (Abb. 436). LEXER legt nach der Naht großen Wert auf die Tamponade der tiefen Wunde am Hamulus, die einerseits zur Blutstillung, andererseits auch als Gegenwirkung der nach außen ziehenden und die Naht gefährdenden Gaumenmuskulatur dient. Spalten des Gaumensegels allein machen nur kleine Seitenschnitte im hintersten Abschnitte des Alveolarfortsatzes notwendig. Bei der doppelseitigen durchgehenden Hasenscharte und Gaumenspalte bildet LEXER zwei hinten gestielte Lappen, die innen am Spaltrand, außen und vorne an der Zahnreihe begrenzt sind und zum Abschluß des vorderen Abschnittes der Gaumenspalte dienen. Sie lassen sich nach der Ablösung leicht mit der angefrischten Schleimhaut des Zwischenkiefers nach v. EISELSBERG in Verbindung bringen (Abb. 357). Bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte und Gaumenspalte wird nur auf der mit dem Vomer nicht verbundenen Seite ein hinten gestielter Lappen völlig abgelöst und mit einem dem Vomer entnommenen, an der Kante zwischen Vomer und Gaumenplatte gestielten Lappen durch Naht in Verbindung gesetzt (Abb. 361). Die sich senkenden nur hinten gestielten Lappen rücken von selbst etwas zurück und werden durch ein Drahtgestell, das an den Zähnen befestigt wird, am zu starken Herabsinken verhindert.

β) Das Vorgehen von KIRSCHNER.

KIRSCHNER operiert auch noch im wesentlichen nach der LANGENBECKschen Methode, wenn er auch in mancher Beziehung davon abweicht. Zunächst frischt er den Spaltrand, wie es schon VEAU und GANZER getan haben, dadurch an, daß er ihn aufspaltet, ohne Gewebe abzutragen (Abb. 438). Er benutzt dazu ein Messer mit biegsamen Kupfergriff, beginnt am festen Teil und geht von da bis zur Spitze der Uvula, die mit einer Pinzette gespannt wird. Da er nur mit der rechten Hand operiert, tritt er bei der Aufspaltung der rechten Seite auf die rechte Seite des Kindes. Im Bereiche des harten Gaumens wird der Einschnitt möglichst tief gemacht, im Bereiche des weichen 2—3 mm tief. Im Bereiche des harten Gaumens dient der Schnitt als Zugang für die Beweglichmachung der Gaumenplattenüberzüge (Abb. 439). Zu dem Zweck wird der Schnitt seitlich bis auf den Knochen vertieft, dann wird von der Spaltwunde aus der nach der Mundseite zu gelegene Schleimhautperiostüberzug abgehoben. Falls die Ablösung auf Schwierigkeiten stößt, wird medial und hinter dem letzten Molaren je ein 2 cm langer Schnitt durch die Schleimhaut gemacht und von hier aus die Ablösung des

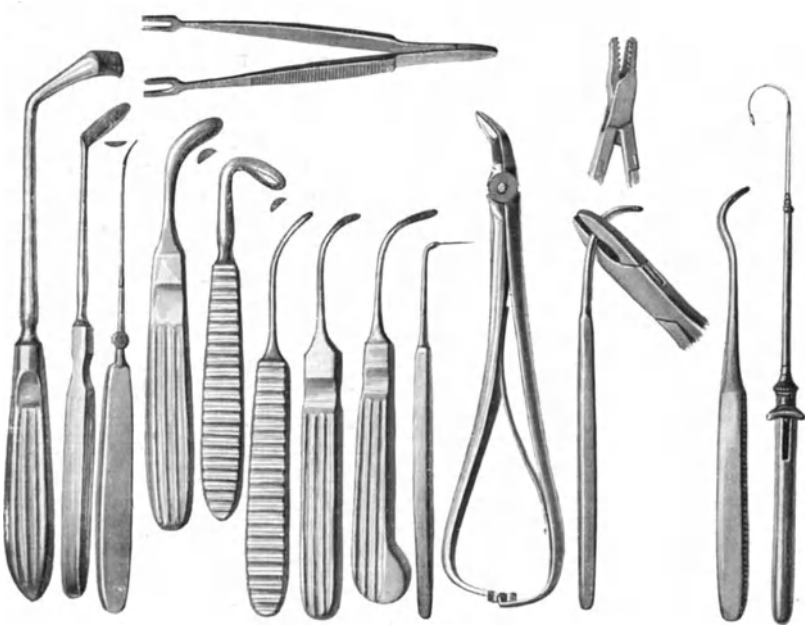


Abb. 437. Zum Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER. Die von KIRSCHNER bei der Gaumenspaltenoperation verwendeten Instrumente. Die Stiele bestehen zum Teil aus Kupfer und sind infolgedessen mit einer Flachzange während des Eingriffes in jede gewünschte Gestalt zu bringen.

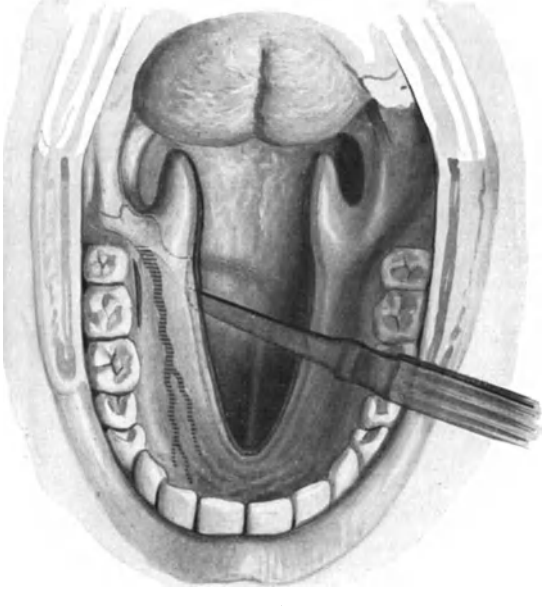


Abb. 438. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 1. Anfrischung des Spaltrandes durch Aufspalten der Ränder parallel zur Oberfläche mit dem biegsamen Kupferstielmesser. Das Zäpfchen wird dabei mit einer abgebogenen chirurgischen Pinzette angespannt.

Schleimhautperiostlappens unterstützt (Abb. 440). Man muß sich hart an den Knochen halten, um unter keinen Umständen das unmittelbar hinter dem Einschnitt in den Lappen eintretende Gefäßnervenbündel zu verletzen, sondern es im Zusammenhang mit dem Lappen abzuheben. Die DIEFFENBACH-LANGENBECKschen Entspannungsschnitte werden zumeist nicht ausgeführt, weil sie in vielen Fällen in größerer Ausdehnung unnötig sind. Bei der einseitigen durchgehenden Spalte legt KIRSCHNER den Anfrischungsschnitt auf der geschlossenen Seite, wie LANGENBECK, an die Übergangskante der Gaumenplatte in den Vomer. Der Schleimhautperiostlappen haftet besonders fest am Hinterrande des harten Gaumens. Daher muß man hier besonders sorgfältig und gründlich vorgehen, um die Schleimhaut nicht zu zerreißen und trotzdem eine genügende Ablösung zu erzielen. Zu diesem Zwecke wird ein kleiner scharfer

Haken in den teilweise abgelösten Schleimhautperiostlappen eingesetzt, der Lappen damit angehoben und die Ablösung im hinteren Abschnitte teils stumpf teils scharf mit Raspatorium und Messer vorgenommen. Die Ablösung ist als ausreichend anzusehen, wenn die Lappen in ganzer Länge und Breite angehoben werden können und bei nicht durchgehender Gaumenspalte auch die vordere, verbindende Brücke völlig unterfahren werden kann, bei durchgehender Spalte die Abhebelung bis in den Spalt im Alveolarfortsatz reicht. Ein weiteres Zeichen für genügende Ablösung besteht in der Möglichkeit, die Lappen mit ihren medialen Wundrändern ohne Spannung aneinanderzulegen. Gelingt diese Aneinanderlegung im vorderen Abschnitte nicht, so werden Schnitte im Sinne der DIEFFENBACH-LANGENBECKschen Entspannungsschnitte angelegt. Sie werden nur so weit nach vorn geführt, bis nach weiterer Ablösung die Aneinanderlegung der Spaltränder ohne Spannung möglich ist. KIRSCHNER begnügt sich nun nicht mit der Naht der abgelösten Schleimhautperiostlappen und des weichen Gaumens, sondern er löst jetzt auch den nasenwärts gerichteten Schleimhautperiostüberzug von der Gaumenplatte ab (Abb. 441 u. 442). Im Bereiche des harten Gaumens ist die Schleimhaut dünn, so daß ihre Abhebelung und Darstellung als zusammenhängender Lappen nicht immer gelingt, meist aber doch in einer zur Naht ausreichenden Weise. Weiter nach hinten macht die Abhebelung der

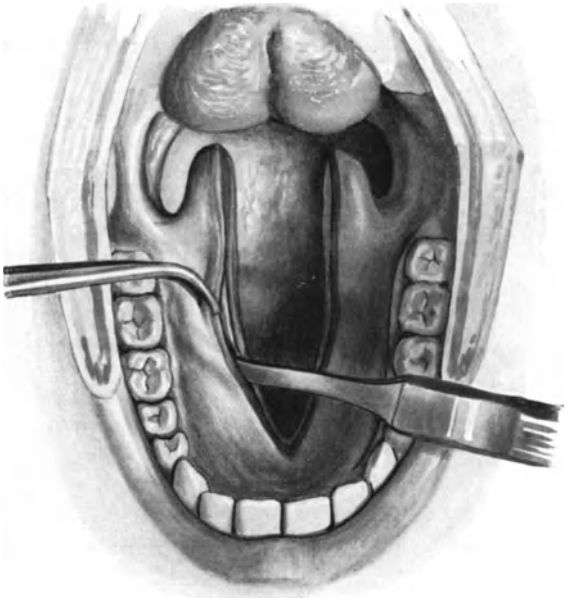


Abb. 439. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 2. Die Aufspaltung erfolgt im Bereiche des harten Gaumens bis auf den Knochen und von hier aus werden die Gaumenweichteile vom Knochen abgelöst.

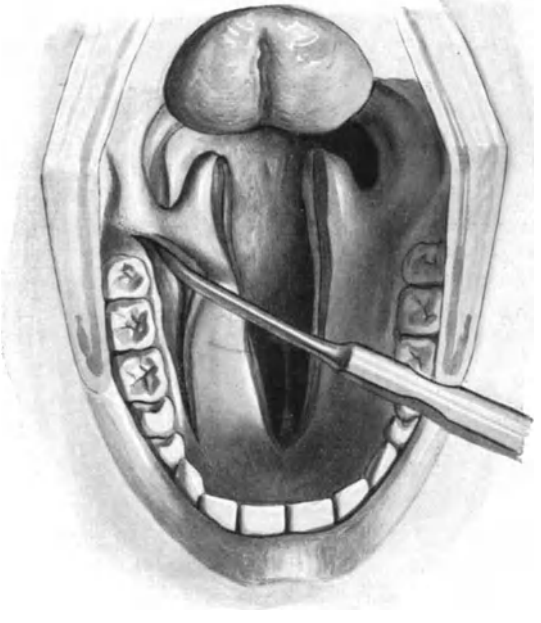


Abb. 440. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 3. Entstehen bei der Ablösung der Weichteile vom Knochen Schwierigkeiten, so wird hinter dem letzten Molaren ein 2 cm langer Einschnitt gemacht und von hier aus die ablösenden Instrumente eingeführt. Die Gefäße und Nerven der Gaumenüberzüge dürfen dabei nicht verletzt werden. Besonderer Wert ist auf die Ablösung der Weichteile am hinteren Rande des harten Gaumens zu legen.



Abb. 441. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 4. Schematische Darstellung der Ablösung des nach der Nase zu gerichteten Überzuges der Gaumenplatten.

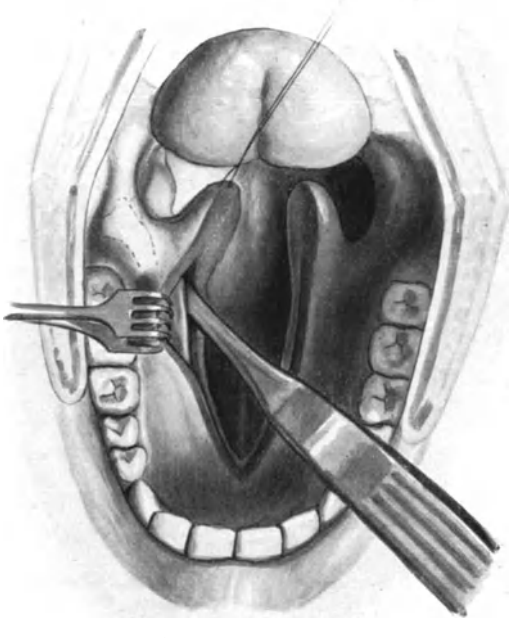


Abb. 442. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 5. Abhebelung der Weichteile von der inneren Wand des Proc. pterygoideus möglichst bis an die Schädelbasis und nach hinten mit dem entsprechend geformten Raspatorium, das immer in inniger Knochenfühlung bleiben muß. Die passenden Instrumente können auch durch den in der vorigen Abbildung erwähnten Entspannungsschnitt eingeführt werden.

Weichteile keine Schwierigkeiten. KIRSCHNER fängt hier mit der Ablösung der Schleimhaut vom Proc. pterygoideus an. Mit entsprechend geformten Raspatorien bleibt er in inniger Fühlung mit dem Knochen an der Innenwand des Prozessus und hebelt den dicken Weichteilwulst energisch von lateral nach medial ab, und zwar möglichst bis zur Schädelbasis (Abb. 441). Er dringt dann weiter in Richtung auf die Wirbelsäule nach hinten vor und löst auch die seitliche Pharynxschleimhaut ab. Im wesentlichen führt er die Instrumente vom Spaltrand aus ein. Die so entstehende große Wundtasche wird nach außen von dem Proc. pterygoideus und der lateralen Pharynxwand, nach innen unten vom weichen Gaumen und der abgehebelten Schleimhaut und nach oben von der Schädelbasis begrenzt.

Nach genügender Ablösung der nasenwärts und mundwärts gerichteten Schleimhaut kann nun die Nahtvereinigung beginnen, nachdem man noch einmal geprüft hat, ob die zusammengehörigen Schleimhauträndер ohne Spannung aneinandergelegt werden können. Wo das nicht genügt, muß weiter abgelöst werden. Im Gegensatz zu VEAU legt KIRSCHNER größeren Wert auf eine spannungslose Aneinanderlagerung der oralen Wundränder. Ist diese Naht nicht zu erreichen, was nach KIRSCHNER selbst bei breiten Spalten, nach zahnärztlicher Verengerung kaum vorkommt, so schlägt er vor, nach BROPHY den Alveolarfortsatz bzw. Kiefer beweglich zu machen und dadurch die Naht zu ermöglichen. Die Naht selbst wird nach KIRSCHNER, im Bereiche des harten Gaumens, getrennt für das nasale und orale Schleimhautlager, vorgenommen, im Bereiche des

weichen Gaumens wird noch eine subkutane Naht zwischen den beiden Schleimhautnähten eingefügt. Die Schleimhautnähte werden mit dünner Seide, die subkutane Naht mit dünnem, ausgeglühtem Stahldraht, alles in Form von Knopfnähten, durchgeführt. In der Mehrzahl der Fälle werden aber noch 1—2 besondere Nähte gelegt, die den Zweck verfolgen, die nasale und orale Schleimhautplatte gegeneinander zu pressen, damit hier kein Zwischenraum entsteht und sich infektiöses Material ansammeln kann. In etwa $^3/_4$ cm Abstand vom Spaltrand wird etwas von der Grenze des harten und weichen Gaumens entfernt mit stark gebogener Nadel ein Seidenfaden zunächst durch die beiden rechten Schleimhautränder von der Mund- nach der Nasenseite durchgestochen, und dann von der Nasen- nach der Mundseite durch die beiden linken Schleimhauträn-der. Dieser Faden wird erst später geknüpft (Abb. 443). Reicht die Spalte weit nach vorn, so wird ein derartiger zweiter Faden auch weiter nach vorn angelegt. Die Durchführung von der Nasenseite nach der Mundseite macht auf der linken Seite gelegentlich Schwierigkeiten. Daher empfiehlt KIRSCHNER in solchen Fällen auf die rechte Seite des Kranken zu treten und von hier aus von der Mundseite nach der Nasenseite einen Faden durchzuführen, der dann mit dem ersten Faden verknüpft wird. Mit dem zweiten wird dann der erste durch den zweiten Stichkanal hindurchgezogen. Im Gegensatz zu VEAU glaubt KIRSCHNER, daß die Nähte im Bereiche des nasalen Schleimhautabschnittes im wesentlichen nur am Zäpfchen nach der Nase zu geknüpft werden können. Er beginnt daher am Zäpfchen und legt hier zunächst einen Haltefaden an, der nicht geknüpft wird. Die nächste Naht legt er in den vordersten Wundwinkel. Auch dieser Faden dient als Haltefaden. Während nun die oralen Wundränder auseinandergezogen werden, werden die nasalen Wundränder zwischen den beiden Haltefäden vernäht, wobei man im Bereiche des weichen Gaumens möglichst viele Nähte auf der Nasenseite zu knüpfen versucht. Erst nach der Naht der Nasenschleimhaut erfolgt die Anlegung der versenkten Drahtnaht (Abb. 443). KIRSCHNER sticht, ähnlich wie VEAU, in der Nähe des Hamulus mit einer stark gekrümmten, mit dünnem Draht bewehrten Nadel auf der rechten Seite etwas medial vom

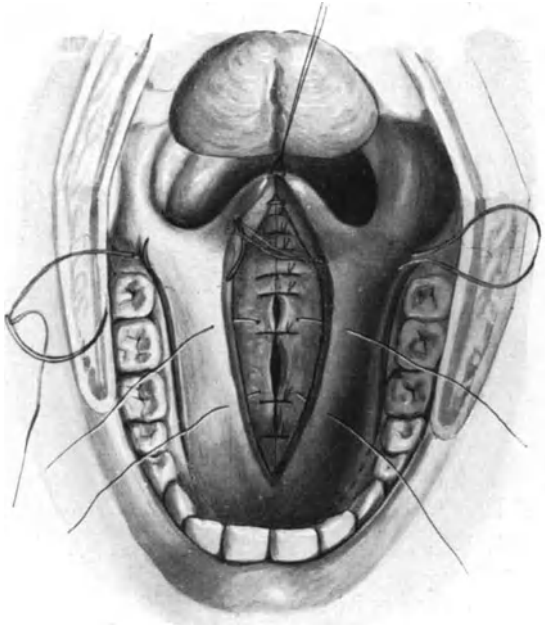


Abb. 443. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 6. Der nach der Nasenhöhle zu gerichtete Schleimhautüberzug ist annähernd abgeschlossen. Die Spitze des Zäpfchens ist mit einem Haltefaden versehen. Im Bereiche des weichen Gaumens werden möglichst viele Nähte nach der Nasenseite zu geknüpft. Von der Gegend des einen Hamulus zu der des anderen verläuft eine Drahtnaht, die auf der einen Seite im Bereiche des Entspannungsschnittes geknüpft wird. Die Drahtnaht wird so gelegt, daß die Nadel zunächst möglichst nahe unter der nach der Nase gerichteten Schleimhaut geführt wird, dann dicht unter dem Schleimhautüberzug zurückgeführt, der nach der Mundhöhle zu sieht. Werden die Drähte auf der einen Seite zusammengedreht und dadurch die Schlinge angezogen, so schließt sie die Muskulatur des weichen Gaumens ein und die Wundflächen der Spalten liegen aneinander. Einige durchgreifende Nähte verbinden den oralen Schleimhautüberzug mit dem nasalen.

Hamulus ein und in der Mittellinie der Wundfläche des weichen Gaumens wieder aus, während die Nadel möglichst weit nach der pharyngealen Seite des weichen Gaumens dicht unter der Schleimhaut hindurchgeführt wird. In entsprechender Weise wird nun auf der linken Seite vom Spaltrand aus die Nadel unter der pharyngealen Schleimhaut des weichen Gaumens bis zur Gegend des linken Hamulus durchgeführt und hier ausgestochen (Abb. 443). Dann wird das aus der rechten Seite hervorstehende Drahtende in eine Nadel gefädelt und auf der rechten Seite hart an dem ersten Einstichpunkt eingestochen und diesmal möglichst dicht unter der oralen Schleimhautfläche des weichen Gaumens durch und zum Spaltrand herausgeführt (Abb. 443). Von hier aus wird die Nadel wieder vom Spaltrand aus zum Ausstichpunkt an der linken Hamulusgegend unter der Schleimhaut durchgeführt. Die beiden in der Gegend des linken Hamulus erscheinenden Drahtenden werden nun stark angezogen und so weit zusammengedreht, daß die Wundflächen des weichen Gaumens in der Mitte des Spaltrandes flächenhaft fest gegeneinander gepreßt werden. Der zusammengedrehte Draht wird abgeschnitten und die Enden umgebogen. Die orale Schleimhautnaht, die nun erfolgt, macht keinerlei Schwierigkeiten mehr, da die Schleimhautlappen durch die vorausgegangenen Nähte von selbst dicht aneinanderliegen (Abb. 444 und 445). Während der Haltefaden am Zäpfchen angespannt wird, wird die zweite Naht an der Übergangsstelle vom weichen zum harten Gaumen, die dritte Naht im vordersten Wundwinkel gelegt. Diese drei langgelassenen Haltefäden erleichtern das

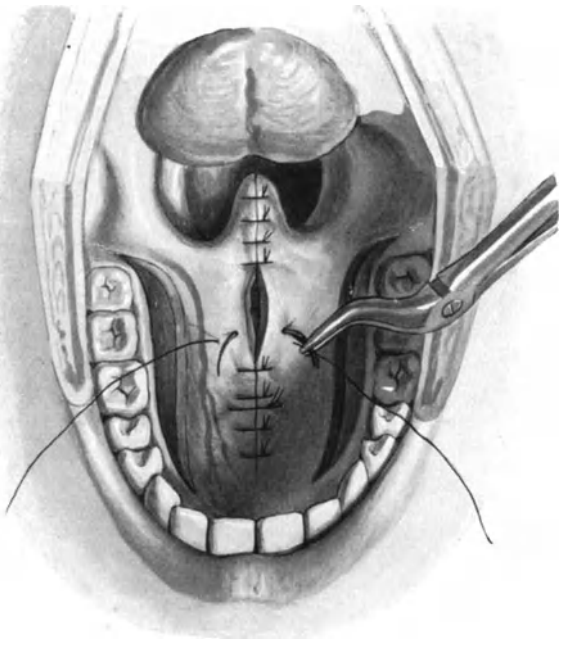


Abb. 444. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER 7. Naht der oralen Schleimhaut. Die in der vorigen Abbildung gezeigten Nähte werden zuletzt geknüpft.

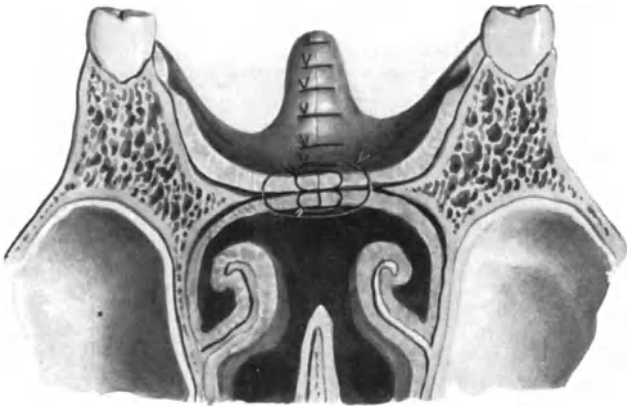


Abb. 445. Verschluß der Gaumenspalte nach KIRSCHNER. Zeigt die Lage der beiden Weichteilüberzüge und der sie vereinigenden Nähte.

Anlegen einiger Zwischennähte. Schließlich werden noch die Nähte geknüpft, die die orale und nasale Schleimhautplatte gegeneinanderdrängen sollen.

Für die Nachbehandlung ist zu bemerken, daß Kirschner eine Woche lang mit Löffel oder gummischlauchbewehrter Schnabeltasse trinken läßt. Bei Erwachsenen und vernünftigen Kindern kann die Ernährung auch durch einen Nélaton-Katheter, der durch ein Nasenloch eingeführt wird, erfolgen. Tröpfcheneinläufe sind zweckmäßig. Kinder erhalten Narkotika, damit sie nicht schreien, sie werden isoliert, am besten im halbdunklen Zimmer. Die Arme werden durch Armhülsen an der Beugung im Ellenbogengelenk verhindert. Die Drahtnaht wird erst nach 14 Tagen herausgenommen, die übrigen nach 10 Tagen. Etwaige Nahtlücken werden mit Kantharidentinktur geätzt. Bleiben doch Lücken zurück, so erfolgt ihr Verschluß nicht vor einem Vierteljahr. Auch Kirschner hält funktionelle Übungsbehandlung unter Leitung einer geeigneten Lehrkraft für unbedingt erforderlich, unterstützt durch Massage und Elektrisieren des weichen Gaumens. Zur Unterstützung der notwendigen Pharynxverengerung, falls sie durch den weichen Gaumen nicht ermöglicht wird, dient die Bildung eines Passavantschen Wulstes durch einen gedoppelten Schleimhautlappen der hinteren Pharynxwand (s. S. 630).

γ) Das Vorgehen von Veau[1].

Das im deutschen Schrifttum meist angeführte Verfahren, das Veau im Jahre 1922 bekanntgegeben hatte, hat er drei Jahre später wieder verlassen. Es sei daher hier nur kurz erwähnt.

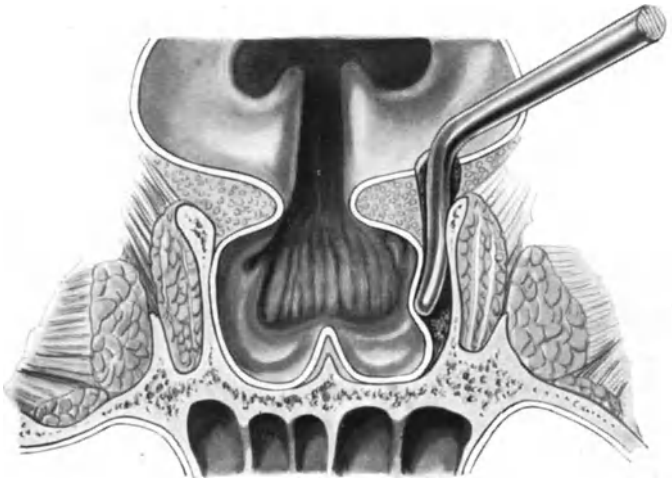


Abb. 446. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte nach Veau 1. Mit dem Trélatschen Raspatorium wird der Überzug der seitlichen Nasen- und Rachenwand abgelöst. (Nach Veau.)

Er machte zunächst einen kleinen Schnitt in der Gegend des Hamulus pterygoideus durch die Schleimhaut. Von hier führte er das Trélatsche Raspatorium ein und löste die Weichteile des Pharynx von der seitlichen Nasenwand ab (Abb. 446). Durch dieselbe Öffnung führte er dann das gegabelte kurze Raspatorium ein und entlang des hinteren Randes des harten Gaumens wurden die Muskelfasern des M. pharyngo-palatinus, gleichzeitig mit der Aponeurose, vom Knochen abgetrennt (Abb. 447). Dann wurde auf demselben Wege das

[1] Siehe Fußnote S. 548.

Trélatsche Elevatorium wieder eingeführt und der Überzug der nach der Mundhöhle zu gerichteten Gaumenfläche weitgehend stumpf abgelöst (Abb. 448). Schließlich wurde ebenso mit einem größeren gebogenen Elevatorium auch auf der Nasenseite die Gaumenplatte von den Weichteilen befreit, unter Führung des durch die Spalte eingeführten Zeigefingers der freien Hand (Abb. 449). Erst dann erfolgte der Einschnitt am freien Spaltrande gegen das vordrängende Elevatorium. Diese vorbereitende Ablösung der Weichteile von der Gaumenplatte und von der seitlichen Nasenwand hat Veau, wie gesagt, nach etwa 180 Operationen als unnötig aufgegeben. Seit dieser Zeit, also etwa seit dem Jahre 1925, verzichtet er auf den Einschnitt in der Gegend des Hamulus und auf die seitliche Ablösung der Weichteile von der Gaumenplatte und Nasenwand. Im Brennpunkt seiner Technik steht heute die Muskelnaht.

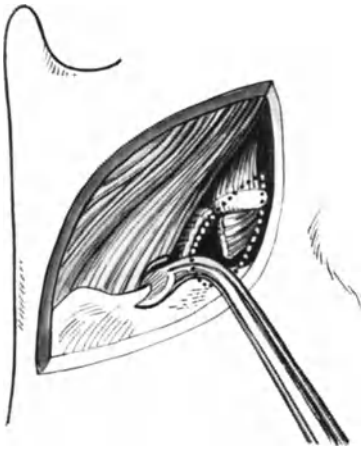


Abb. 447. 2. Durch die Wunde in der Gegend der Hamulus pterygoideus ist das gegabelte Raspatorium eingeführt zur Ablösung der Weichteile vom hinteren Rande des harten Gaumens. (Nach Veau.)

Sein Vorgehen (1931) ist verschieden, je nachdem es sich um eine einfache Spalte des weichen Gaumens, um eine Spaltung des weichen und harten Gaumens, um eine einseitige Gaumenspalte mit einseitiger Hasenscharte und schließlich um eine doppelseitige Gaumenspalte mit doppelseitiger Hasenscharte handelt. Da die Veauschen Operationsmethoden auf Grund sorgfältigster Beobachtung des eigenen großen Materials ständig vervollkommnet und verbessert wurden und seine Anfangs- und Dauererfolge

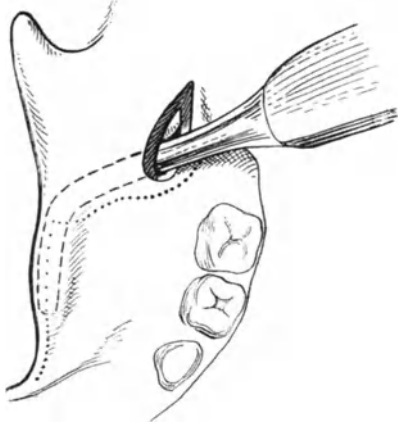


Abb. 448. 3. Ein kleineres Modell des Trélatschen Elevatoriums ist durch die Öffnung in der Gegend des Hamulus pterygoideus eingeführt. Damit wird der nach der Mundhöhle gerichtete Weichteilüberzug der Gaumenplatte abgelöst, und zwar in Richtung von hinten nach vorn. (Nach Veau.)

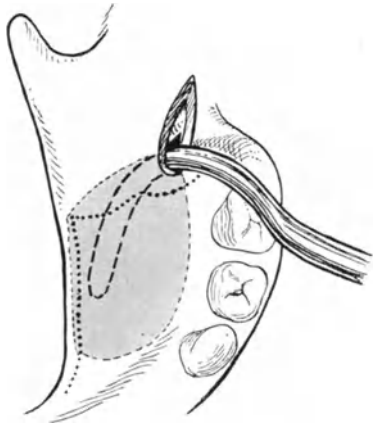


Abb. 449. 4. Ein gebogenes Trélatsches Elevatorium befreit den nach der Nase gerichteten Teil der Gaumenplatte von seinem Überzug. Am Rande der Spalte kann der Zeigefinger durch die Schleimhaut die Bewegungen des Instrumentes kontrollieren. (Nach Veau.)

anerkannt gute sind, so daß auch viele deutsche Chirurgen seine Methoden teilweise oder ganz übernommen haben (Lexer, Kirschner, Drachter und Rosenthal), so sollen sie hier unter Beifügung der Veauschen Zeichnungen ausführlich dargestellt werden. Die Beifügung der Zeichnungen ist zum Ver-

ständnis des Textes notwendig. Nur wenn die Eingriffe bis in die Kleinigkeiten hinein genau, entsprechend dem Vorgehen Veaus, und in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden, ist der Eingriff leicht und rasch durchzuführen. Das ist von Bedeutung, weil die Operation ja zwischen dem 12. und 24. Lebensmonat zum Abschluß kommen soll.

1. Das Vorgehen Veaus bei der einfachen Spaltung des weichen Gaumens.

Sie beruht auf 3 Nahtreihen:

1. Die Naht der Nasenschleimhaut, 2. die Naht der Muskulatur und 3. die Naht der Mundschleimhaut.

Ihre Wertigkeit bezeichnet Veau folgendermaßen: Die erste ist nützlich, die zweite unumgänglich notwendig, die dritte ist überflüssig. Man erkennt daraus die Bedeutung, die Veau auf die Muskelnaht legt.

Vorbereitung und Lagerung s. oben S. 638f.

Die Technik ist im einzelnen folgende:

Die gebogene Reverdinsche Nadel wird zuerst auf der rechten Gaumenseite in die Vertiefung, die immer deutlich zwischen dem vorderen Gaumenbogen

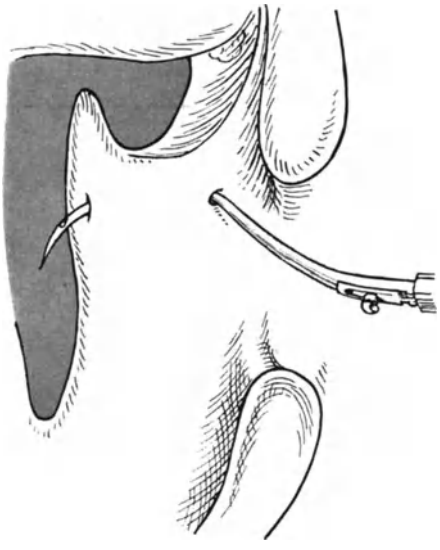


Abb. 450. Das Vorgehen Veaus bei der einfachen Gaumenspalte 1. Die Reverdinsche Nadel ist eingeführt. (Nach Veau.)

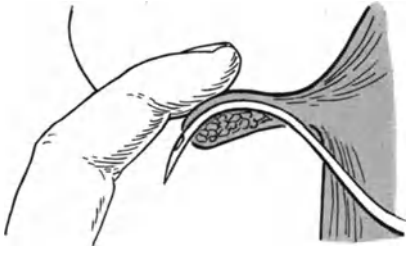


Abb. 451. 2. Die Lage der Reverdinschen Nadel zwischen der hinteren Schleimhaut und der Muskulatur des Gaumensegels. Der Zeigefinger der anderen Hand schützt die rückwärtige Schleimhaut vor Verletzung und führt die Nadelspitze. (Nach Veau.)

und dem Unterkieferrand erkennbar ist, eingestochen (Abb. 450). Die Spitze wird zunächst in der Tiefe bis unter den rückwärtigen Schleimhautüberzug des Gaumensegels geführt, gegen den in die Spalte eingeführten linken Zeigefinger (Abb. 451). Dieser dient als Führer der Nadelspitze, die den hinteren Schleimhautüberzug nicht durchbohren darf. Veau bezeichnet diesen Teil seines Vorgehens als den schwierigsten. Die Nadel muß zwischen der Gaumensegelmuskulatur und der hinteren Schleimhaut durchgeführt werden, da jedes Muskelbündel, das nicht auf die Nadel aufgeladen wird, für die spätere Funktion des Gaumensegels verloren geht. Die Nadelspitze kommt am inneren Spaltrand zum Vorschein. Sie soll aber nicht am hinteren, oberen, nasalen Spaltrand, sondern etwa 1 mm vom freien Rand entfernt auf der vorderen, nach der Mundhöhle gerichteten Fläche des Spaltrandes die Schleimhaut durchbohren (Abb. 452). Ist die Nadel gelegt, so kann man durch Betasten der auf die Konkavität der Nadel aufgeladenen Weichteile feststellen, ob sich Muskulatur unter der Schleimhaut befindet. Fühlt man Gewebe unter der Schleimhaut,

so sind das die Muskelbündel. Wenn aber die Nadel unmittelbar unter der Schleimhaut zu fühlen ist, so ist die Muskulatur nicht mitgefaßt. Dann muß die Durchführung noch einmal wiederholt werden. Dieser Teil des Eingriffes macht weniger Schwierigkeiten bei gut entwickelter Muskulatur. Die Durchführung der Nadel darf nur erfolgen, wenn das Gaumensegel entspannt ist. Auch darauf ist zu achten, weil der in den Spaltrand eingeführte Zeigefinger leicht Muskelspannung und Brechreiz hervorruft. VEAU benutzt die noch liegende Nadel, um das gespaltene Gaumensegel zu spannen und so zunächst mit einem spitzen Messer die Schleimhaut über der Uvula und dann, während die Nadelspitze zungenwärts angehoben wird, den übrigen Spaltrand einzuschneiden (Abb. 452). Bei kurzen Spalten wird die Spalte sofort bis zum Scheitel aufgetrennt, bei langen Spalten dringt das Messer nicht bis zum Scheitel vor, da die Schleimhaut hier am Knochen festsitzt und einer Spannung durch die Nadel nicht mehr bedarf (Abb. 453). Der Einschnitt in die Spalte darf sich nicht auf die Schleimhaut beschränken. Das Messer muß einige Millimeter in die Muskulatur eindringen. Es wird mit der linken Hand geführt. Ist der Einschnitt erfolgt, so wird ein Bronzedraht ($^1/_{10}$ mm) in das Öhr der Nadel

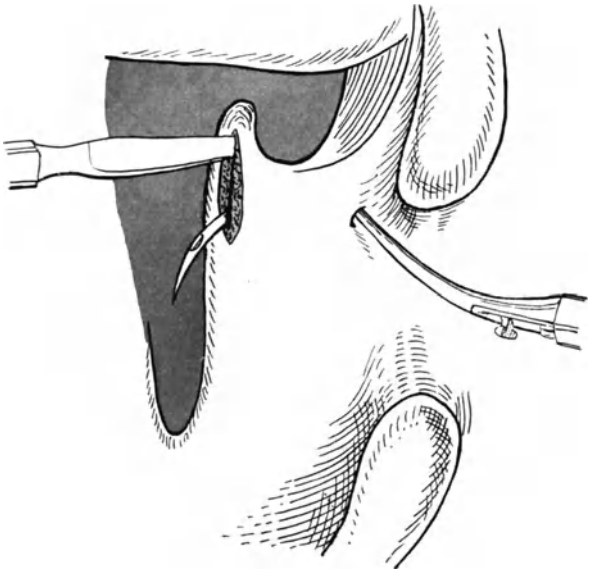


Abb. 452. 3. Die eingeführte Nadel hält das an sich sehr bewegliche Gaumensegel gespannt, so daß der Einschnitt zur Anfrischung leicht ausgeführt werden kann. Zuerst wird nach rückwärts bis in die Uvula gespalten. (Nach VEAU.)

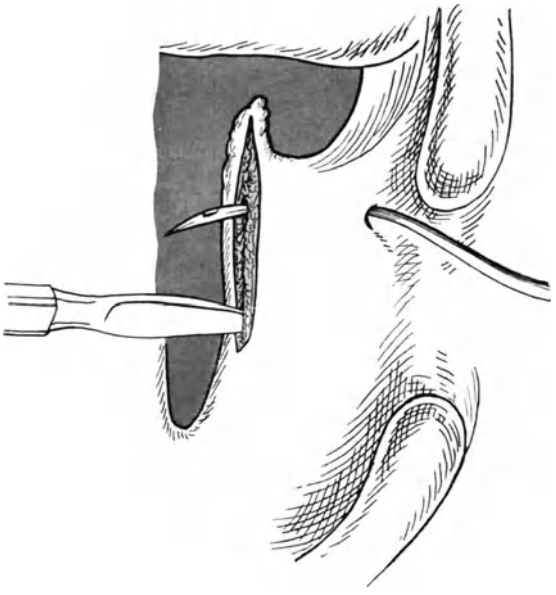


Abb. 453. 4. Spaltung nach dem Scheitel zu. (Nach VEAU.)

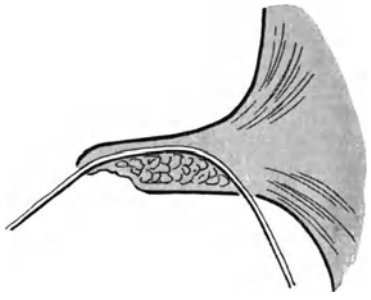


Abb. 454. 5. Der Draht ist zwischen der rückwärtigen Schleimhaut und Muskulatur des Gaumensegels durchgezogen. (Nach VEAU.)

eingehakt und die Nadel mit dem Draht zurückgeführt (Abb. 454). Die Drahtenden werden mit einem Schieber gefaßt und bleiben zunächst lang.

Derselbe Eingriff wird dann auf der anderen Gaumenseite (linken) vorgenommen. Auf der linken Gaumenseite ist die Durchführung der Nadel schwieriger, da sie mit der linken Hand geführt werden muß, während der rechte



Abb. 455. 6. Die REVERDINsche Nadel ist auf der linken Gaumensegelseite eingeführt und der Spaltrand aufgeschnitten. In das Öhr der Nadel werden die beiden Enden eines Seidenfadens eingefädelt. (Nach VEAU.)

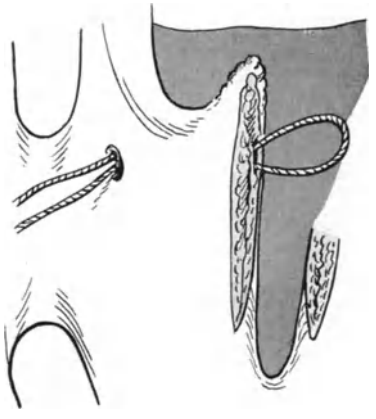


Abb. 456. Die Fadenschlinge liegt am Spaltrand, der Doppelfaden verläuft zwischen der rückwärtigen Schleimhaut und Muskulatur des Gaumensegels (s. Abb. 457). (Nach VEAU.)

Zeigefinger, in den Spaltrand eingeführt, den Weg der Nadelspitze kontrolliert. (Diejenigen Chirurgen, die die Durchführung der Nadel nicht mit der linken Hand ausführen können, müssen ihren Standort wechseln und zur Seite des zu Operierenden treten, was auch KIRSCHNER empfiehlt.) Ist auch auf der linken Seite die Spalte

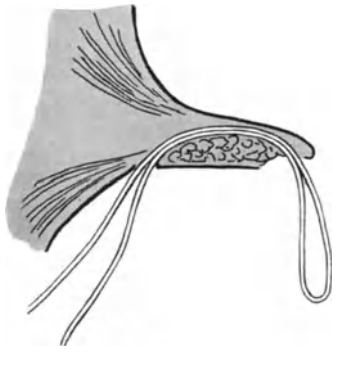


Abb. 457. 7. Die Fadenschlinge dient später zum Durchziehen des Drahtes auch auf der linken Gaumensegelseite. (Nach VEAU.)

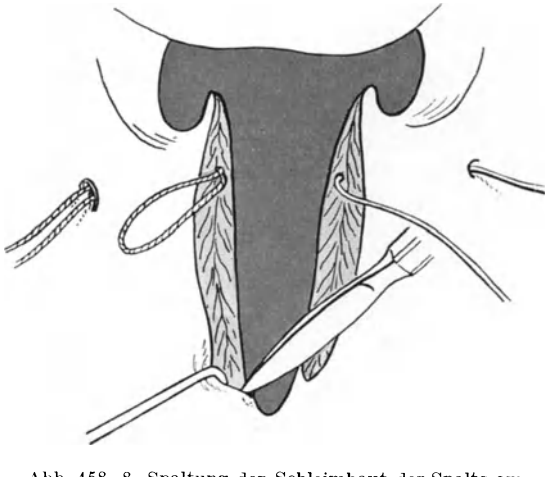


Abb. 458. 8. Spaltung der Schleimhaut der Spalte am Scheitel unter Spannung mit dem einzinkigen Haken. (Nach VEAU.)

bis in die Muskulatur aufgetrennt, so werden hier in das Nadelöhr die beiden Enden eines Seidenfadens eingefädelt (Abb. 455) und mit der Nadel zurückgeführt, so daß nach dem Spaltrand zu die Schlinge des Seidenfadens heraushängt (Abb. 456 u. 457). Sie dient zur späteren Durchführung des Bronzedrahtes auch auf dieser Seite.

Die Aufblätterung des Spaltrandes macht bei den einfachen Gaumensegelspalten keine Schwierigkeiten, da die Muskulatur auch am Scheitel der Spalte bis zur Mittellinie reicht, so daß die Nasenschleimhaut und die Mundschleimhaut gut voneinander getrennt sind. VEAU benutzt zur Trennung den kleinen einfachen Haken, mit dem er in der Nähe des Scheitels, von der Wunde aus, die Mundschleimhaut spannt und dann mit dem Messer auch am Scheitel die Spaltung vornimmt (Abb. 458). Auf der rechten Seite geht er ebenso vor, nur faßt hier die rechte Hand den Wundrand mit dem Haken und das Messer wird mit der linken Hand geführt. Ist die Spalte vollständig aufgetrennt, so erfolgt die Naht der Nasenschleimhaut. VEAU benutzt ausschließlich eine gerade, feine REVERDINsche Nadel und näht mit Seide 00. Die Technik erscheint auf

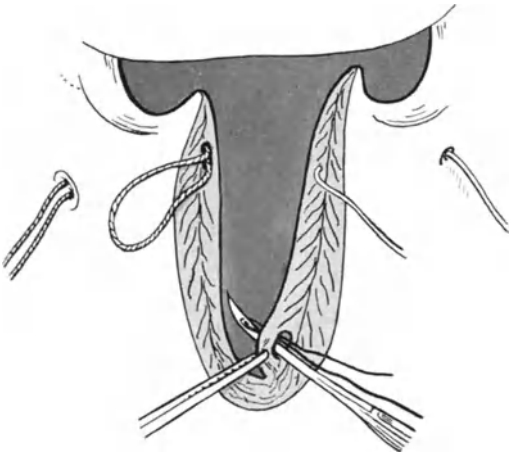


Abb. 459. 9. Legen der ersten Naht in der Scheitelgegend der Spalte mit der geraden REVERDINschen Nadel. (Nach VEAU.)

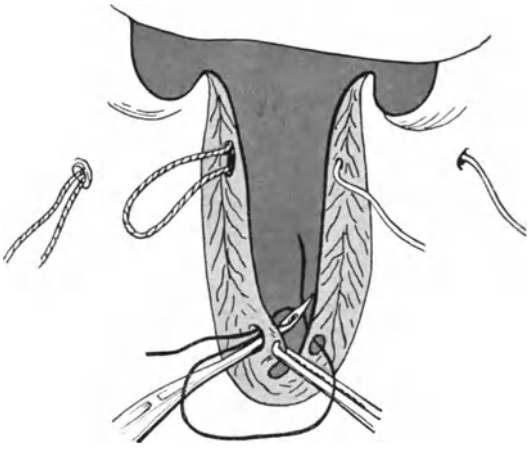


Abb. 460. 10. Durchführen der mit Faden bewehrten, geraden REVERDINschen Nadel durch die linke Spaltseite. (Nach VEAU.)

den ersten Blick etwas schwierig. Die mit Faden bewehrte Nadel wird zunächst am rechten Schleimhautrand durchgestochen und dann der Faden innerhalb der Spalte mit der Pinzette aus dem Öhr genommen (Abb. 459). Da gerade in der Scheitelgegend, in der VEAU anfängt, die Spalte eng und das Operationsfeld sehr tief ist, ist das Fassen des Fadens mit der Pinzette, zumal der Faden gewöhnlich in Blut gehüllt ist, einigermaßen schwierig und erfordert einige Geduld und Übung. Der Einstich kann 1 mm vom Rand der Spalte liegen, da die durch Muskulatur gestützte Schleimhaut fest ist. Der Faden soll nach der Nase zu geknüpft werden. Deshalb wird nun auch das andere Fadenende von der Mundseite aus durch den anderen Spaltrand durchgeführt und der Faden mit der Pinzette aus dem Öhr herausgenommen (Abb. 460). Das Knüpfen muß möglichst in der Ebene des zukünftigen Nasenbodens erfolgen, deshalb müssen beide Zeigefinger, die den Faden beim Knüpfen führen, hoch in die Spalte hinein eingeführt werden. Wird der Faden aber beim Knüpfen mundwärts gezogen, so rollt sich die Schleimhaut nach unten. Ist der Raum zu schmal, um die beiden Zeigefinger in die Spalte einzuführen, wie es besonders bei Säuglingen häufig ist, so wird das eine Fadenende mit dem Zeigefinger in die Spalte so weit wie möglich nach oben eingeführt, wird also senkrecht nach oben gezogen, während das andere Ende mit der anderen Hand in der Mundhöhle gespannt, senkrecht nach unten gezogen wird (Abb. 461). Die Naht der Nasenschleimhaut wird auf diese Weise bis gegen den Fuß der Uvula hin fortgesetzt. Die Naht der Uvula selbst beginnt mit einem durch ihre Spitze

gelegten Seidenfaden, der zunächst nicht geknüpft, dazu dient die Rückseite der Uvula für die Naht zugänglich zu machen (Abb. 462). Durch Zug an dem Faden durch die Uvulaspitze wird ihre Rückseite nach vorn umgeklappt

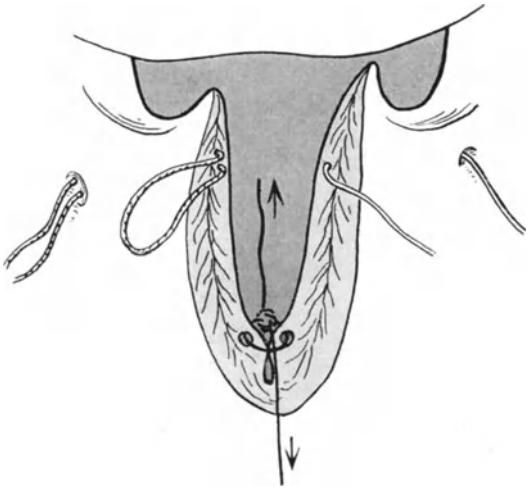


Abb. 461. 11. Richtung der Fadenenden beim Knüpfen. Die den oberen Faden anspannenden Finger der einen Hand müssen durch die Spalte in den Nasenrachenraum eingeführt werden. (Nach Veau.)

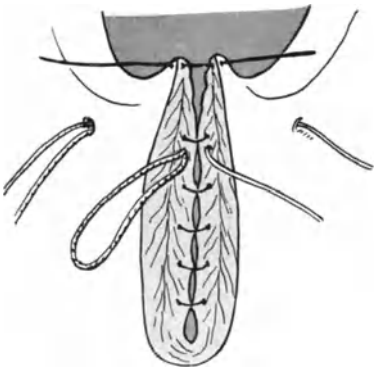


Abb. 462. 12. Die meisten nach der Nasenhöhle zu geknüpften Nähte sind gelegt. Ein Faden wird durch die Uvula gelegt, aber nicht geknüpft. Er dient als Haltefaden, um auf der Rückseite der Uvula einige Nähte legen zu können. (Nach Veau.)

und die Reverdinsche Nadel kann nun mit Sicherheit 2—3 Nähte durch diese Rückseite führen (Abb. 463). Dann wird die Naht an der Spitze geknüpft und nun noch 2—3 Nähte durch die Mundseite der Uvula gelegt. So gelangt man auf der Mundseite bis an die vorbereitete Muskelnaht (Abb. 464 u. 465).

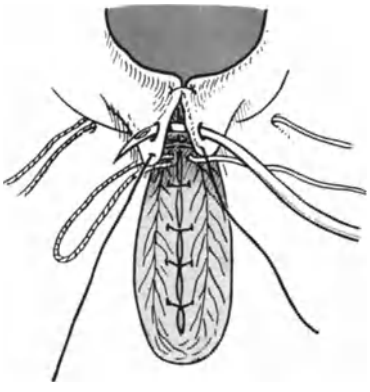


Abb. 463. 13. An den durch die Uvulaspitze gelegten Fadenenden wird sie nach vorne gezogen und dadurch die Rachenseite des Spaltendes zur Naht gut erreichbar. (Nach Veau.)

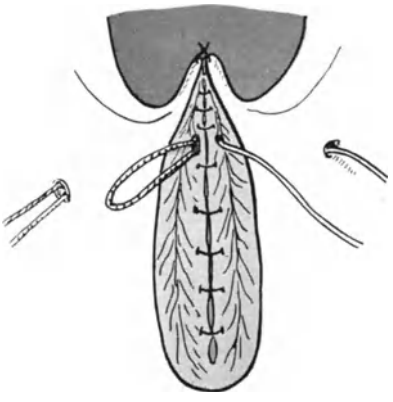


Abb. 464. 14. Die Fäden nach der Nasenhöhle sind alle geknüpft. Ebenso der Haltefaden an der Uvulaspitze. (Nach Veau.)

Die Ausführung der Muskelnaht, auf die, wie schon oben hingewiesen, Veau den größten Wert legt, wird nun angeschlossen. Zunächst werden die im rechten Gaumensegel liegende Drahtenden aus der Klemme gelöst. Das aus der Spalte heraussehende Ende des Drahtes wird hakenförmig umgebogen und in die Seidenfadenschlinge, die im linken Gaumensegel liegt, eingehakt (Abb. 466).

Mit Hilfe des an der Außenseite der linken Spalte heraushängenden doppelten Fadenendes wird nun die Schlinge und damit der Draht auch durch das linke Gaumensegel hindurchgezogen (Abb. 467). Dabei ist darauf zu achten, daß der Draht keine Drehung erfährt, die zu einer Schlingenbildung führen würde. Das weitere Vorgehen besteht nun darin, daß die Enden des beiderseits hinter der Gaumensegelmuskulatur durchgeführten Drahtes auch vor der

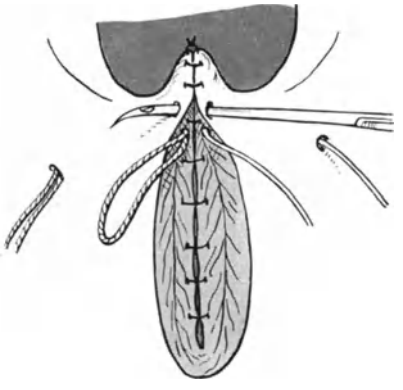


Abb. 465. 15. Ehe die Drahtnaht von rechts nach links durchgezogen wird, werden noch einige Nähte durch den hintersten Teil der Spalte gelegt. (Nach VEAU.)

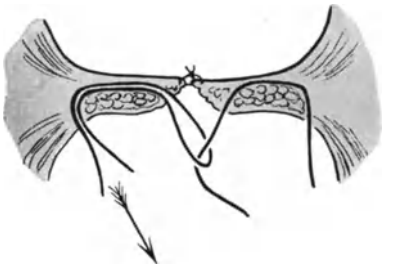


Abb. 466. 16. Mit der im linken Gaumensegel liegenden Schlinge wird der im rechten liegende Draht, der hakenförmig eingebogen wird, durchgezogen. Der Pfeil deutet die Richtung des Zuges an. (Nach VEAU.)

Gaumensegelmuskulatur unter der Mundschleimhaut nach der Mittellinie zu durchgeführt werden. Es erscheint zunächst etwas umständlich, da VEAU das Durchführen der Enden mit Hilfe eingelegter Seidenfadenschlingen besorgt, statt die Drahtenden unmittelbar mit der REVERDINschen Nadel durchzuführen.

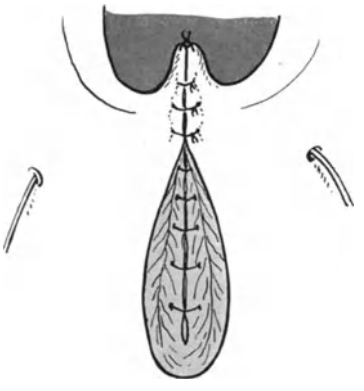


Abb. 467. 17. Der Draht ist beiderseits zwischen Schleimhaut und Muskulatur des Gaumensegels durchgezogen. (Nach VEAU.)

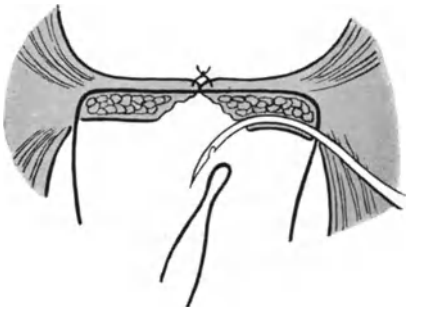


Abb. 468. 18. Die REVERDINsche Nadel ist von der ursprünglichen Einstichöffnung (s. Abb. 450) wieder eingeführt, diesmal unter der Schleimhaut des nach der Mundhöhle gerichteten Gaumensegelüberzuges. Die Muskulatur wird nicht mitgefaßt. Eine Fadenschlinge soll in das Öhr der Nadel gefaßt werden. (Nach VEAU.)

Er begründet seine Technik damit, daß es schwer sei, die Nadel von der Spalte aus einzuführen und genau an der Stelle auszustechen, an der der Draht in der seitlichen Öffnung zum Vorschein gekommen ist. Außerdem würde bei unmittelbarem Fassen des Drahtes in das Öhr der Nadel leicht eine Schlingenbildung im Draht möglich sein, was unter allen Umständen vermieden werden muß. Erstens bricht der Draht an der Schlinge leicht und zweitens fehlt beim Knüpfen des verschlungenen Drahtes die nötige Sicherheit, den Draht in der gewünschten

Weise fest zusammenziehen zu können. Daher wird durch die erste Einstichöffnung auf der rechten Seite die Nadel wieder eingestochen und unter der Schleimhaut durchgeführt, und im Bereich der Spalte nicht oberflächlich, sondern etwas tiefer durch das Gewebe ausgestochen. Mit der Nadel wird ein Seidenfaden gefaßt und zurückgezogen (Abb. 468). In diese Schlinge wird nun das zur rechten Öffnung herausstehende Drahtende eingehakt und mit

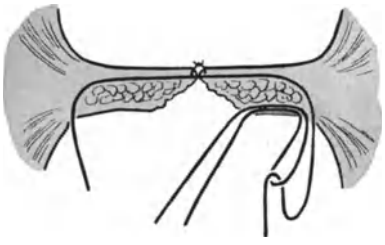


Abb. 469. 19. In die zwischen der vorderen Schleimhaut und Muskulatur des Gaumensegels durchgezogene Seidenfadenschlinge wird das äußere Drahtende eingehakt und nach der Spalte durchgezogen. (Nach VEAU.)

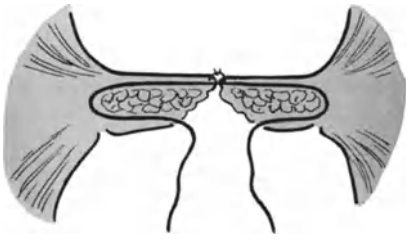


Abb. 470. 20. Auf dieselbe Weise ist auch links das äußere Drahtende mit einer vorher durchgezogenen Seidenfadenschlinge zwischen der vorderen Schleimhaut und Muskulatur der Gaumenseite durchgezogen, so daß nun beide Drahtenden in der Spalte zusammentreffen. (Nach VEAU.)

Hilfe der Schlinge der Draht nach der Spaltmitte durchgezogen (Abb. 469). Um jede Schlingenbildung zu vermeiden, legt man den rechten Zeigefinger, während die linke Hand die Seidenschlinge langsam anzieht, in den an der äußeren Einstichöffnung sich bildenden Drahtbogen. Erst wenn man sicher ist, daß sich keine Schlinge bilden wird, wird der Zeigefinger aus dem Bogen

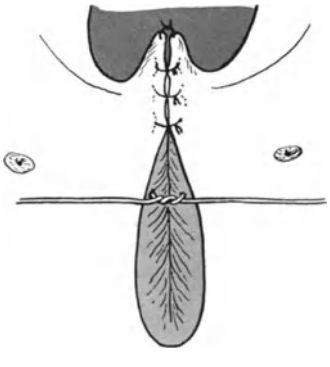


Abb. 471. 21. Die Drahtenden werden zunächst in eine einfache Schlinge gelegt und werden maximal angezogen. Man schnürt die Muskulatur meist nicht genug aus Furcht, daß sie durchschnitten werden könnte, was aber nie eintritt. (Nach VEAU.)

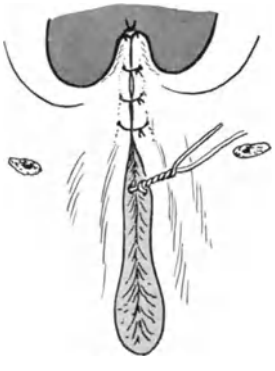


Abb. 472. 22. Die Drahtschlinge ist fest angezogen. Die Falten deuten die Wirkung der Muskelumschnürung an. Die Spalte hat sich fast geschlossen. Über der einfachen Schlinge sind die Drahtenden zusammengedreht. (Nach VEAU.)

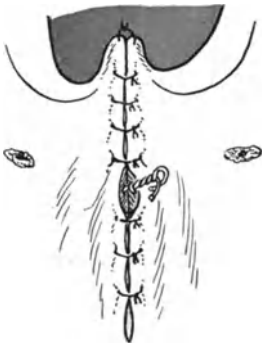


Abb. 473. 23. Die Drahtenden sind abgeschnitten und nach der Spalte zu umgebogen. Der Schleimhautüberzug (nach der Mundhöhle zu) ist durch einige Nähte verschlossen. (Nach VEAU.)

entfernt und nun der Draht bis zur Spannung durchgezogen. Ebenso wird dann auf der linken Seite vorgegangen, so daß nun die beiden Drahtenden aus der Spalte heraussehen (Abb. 470). Die Drahtenden werden nun einfach verschlungen und langsam aber fest angezogen. Die Gefahr, daß die von dem Draht eingeschnürte Gaumenmuskulatur eingeschnitten oder gar durchschnitten werden könnte, besteht nicht (Abb. 471). VEAU meint, daß man niemals zu stark, aber oft nicht genügend stark anziehe. Erst wenn die Muskelbündel stark zusammengeschnürt sind, werden die Drahtenden nun über der einfachen

Schlinge zusammengedreht (Abb. 472). Die Drahtenden werden dann abgeschnitten und etwas umgebogen, so daß die kurzen Enden nach der Spaltseite zu sehen (Abb. 473).

Zum Schluß erfolgt nun die Naht der Mundschleimhaut. VEAU verwendet feines Haar und legt Knopfnähte durch die Schleimhautlippen, macht sie aber nicht sehr sorgfältig.

Die Operation kann sehr leicht, aber auch, besonders wenn die Zunge dick ist oder der Operateur nervös wird, schwierig und langdauernd sein. Besondere Schwierigkeiten können auftreten, wenn der Scheitelteil der Spalte sehr dünn ist. VEAU operiert in solchen Fällen zweizeitig, löst zunächst nur die Mundschleimhaut mit dem gebogenen Elevatorium TRÉLATS auf beiden Seiten der Spalte ein Stück weit vom Knochen ab und näht dann unbedingt am nächsten Tage, da er festgestellt hat, daß die dünne Schleimhaut nach der Ablösung sich in eine anscheinend normale verwandelt hat. Operiert man erst nach einigen Tagen, so erscheint sie wieder dünn und unbrauchbar, da sie durch die Muskulatur zurückgezogen ist.

2. Das Vorgehen VEAUS bei den durchgehenden Spalten des weichen und harten Gaumens.

Das Vorgehen VEAUS ist bei den **durchgehenden Spalten** ohne Hasenscharte etwas schwieriger. Zunächst wird die Muskelnaht vorbereitet wie bei der einfachen Spalte. Ebenso werden die Spalträndern im Bereiche des weichen Gaumens

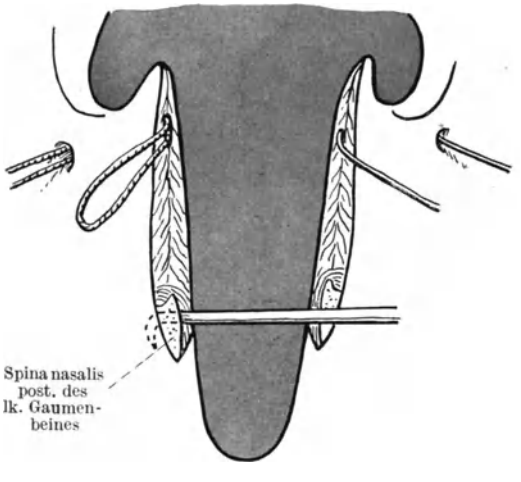


Abb. 474. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 1. Ablösen der an der Spina nasalis post. des Gaumenbeines ansetzenden Muskeln mit dem einzinkigen scharfen Haken. (Nach VEAU.)

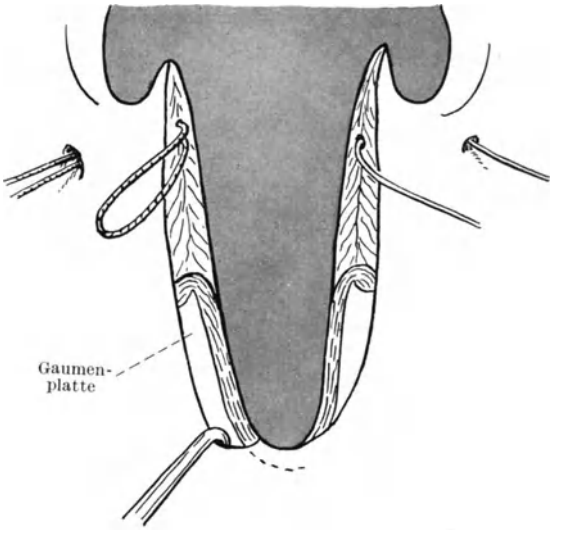


Abb. 475. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 2. Mit dem einzinkigen Haken wird im Verlauf der knöchernen Spalte der Überzug zuerst abgelöst und dann eingeschnitten. (Nach VEAU.)

bis in die Muskulatur hinein aufgeblättert, nach vorne bis zum Rande des harten Gaumens. Darauf ist großer Wert zu legen. Im Bereiche des Gaumensegels ist die Muskulatur leicht freizulegen, man hat so das erstrebte Ziel erreicht. Schneidet man aber im Bereiche der Spalte des harten Gaumens die Schleimhaut ein und löst sie vom Knochen ab, so wird sie nicht beweglicher, sondern bleibt, wo sie ist. Die entstehende Blutung verhindert dazu noch die Sicht. Daher löst VEAU, nach vielen anderen Versuchen, die Schleimhaut zuerst mit dem Haken

ab und schneidet sie erst dann ein. Er beginnt an der Spina nasalis post., hinter die er den kurzen Haken von der Wunde aus, immer in Berührung mit dem Knochen, einführt (Abb. 474). So löst er die Muskelfasern des M. pharyngopalatinus vom Knochen ab, und zwar soweit der Haken reicht, also 2—5 mm. Die Teile, die abgelöst sind, werden mit dem Messer gespalten, während der Haken das Gewebe spannt. Sind die Weichteile in der Gegend der Spina abgelöst, so werden am mittleren Teil des Knochenrandes der Spalte die Weichteile ebenfalls mit dem Haken abgehoben. Erst dann werden sie am Spaltrand eingeschnitten (Abb. 475). Die Spitze des Hakens muß immer hart auf der Nasenseite der Gaumenplatte bleiben. Nur so ist es möglich, die dünne Nasenschleimhaut nicht zu verletzen. Man beginnt gewöhnlich auf der linken Seite mit der Ablösung und dem Einschneiden. Dann macht man dasselbe auf der rechten Seite, hier auch an der Spina anfangend, und erst zum Schluß wird die Scheitelgegend freigemacht. Auf der rechten Seite wird das Messer mit der linken Hand geführt und umgekehrt. Am Scheitel ist die Ablösung am schwierigsten, da hier die größte Tiefe und die größte Enge ist, so daß man kaum sehen kann. Auch hier bedient man sich zweckmäßigerweise zum Ablösen zunächst des Hakens und verbindet dann die beiden seitlichen Einschnitte durch einen Messerschnitt. Ist die genügende Ablösung erfolgt, so wird die Naht der Nasenschleimhaut angeschlossen. Nach den Angaben von Veau steht, nach der beschriebenen Ablösung, erstaunlich viel Nasenschleimhaut zur Verfügung. Auch hier legt Veau die erste Naht am Scheitel der Spalte an. Die Durchführung der Reverdinschen Nadel erfolgt ebenso, wie es bei der einfachen Gaumensegelspalte beschrieben worden ist, und zwar näht er im Bereich des harten Gaumens mit Haar. Die Reverdinsche Nadel wird, mit Faden bewehrt, auf der rechten Seite durchgestochen (Abb. 476), der Faden gefaßt und in die gebogene Nadel von Trélat eingefädelt und mit ihr durch die linke Spaltseite der Schleimhaut durchgeführt, so daß die beiden Fadenenden nach der Mundhöhle zu heraushängen (Abb. 477). So legt er etwa 4 Nähte, die zunächst nicht geknüpft werden. Dann erfolgt die weitere Naht des weichen Gaumens auf dieselbe Weise, wie sie oben geschildert ist, und zwar wird hier mit Seide genäht (Abb. 478). Dann wird die Muskelnaht geschlossen (Abb. 479).

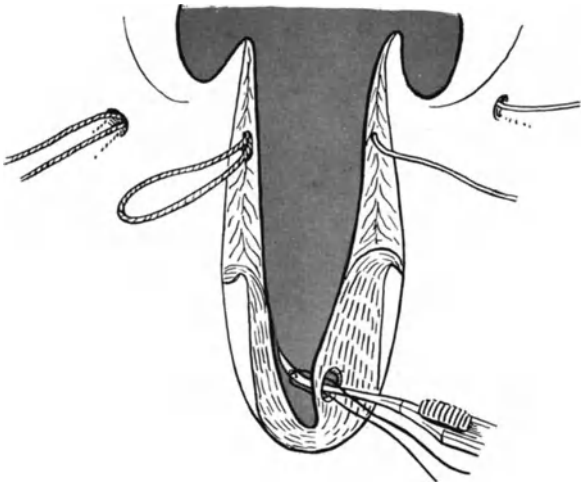


Abb. 476. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 3. Mit der geraden feinen Reverdinschen Nadel wird zu Beginn der Naht der nach der Nase gerichteten Schleimhaut der Faden, 1—2 mm vom Rande entfernt, in der Gegend des Scheitels der Spalte durchgeführt. (Nach Veau.)

Um nun auch die Mundschleimhaut schließen zu können, ist es nötig, die Weichteile vom harten Gaumen in bestimmter Weise abzulösen, da eine einfache Naht derselben, wenn die Schleimhaut an Ort und Stelle bleibt, nicht möglich wäre. Veau legt daher, ähnlich wie Langenbeck, entlang der Zahnreihe Einschnitte an, die im vordersten Teil nach der Spalte zu spitzwinkelig umbiegen und in der Spalte enden (Abb. 480). Sind schon Zähne vorhanden, so

ist die Anlage des Schnittes nicht schwer. Fehlen sie noch, so muß man sich an die Furche, die man mehr erraten als sehen kann, halten und lieber etwas weiter medial bleiben, als in die Zahnkeime geraten. Von den seitlichen Einschnitten aus werden die beiden so umschnittenen Gaumenlappen mit dem Periost abgelöst (Abb. 481). VEAU verwendet den Rücken des Hakens, nicht mehr das TRÉLATsche Elevatorium. Die Ablösung gelingt leicht, wenn man von vorn nach hinten vorgeht. Die Blutung ist dabei ziemlich stark. Man kann infolgedessen nicht sehen und muß nach dem Gefühl arbeiten. Das Aufhören der Blutung abzuwarten ist unnötig. VEAU versucht die große Gaumenarterie gewissermaßen zu verlängern. Nur so gelingt eine gute Beweglichkeit und Annäherung der Lappen. Zu diesem Zwecke führt er den Haken hinter das Gefäßbündel, das man mehr fühlt als sieht. Durch

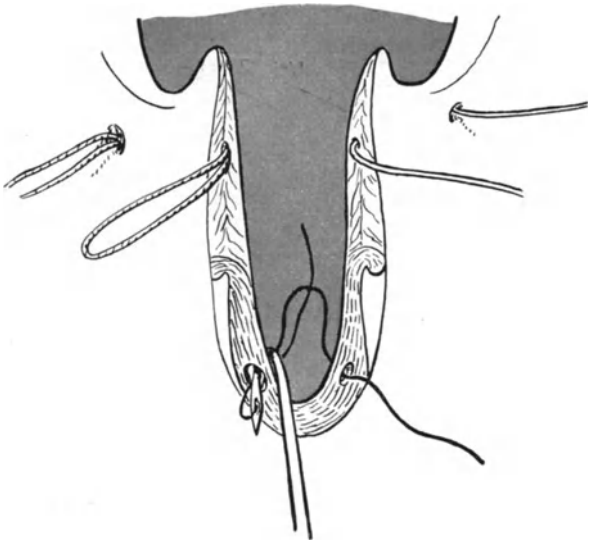


Abb. 477. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 4. Mit der TRÉLATschen Nadel wird der Faden von der Nasenhöhlenseite nach der Mundhöhle zu durch den linken Schleimhautrand durchgezogen. (Nach VEAU.)

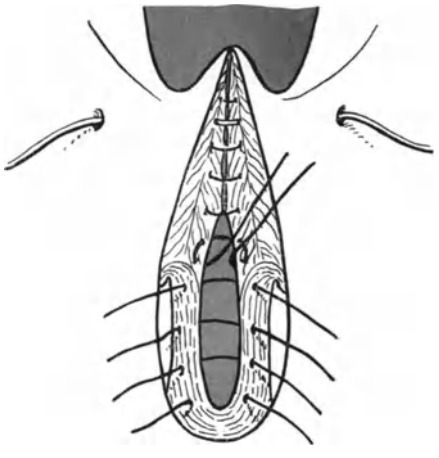


Abb. 478. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 5. Durch den vorderen Teil der Spalte sind 4 Fäden gelegt, aber nicht geknüpft. Der hintere Teil (weicher Gaumen) ist ebenso wie bei der einfachen Spalte des weichen Gaumens (s. oben) durch nach der Nasenhöhle geknüpfte Nähte verschlossen. Die vorderste Naht ist noch nicht geknüpft. (Nach VEAU.)

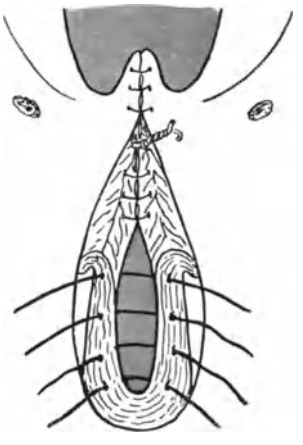


Abb. 479. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 6. Auch die Muskeldrahtnaht und ein Teil der Schleimhautnähte nach der Mundhöhle zu sind geknüpft. (Nach VEAU.)

langsamen Zug am Haken wird der Lappenstiel verlängert. Man fühlt, wie das Gewebe nachgibt (Abb. 481). Eine Zerreißung der Gefäße kommt

nicht in Frage. Ist das Gefäßnervenbündel genügend gestreckt, so wird eine Pause eingelegt, die zur Blutstillung ausgenützt wird. Nicht durch Tamponade mit Gaze, sondern durch Druck des Daumens, der den Lappen gegen den

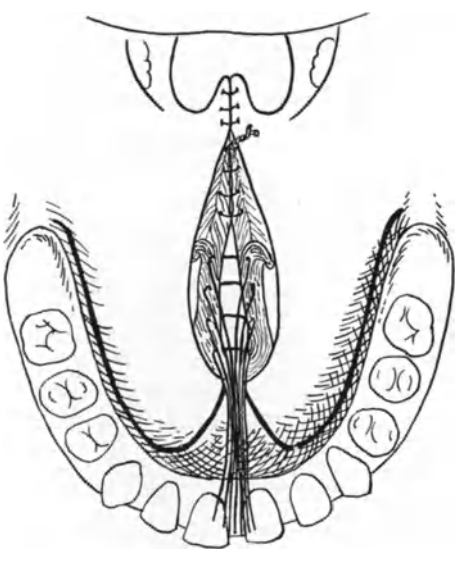


Abb. 480. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 7. Die ausgezogenen Linien am Gaumen deuten die Schnittrichtung zum Ablösen der Gaumenweichteillappen an. (Nach VEAU.)

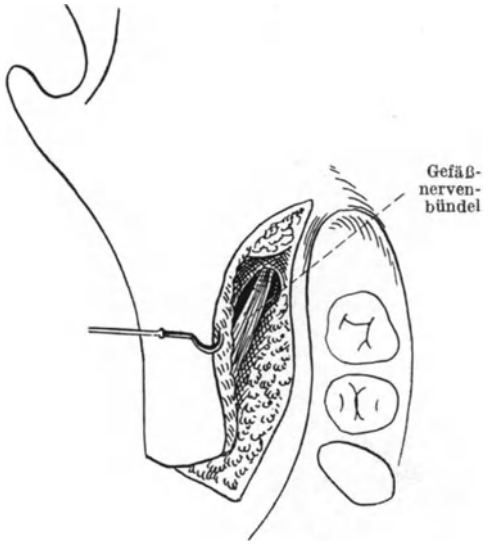


Abb. 481. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 8. Der rechte Gaumenlappen ist umschnitten. Der Gefäßnervenstiel ist langgezogen. (Nach VEAU.)

Knochen preßt und ihn gleichzeitig in die richtige Lage nach der Mitte drängt, wird diese Blutstillung ausgeführt. Diese Kompression muß längere Zeit durchgeführt werden, wenigstens einige Minuten. Meist wird der Einschnitt, die Ablösung und die Kompression auf der einen, dann auf der anderen Seite durchgeführt. Steht die Blutung einigermaßen, so überzeugt man sich noch einmal, daß der Lappen genügend beweglich ist. Um nun die Operation zu vollenden, werden die beweglich gemachten Lappen am vorderen Teil der Nasenschleimhautnaht fest angeheftet und zum Schluß in der Mittellinie vereinigt. Zur Naht dienen die vier durch den vorderen Teil der Nasenschleimhaut gelegten, aber noch nicht geknüpften Haarfäden (Abb. 482). Die Durchführung dieser Fäden durch die Lappen muß an ganz bestimmten Punkten erfolgen, damit der Lappen in die richtige Lage gezogen wird. Aus den beigefügten Abbildungen geht das am besten hervor. Der erste Punkt muß ziemlich weit hinten und außen liegen, um den Lappen auch möglichst weit nach hinten zu ziehen, unter Umständen sogar hinter dem Arterieneintritt (Abb. 483). Der zweite Faden wird in der Nähe des Lappenscheitels durchgeführt (Abb. 484). Die nacheinander

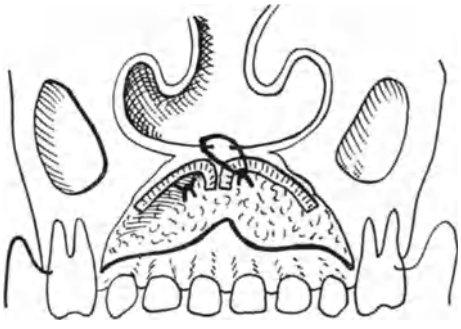


Abb. 482. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 9. Schematische Darstellung der Lage der Nasen- und Gaumenschleimhaut verbindenden Haarnähte nach dem Knüpfen. (Nach VEAU.)

in die REVERDINsche Nadel eingefädelten zusammengehörigen Fadenenden der Nasenschleimhautnaht werden in der Weise, wie es die Abb. 483 und 484 zeigen, durch die Gaumenlappen geführt, und zwar die beiden zusammengehörigen in kurzem Abstand voneinander, und werden dann über der Gaumenschleimhaut geknüpft, wobei gleichzeitig die Nasenschleimhautwunde geschlossen und der Gaumenlappen nach der Mitte zu und nach rückwärts verlagert wird (Abb. 485). Auf das richtige Verhältnis des Abstandes der Fäden, die durch die Gaumenplatte geführt werden, zu den Punkten, die sie bei der Durchbohrung der Nasenschleimhaut einnehmen, ist Rücksicht zu nehmen. Die

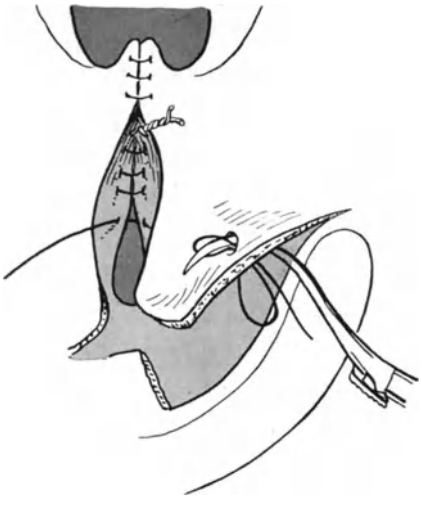


Abb. 483. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 10. Das eine Ende des hintersten der 4 Fäden (die vorderen sind weggelassen) wird mit Hilfe der REVERDIN-Nadel in der Nähe des hinteren und seitlichen Randes des abgelösten Gaumenüberzuglappens durchgeführt. (Nach VEAU.)

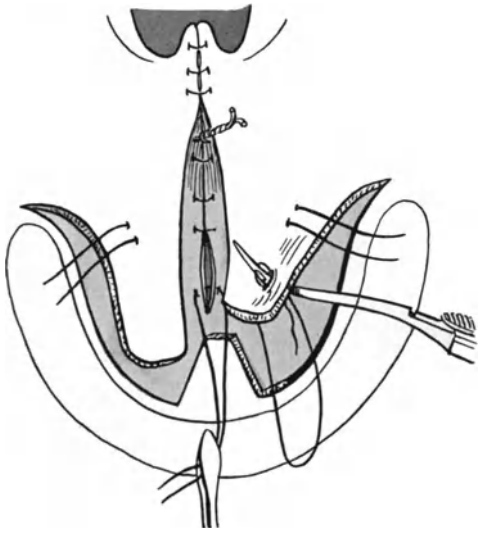


Abb. 484. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 11. Die beiden hintersten Fadenendenpaare sind, das eine rechts das andere links, durch den hinteren seitlichen Rand der Gaumenlappen gelegt, aber noch nicht geknüpft. Sie sind nach der Art der Matratzennaht angeordnet. Das eine Ende des (von vorne zweiten) Faden wird in der Nähe des vorderen Endes des Gaumenlappens nach der Mundhöhle zu durchgeführt. Das andere wird einige Millimeter davon auf demselben Wege folgen. (Nach VEAU.)

4 Fadenpaare werden zuerst gelegt und nicht geknüpft, da die ersten nach dem Knüpfen das Legen der anderen behindern würde. Erst wenn sie alle richtig gelegt sind, werden sie geknüpft (Abb. 485). Sind die 4 Fadenpaare geknüpft, so wird nun die Vereinigung der Lappen in der Mittellinie vorgenommen, und zwar so, daß die Wundränder der Lappen etwas ausgerollt breitflächig aneinanderliegen (Abb. 486). Manchmal führt VEAU diese Naht, da er sie für unnötig hält, gar nicht aus. Diese Technik wird nur abgeändert, wenn der Vomer weit herunterreicht, so daß die Nasenschleimhaut der Spalte mit der Vomerschleimhaut unmittelbar verbunden werden kann (Abb. 487). In manchen Fällen hat VEAU die abgelösten Gaumenlappen durch eine zum Nasenloch herausgeführte Naht am Gaumendach befestigt.

Das Vorgehen VEAUs bei der einseitigen durchgehenden Hasenscharte und Gaumenspalte ist im Abschnitt „Hasenscharte“ mit den neuesten Abbildungen (PLESSIER) eingehend beschrieben, so daß hier darauf verzichtet werden kann (s. S. 556f.).

Es bleibt daher noch seine Methode zum Verschluß der beiderseitigen Gaumenspalte mit beiderseitiger Hasenscharte (s. S. 570). Er drückt sich

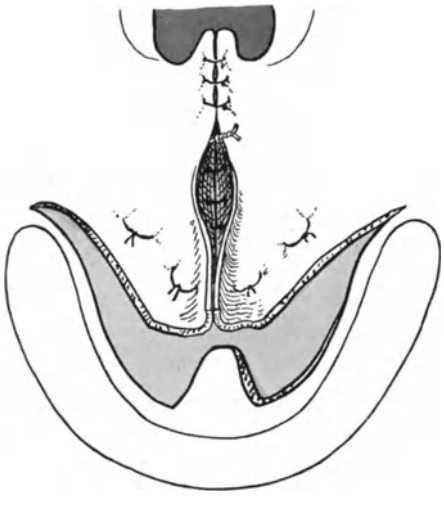


Abb. 485. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 12. Die 4 Fadenendenpaare sind in Form von Matratzennähten gelegt und geknüpft und ziehen die Gaumenplattenüberzüge nach der Mitte zu und an die Nasenschleimhaut heran. (Nach VEAU.)

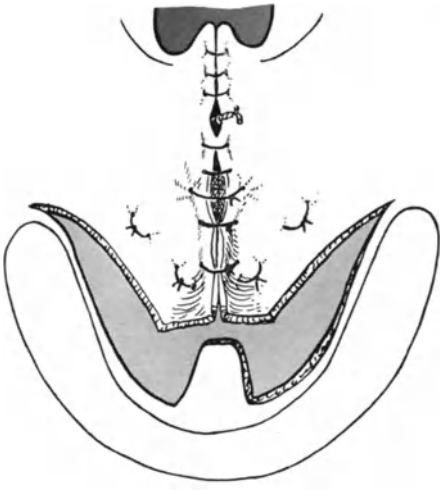


Abb. 486. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 13. Auch die durch die 4 Matratzennähte in der Mittellinie etwas aufgerichteten Ränder der Gaumenplattenüberzüge sind durch einige Nähte verschlossen. (Nach VEAU.)

hier etwas zurückhaltend aus, da diese Form verhältnismäßig selten vorkommt (9,6%) und seine Technik noch nicht absolut festliegt. Nach längeren tastenden Versuchen ist er zu der Methode gekommen bei der doppelseitigen Spalte, zweimal die Methode zum Verschluß der einseitigen durchgehenden Spalte anzuwenden. Bei vorstehendem Zwischenkiefer, der ja sehr häufig bei dieser Mißbildung vorkommt, lehnt er das Abtragen und das blutige Zurückverlagern des Zwischenkiefers durch Eingreifen am Vomer ab. Die Vomerdurchtrennung hat er allerdings selbst eine Zeitlang geübt (1922), war aber mit den Resultaten nicht zufrieden. Sein Vorgehen bei der typischen Form ist heute folgendes (s. S. 570):

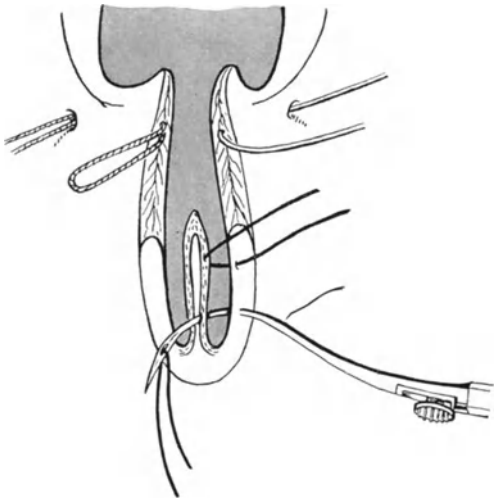


Abb. 487. Eingriff bei der durchgehenden Gaumenspalte ohne Hasenscharte 14. Bei weit herabreichendem Vomer wird eine Nahtverbindung der Spaltschleimhaut mit der in der Mitte gespaltenen Vomerschleimhaut hergestellt. (Nach VEAU.)

Er operiert zweizeitig. In der ersten Sitzung schließt er die eine Lippenseite und die entsprechende Gaumenspalte, und zwar beginnt er meist auf der Seite der breiteren Spalte. Zuerst wird ein Vomerlappen gebildet, nach Spaltung des Vomerüberzuges in der Mittellinie und nach Umschneidung des Spaltrandes um den Zwischenkiefer. Dieser Lappen wird

seitlich stumpf von der Unterlage freigemacht. Die Ablösung gelingt besonders vorne leichter als bei der einseitigen durchgehenden Spalte. Mit diesem Vomerlappen wird ein Lappen durch Naht vereinigt, der lateral durch Ablösung vom nasalen Gaumendach und seitlicher Nasenwand gewonnen wird, so daß nach der Nahtvereinigung dieser beiden Lappen der Nasenboden hergestellt ist. Darüber kommt ein hinten gestielter Periostschleimhautlappen, der den Überzug der nach der Mundhöhle zu gerichteten Gaumenplatte darstellt. Eine größere Schwierigkeit besteht aber in der Herstellung der Lippe. Infolge der außergewöhnlichen Elastizität dieser Weichteile kann man aber den angefrischten äußeren Spaltrand bis zu dem vorspringenden Zwischenkiefer heranführen. Durch eine Drahtnaht, die die Muskulatur des äußeren Spaltlippenrandes breit faßt und durch die Masse des Zwischenkiefers hindurchgeführt wird, wird die feste Verbindung hergestellt. Durch diese Maßnahmen ist die doppelseitige Spalte in eine einseitige verwandelt und der Vomer wird allmählich durch die Wirkung der Muskulatur zu der geschlossenen Seite hingebogen. 2—4 Monate später wird dann der Eingriff auf der anderen Seite nach denselben Vorschriften ausgeführt. Nach Abschluß der zweiten Operation rückt der Zwischenkiefer durch den Muskelzug rückwärts. Es nähern sich aber, durch denselben Zug, die Alveolarfortsätze einander, und zwar schneller, als das Zurücktreten des Zwischenkiefers erfolgt, so daß der Zwischenraum zwischen den Alveolarfortsätzen häufig für den langsam zurücktretenden Zwischenkiefer zu eng erscheint. Er bleibt dann etwas vor dem Kieferbogen stehen.

Über die endgültigen Resultate kann Veau noch keine genauen Angaben machen. Die noch ausstehende Gaumensegelnaht ist in diesen Fällen schwieriger, da die Spalte im Bereiche der Spinae nasales post. breiter geworden ist. Das Material ist auch nicht mehr so beweglich, weil es durch die Ablösung der Weichteile vom Gaumen einen Teil seiner Elastizität eingebüßt hat. Es entsteht daher nach dem Verschluß leicht eine Lücke an der Verbindungsstelle von hartem und weichem Gaumen. Infolgedessen muß oft mehrmals eingegriffen werden. Den Versuch, bei der durchgehenden doppelseitigen Spalte gleichzeitig beide Spalten zu schließen, hat Veau aufgegeben, nachdem er nach weitgehender Ablösung beider Schleimhautflächen des Vomer eine Nekrose des Zwischenkiefers erlebt hatte. Rosenthal hat sie erfolgreich durchgeführt.

e) Der Verschluß von Restspalten nach den Eingriffen zum Verschluß von Gaumenspalten.

Am häufigsten bleibt nach im übrigen völligen Verschluß eine Fistel an der Grenze zwischen dem harten und weichen Gaumen übrig. Seltener sind kleinere Lücken an anderen Stellen der Naht. Ist sie nicht groß, so kann zunächst der Versuch gemacht werden, durch vorsichtiges Pinseln mit Kanthariden tinktur den Fistelverschluß der Natur zu überlassen. Tritt ein solcher Verschluß von selbst nicht ein, so kann, wenn genügend bewegliches Material vorhanden ist, der Versuch gemacht werden, die Wundränder anzufrischen und von neuem zu vernähen. Meist führt aber diese Maßnahme nicht zum Erfolg, da das Gewebe der Gaumenüberzüge durch Narbenbildung geschrumpft und unnachgiebig ist. Es ist daher empfehlenswert, in solchen Fällen aus der Umgebung, mit Stiel nach der Fistel zu, einen kleinen Lappen zu bilden und ihn in die angefrischte Fistelöffnung hineinzuschlagen, noch besser, ihn etwas unter die angefrischte Schleimhaut der anderen Fistelseite zu schieben, und durch eine Matratzennaht zu befestigen (Lexer und Spanier). Man kann auch einen kleinen Lappen mit Stiel seitlich der Fistelöffnung ablösen und ihn nach Anfrischung der Fistelränder, mit deren Wundrändern durch Naht vereinigen. Im ersten Falle

sieht die Wundfläche des Lappens nach der Mundhöhle zu, im zweiten nach der Nasenhöhle.

Viele Autoren, unter ihnen LAUTENSCHLÄGER, GANZER, ROSENTHAL und AXHAUSEN haben darauf aufmerksam gemacht, daß Doppellappenverschlüsse bei größeren Defekten vorzuziehen sind, da die Aussichten für eine Dauerheilung ohne neue Fistelbildung dadurch zweifellos verbessert werden. LAUTENSCHLÄGER (1911) hat zuerst eine solche Methode für den Verschluß von Vestibulumkieferhöhlenfisteln nach permaxillären Eingriffen empfohlen. Er hat das Verfahren aber auch für Gaumenspalten angewendet. Seine Methode ist sehr einfach. Er macht zunächst eine Umschneidung der Fistelöffnung, löst ringsherum die Schleimhaut bis zum Spaltrand ab und schlägt sie nach der Nasenhöhle zu ein. Bei kleineren Fisteln ist ein völliger Verschluß durch Naht dieser Läppchen möglich. Bei größeren Öffnungen nimmt er in den unteren Lappen auch einen kleinen Periostknochenlappen vom Proc. alveolaris mit (siehe Bd. III/2, S. 111). Zur Deckung der Wundfläche nach der Mundhöhle bildet er durch Ablösen des Wundrandes einen sog. Schürzenlappen, der sich über die Lücke ziehen und auf der anderen Seite mit dem freien Wundrand vereinigen läßt. GANZER hat diese Methode aufgenommen und in vielfacher Abänderung angewendet. Er zieht es vor, nicht einen Schürzenlappen zu bilden, der am Gaumen nur eine geringe Beweglichkeit besitzen kann und infolgedessen nur für kleine Lücken möglich ist. Er bildete daher meist nach Umschneidung und Einschlagen der abgelösten Lückenrandlappen einen Brückenlappen aus der Umgebung, den er über die Lücke schiebt und mit dem freien Wundrand vereinigt. Er gibt noch weitere Abänderungsvorschläge. Bei größeren Lücken Umschneidung der Fistelöffnung und Einschlagen der abgelösten Wundränder nach der Nase zu. Auf der einen Seite der Lücke wird ein Brückenlappen gebildet, auf der anderen ein größerer gestielter Lappen, die dann über der Wundfläche vereinigt werden. Bei Lücken an der Grenze zwischen dem harten und weichen Gaumen wird nach Umschneidung und Einschlagen der Lückenränder ein transversal gerichteter Brückenlappen aus dem harten Gaumen gebildet und über die Lücke geschoben. Bei dem Verschluß von Gaumenlücken vermittels derartiger Plastiken durch Brückenlappen oder gestielte Lappen bleibt an der Entnahmestelle der Knochen unbedeckt. Er schließt sich in kurzer Zeit durch Granulation. Um der Wundheilung die nötige Ruhe zu verleihen, hat GANZER ein Drahtgestell empfohlen (Abb. 488), das für den einzelnen Fall zurechtgemacht wird. Ein Drahtbogen aus 2 mm starkem Draht wird so zurechtgebogen, daß er an der Innenseite der Zähne anliegt. Der Bogen wird durch mehrere Querstreben vereinigt. Nach Ausführung der Plastik wird das Drahtgestell eingeführt und durch Bindedrähte, die um die Zähne herumgelegt werden, festgemacht.



Abb. 488. Verschluß einer kleinen oder mittleren Gaumenlücke nach GANZER. Die Schleimhaut um die Lücke herum ist umschnitten, abgelöst und nasenwärts eingestülpt. Über die Wundfläche wird ein hinten seitlich gestielter Schleimhautlappen gedeckt. Zum Schutz der Naht erfolgt Tamponade, die durch ein Drahtgitter, das an den Zähnen befestigt ist, gehalten wird.

Zwischen Drahtgestell und Plastik kommt eine 4—6fache Lage von Gaze, die den Lappen am Gaumen festhält. Dieser Verband bleibt zunächst etwa 4 Tage liegen, der Kranke kann während dieser Zeit ruhig essen. Spülungen nach den Mahlzeiten mit Wasserstoffsuperoxyd sind zu empfehlen.

Schwieriger ist der Verschluß der heute glücklicherweise selteneren Fisteln im vorderen Spaltabschnitt. Sie kommen am häufigsten vor nach dem Verschluß doppelseitiger oder einseitiger durchgehender Spalten mit gleichzeitiger einseitiger oder doppelseitiger Hasenscharte und Kieferspalte. Sie sind am häufigsten nach Anwendung der LANGENBECKschen Plastik. Geht man, wie das nach den Verfahren von LEXER und VEAU bei der Beseitigung derartiger durchgehender Spaltbildungen, wie oben geschildert, vor, so ist die Entstehung solcher vorderer Spaltfisteln selten. LEXER empfiehlt für den Verschluß solcher vorderen Restfisteln die Ablösung der ehemaligen vorderen Lappenstiele bis dicht an die Zähne heran. Hier werden sie durchtrennt und lassen sich nun leicht zum Verschluß der Fistel vereinigen. Bei doppelter Spalte werden die vorderen Lappenenden auch an die abgelöste, angefrischte Schleimhaut des Zwischenkiefers genäht (s. Abb. 357). Ein an den Zähnen befestigtes Drahtgestell stützt die Lappen und schützt die Naht gegen den Zug durch das Herabsinken der Lappen in die Mundhöhle. Auch diese Fisteln im vordersten Spaltabschnitt können nach der Methode von LAUTENSCHLÄGER oder GANZER geschlossen werden (s. oben). Am zweckmäßigsten ist es, die Fistel einfach zu umschneiden und einen in der Nähe gestielten Lappen zur Deckung der Wundfläche darüberzuschieben (Abb. 488).

Seitliche Fisteln als Folgeerscheinung der seitlichen DIEFFENBACH-LANGENBECKschen Entspannungsschnitte sind verhältnismäßig selten. Nur wenn spärliches Material, bei breiter Spalte, zum Verschluß in der Mittellinie gebraucht wurde, kommt es gelegentlich zu solchen seitlichen Restfisteln. Sie entstehen nach VEAU durch die Einrollung der abgelösten Lappen infolge der Narbenschrumpfung der Granulationen auf der der Nasenhöhle zu gerichteten Fläche. Ihr Verschluß wird am besten durch einen der Wange entnommenen Stiellappen ausgeführt. Der Lappenstiel muß so gelegt werden, daß er möglichst nahe an die Fistel herankommt. Ist an dieser Stelle eine Zahnlücke vorhanden, so wird der Lappen durch diese Zahnlücke in die angefrischte Fistel hineingeführt. Besteht keine Zahnlücke, so muß der über die Zähne gelegte Wangenlappen vor dem Zerbeißen dadurch geschützt werden, daß durch eine entsprechend erhöhte Krone ein offener Biß, bis zur Anheilung des Lappens, hergestellt wird. PAYR schützt behelfsmäßig solche Lappen vor dem Zerbeißen durch Einlegen eines entsprechend geschnittenen Korkpfropfens. Bei größeren seitlichen Lücken muß man, unter Umständen, das weiter unten geschilderte Verfahren von ROSENTHAL zur Anwendung bringen.

Hat nach der LANGENBECKschen Gaumenspaltenoperation der vordere Teil im Bereiche des harten Gaumens gehalten und ist nur der hintere Teil aufgegangen, so bleibt für die Nachoperation der Verschluß des weichen Gaumens übrig. Wenn auch einiges Material durch die Anfrischung und Vernarbung der Spalträndern verlorengegangen ist, so kann man doch gelegentlich den Versuch einer neuen Naht nach Anfrischung der Spalte ausführen. Man wird allerdings entweder das Verfahren von VEAU oder die Abänderung von KIRSCHNER (s. S. 643 u. 649) bevorzugen und besonderen Wert auf die genaue Einhaltung der Vorschriften bei der Anlegung der Muskelnaht zu legen haben. Auch wird man die Anfrischung ohne Entfernung des an sich geringen Materials durchführen. Auch die Beweglichmachung der seitlichen und hinteren Rachenwand nach VEAU, KIRSCHNER, ERNST oder HALLE (s. S. 631 f.) kommt für solche Fälle in Frage. Ist die Aussicht auf eine Nahtvereinigung auch unter Anwendung der genannten

Operationsmethoden von vornherein nicht aussichtsreich wegen der geringen und geschrumpften Gaumensegelteile, so ist hier der Platz für die Anwendung der Operation nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL. Wir haben sie in solchen Fällen mehrmals mit bestem Erfolg angewendet. Man bildet aus der hinteren Rachenwand einen, je nach Größe der Lücke und Alter des Kranken, 1—$1^1/_2$ cm breiten, die Muskulatur der Rachenwand einschließenden Schleimhautmuskellappen, dessen Fußpunkt etwa in der Höhe des neu zu bildenden Zäpfchenendes zu liegen hat (Abb. 489). Man geht (nach ROSENTHAL) am besten

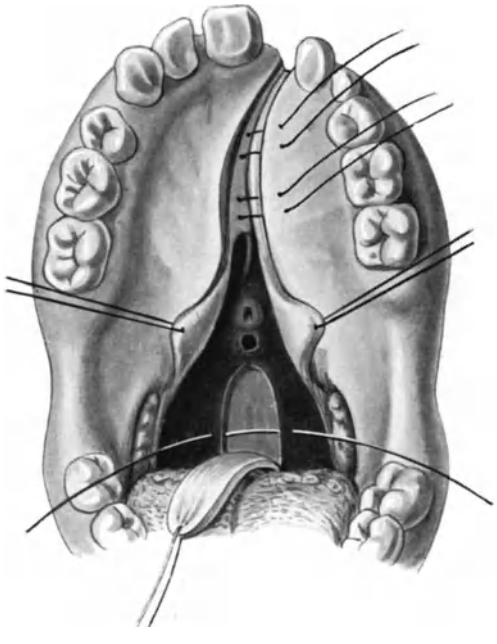


Abb. 489. Gaumenplastik nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL 1. Der distal gestielte Lappen aus der hinteren Rachenwand ist umschnitten und mit einem Haltefaden über die Zunge gezogen. Eine Naht zum Verschluß der Rachenwandlücke ist gelegt. Die einseitig durchgehende Spalte ist angefrischt und wird in der Tiefe durch zwei Matratzennähte zusammengezogen.

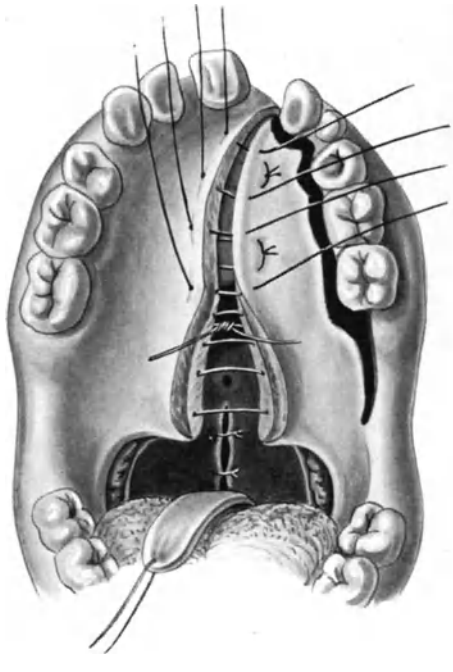


Abb. 490. Gaumenplastik nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL 2. Der Spaltrand ist bis in den weichen Gaumen angefrischt. Die Lücke in der Rachenwand ist geschlossen. Eine Reihe von Nähten schließt die Spalte nach der Nase zu. Am Spaltrand liegen bereits die Nähte zum Verschluß des vorderen Spaltabschnittes. Der linksseitige Gaumenüberzug ist seitlich abgetrennt und läßt sich leicht nach der Mittellinie verschieben.

so vor, daß man zunächst zwei Seitenschnitte, die möglichst hoch in den Rachen hinaufführen und nach abwärts bis zu der beschriebenen Höhe reichen, anlegt. Nach Durchtrennung der Schleimhaut und der darunterliegenden Muskulatur bis auf den Bindegewebsspalt zwischen Fascia pharyngea und Fascia praevertebralis wird der Gewebsstreifen mit einem stumpfen Instrument unterfahren und von oben bis unten beweglich gemacht. Die Muskulatur muß in möglichst gleichmäßiger Dicke im Zusammenhang mit der Schleimhaut bleiben. Die Blutung ist dabei gering. Ist sie stärker, so wird kurze Zeit tamponiert. Ist der Streifen genügend beweglich, so wird er unterhalb der Rachenmandel, die nicht verletzt werden soll, durch einen Querschnitt oder zungenförmig abgetrennt und ein Haltefaden durch das obere Ende des Lappens gelegt (Abb. 489). Reicht die Länge des Lappens aus, d. h. läßt er sich ohne jede Spannung bis an das Ende der Spalte, d. h. meist bis an den harten Gaumen, heranziehen, so braucht er nicht weiter verlängert zu werden. Reicht er nicht aus, so werden

die Seitenschnitte nach unten verlängert, wobei gleichzeitig der Lappenstiel dadurch, daß die Schnitte etwas schräg nach außen geführt werden, verbreitert

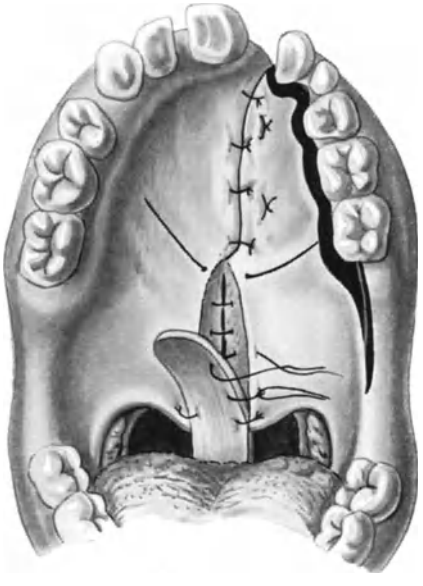


Abb. 491. Gaumenplastik nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL 3. Die Spalte ist durch Naht verschlossen. In dem hintersten Abschnitt wird der Rachenwandlappen zwischen die oberflächlichen Spalträndern mit Nähten eingefügt.

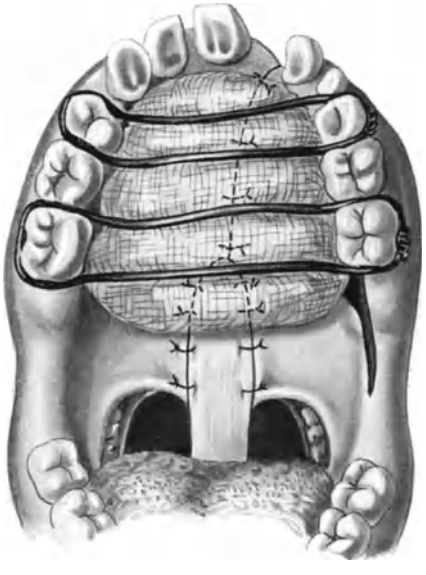


Abb. 492. Gaumenplastik nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL 4. Durch zwei Drahtverbindungen ist eine Stütze für die Tamponade zum Schutz der Gaumennaht geschaffen.



Abb. 493. Verschluß einer Gaumenrestspalte nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL. Die Restspalte ist durch einen distal gestielten Lappen der hinteren Rachenwand verschlossen. (Eigene Beobachtung.)

wird. Man kann nun ohne Mühe das Bett des Lappens durch einige Nähte verschließen, wodurch gleichzeitig der Pharynxraum etwas eingeengt wird (Abb. 490). Nun bleibt der Lappen zunächst am Haltefaden hängen und das Gaumensegel wird zur Naht vorbereitet. Handelt es sich nur um den weichen Gaumen, so genügt die Anfrischung der Spalträndern, die am besten in schräger Richtung erfolgt, so daß möglichst breite Berührungsflächen zwischen dem nun vorn etwas zugespitzten Pharynxlappen und den Velumhälften ermöglicht werden. Ist die Spalte durchgehend, so geht ROSENTHAL heute so vor, wie es die Abb. 489—492 zeigen. Auch er verwendet eine durch ein Drahtgestell getragene Tamponade zum Schutz der Nähte. Wir haben in 2 Fällen aus dem mundwärts gerichteten Schleimhautüberzug des Gaumensegels, im ganzen Verlauf der Spalte, am

Spaltrand gestielte Schleimhautlappen gebildet, die nach innen umgeklappt, sich leicht vereinigen ließen. Auf die so entstandene Wundfläche wurde der Pharynxlappen gelegt, der mit den Schleimhauträndern des Gaumensegels durch feine Nähte vereinigt werden konnte. So erhielt der Pharynxlappen eine breite Stütze und für einen größeren Teil seiner wunden Rückseite eine breite Unterlage. Ein distal gestielter Lappen aus der Pharynxwand wurde übrigens schon 1892 von BARDENHEUER verwendet. Er bedeckte damit gleichzeitig die Wundfläche eines aus Nase und Stirn entnommenen Hautlappens, der zur Überbrückung einer durchgehenden Spalte durch die Nasenhöhle eingeführt worden war (s. S. 670).

Ist die LANGENBECKsche Operation völlig mißglückt, d. h. die Spalte im ganzen Bereich wieder aufgegangen, so macht eine Nachoperation häufig große Schwierigkeiten. Zur nochmaligen Anwendung der LANGENBECKschen Operation ist fast nie genügend Material vorhanden. Die Weichteile sind sowohl im Bereich der Gaumenplattenüberzüge, als im Bereich des Gaumensegels stark geschrumpft und narbig, so daß selbst bei ausgedehntester Ablösung nach LANGENBECK eine Nahtvereinigung ohne Spannung unmöglich wird. Auch die anderen oben geschilderten Verfahren führen selten zu dem gewünschten Erfolg, selbst wenn ein anatomischer Verschluß erzielt wird, bleibt die funktionelle Störung bestehen. Auch für solche Fälle kommt die oben geschilderte Plastik nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL in Frage. Naturgemäß muß eine weitgehende Beweglichmachung des Überzugs des harten und des weichen Gaumens nach ERNST oder HALLE der Einpflanzung des Pharynxlappens zwischen die Velumhälften vorausgehen, um auch den Verschluß des vorderen Gaumenspaltabschnittes zu ermöglichen. Aber auch diese Methoden können bei den großen Lücken im Anschluß an mißglückte LANGENBECKsche Operationen aussichtslos erscheinen, und es bleibt dann nur übrig, anderes Hautmaterial zur Überbrückung der Spalte heranzubringen. Wir verweisen hier auf die Möglichkeiten zur Deckung von großen Gaumenlücken meist traumatischer Natur, die ähnliche Verfahren notwendig machen. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei auf die technischen Vorschriften, die im nächsten Abschnitt ausführlich geschildert sind, verwiesen.

f) Der Verschluß von breiten Gaumenspalten nach mißglücktem Eingriff und der Verschluß großer traumatischer Lücken des Gaumens.

Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß nach mißglückter Gaumenspaltenoperation, d. h. nach völligem Wiederaufgehen der Nähte, große Lücken übrig zu bleiben pflegen, die mit keinem der üblichen plastischen Verfahren zu verschließen sind. Dasselbe gilt für große traumatische Lücken, die in den verschiedensten Teilen des harten und weichen Gaumens zur Beobachtung kommen, und auch für die halbseitigen Lücken nach ausgedehnter Oberkieferresektion und für die syphilitischen Gaumenlücken. Es sind vielfach Verschlüsse durch Obturatoren empfohlen worden, die an den Zähnen oder Gaumenplatten befestigt, die Lücke so weit zu schließen vermögen, daß sowohl beim Sprechen, als beim Essen und Trinken die Verbindung zwischen Mund- und Nasenhöhle unterbrochen wird. Es herrscht aber Einigkeit darüber, daß die Obturatoren nur ein Notbehelf sein können, und daß die Mehrzahl der Träger mit dem oft nicht ganz ausreichenden Verschluß unzufrieden sind, zumal der Fremdkörper sie behindert. Sie kommen daher sehr häufig mit dem Wunsch zum Chirurgen, den Obturator durch einen plastischen Verschluß ersetzen zu lassen. Kleinere traumatische und syphilitische Lücken können

naturgemäß nach den Verfahren, die in dem vorausgehenden Abschnitt (s. S. 664) beseitigt werden. Für größere Lücken genügt manchmal noch das dort erwähnte Doppellappenverfahren.

Aus dem Gesagten können wir den Schluß ziehen, daß die an sich zweckmäßigere Verwendung von Schleimhautlappen in der Regel nur zum Verschluß kleinerer Lücken dienen kann oder als Teilbeitrag eines Doppellappens, zum Verschluß des Gaumendaches nach der Nasenhöhle zu auch bei größeren Lücken. Dann bleibt jedoch eine sekundäre Lücke übrig, für dessen Deckung nur in seltenen Fällen ein weiterer Schleimhautlappen gebildet werden kann. Vom Gaumen selbst kann ohne Schaden ein weiterer Lappen nicht entnommen werden. Unter Umständen kann die Mund- oder Wangenschleimhaut zur Lappenbildung herangezogen werden, aber auch nur dann, wenn die Lücke günstig liegt, d. h. in der Nähe des Alveolarfortsatzes, vorn oder seitlich. Für die großen Lücken in der Mitte des Gaumens, besonders aber auch in den hinteren Abschnitten, kann bestenfalls auch der Abschluß nach der Nase zu erreicht werden. Es genügt gelegentlich ein teilweiser Verschluß, wenn es möglich ist, für diese teilweise vereinigten Lappen eine feste Unterlage nach der Mundhöhle zu zu schaffen. Bei großen und ungünstig gelegenen Gaumenlücken ist, wie gesagt, nur ein der Haut entnommener Stiellappen geeignet, dieses Ziel zu erreichen.

Schleimhautlappen wurden zur Deckung von Gaumenlücken aus dem Vomer (LANNELONGUE und SABATIER, GANZER, v. EISELSBERG und LEXER) gebildet (s. Gaumenspalten). KRASKE benutzte die unteren Muscheln, GERSUNY einen Stiellappen aus der Zunge. Am häufigsten wurden in neuerer Zeit Stiellappen aus Lippe und Wangen gebildet (LAUTENSCHLÄGER, GANZER und ROSENTHAL), meist in Form einer Doppellappenplastik.

Der Gedanke einer solchen Doppellappenplastik stammte von REGNOLI (1836). Er plante den Verschluß einer durchgehenden Gaumenlücke mit Hilfe des Mittelstückes der Oberlippe in ganzer Dicke. Der Versuch kam jedoch nicht zur Ausführung. BLASIUS hat dann den ersten Versuch unternommen (1879), eine Gaumenlücke durch einen Stirnhautlappen zu verschließen. Damit beginnt eine Reihe von Operationsverfahren, bei denen die Haut entweder zum alleinigen Verschluß einer Lücke diente, oder zur Deckung einer sekundären Lücke nach Schleimhautplastik verwendet wurde. Die Entnahmestelle wechselte. Stirnhaut verwendeten nur BLASIUS, NUSSBAUM, und ROTTER, die den Stirnlappen zunächst auf der Wundseite mit THIERSCH-Läppchen versahen, und BARDENHEUER, der eine ganze Reihe von zum Teil ziemlich komplizierten plastischen Operationen ausführte. Er deckte die Gaumenlücke nach Oberkieferresektion durch das Einschlagen eines solchen Lappens, der in seinem Stiel mit der Wangenhaut in flächenhafte Berührung gesetzt wurde. Er verwendete aber auch einen eigentlich mehr als Nasenstirnlappen zu bezeichnenden Lappen zum Verschluß einer durchgehenden Gaumenspalte. Der Stirnlappen, der nach Ablösung des einen Nasenflügels durch die Nase eingeführt wurde, kam auf die nach LANGENBECK abgelösten Gaumenüberzüge zu liegen, während das hintere Ende im Bereiche seiner Wundfläche mit einem unten gestielten Schleimhautlappen aus der hinteren Pharynxwand gedeckt wurde.

Wangenhaut, und zwar aus der ganzen Dicke der Wange, also mit Schleimhaut, brachten THIERSCH (1867), und neuerdings ROSENTHAL durch einen Einschnitt in der Wange in eine Gaumenlücke (s. S. 674). Die Eingriffe waren von Erfolg bekleidet.

Lappen aus der Nasolabialfalte, sog. Angularislappen, verwendeten BARDENHEUER (1892) (s. oben) und ESSER (S. 675).

Halshautlappen wurden von PAYR (1915) und KAPPIS (1918) zum Verschluß von Gaumendefekten benutzt (s. S. 677).

Einen Hals-Brusthautlappen konnte AXHAUSEN in einem Gaumendefekt zur Anheilung bringen (s. S. 679).

Armhautlappen erwiesen sich nach dem Vorgehen von v. EISELSBERG (Unterarm), ROSENTHAL (Oberarm), AXHAUSEN zu demselben Zweck geeignet (s. S. 679).

Wir sehen daraus, daß uns eine ganze Anzahl von Methoden zur Verfügung steht. Man kann aber nicht sagen, daß alle diese Methoden gleichwertig sind. Wenn wir einen Operationsplan zum Verschluß einer Gaumenlücke aufstellen, werden wir eine Reihe von Bedingungen zu erfüllen haben. Wir werden darauf achten, daß durch die Entnahme des Hautlappens keine unnötige Entstellung eintritt. Wir werden daher auf die Bildung von Lappen aus der Stirn verzichten. Dies scheint auch tatsächlich seit BARDENHEUER nicht mehr ausgeführt worden zu sein. Auch die Entnahme von Lappen aus der Wange werden wir vermeiden, falls nicht bereits Narben vorhanden sind. Die Lappen aus der Wange haben bei Männern auch noch den Nachteil, daß auch nach der Abtrennung des Stiels noch Haare auf dem Lappen wachsen, die den Operierten stark belästigen können (THIERSCH). Verwendet man einen Wangenlappen, so muß er vorher enthaart werden. ROSENTHAL besorgte das nach KROMAYR. Man kann aber auch das Verfahren von RÉTHI (s. Bd. I, S. 381) zur Anwendung bringen. Dasselbe gilt für Lappen aus der oberen Halshaut, die deshalb bei Männern entweder enthaart oder nicht verwendet werden soll. Bei Frauen bleibt an der Entnahmestelle immerhin eine entstellende Narbe zurück. Verwendet man also Halshautlappen, so soll man den unteren Halsabschnitt bevorzugen. Lappenbildungen aus der Nasolabialfaltengegend haben einen gut ernährten Stiel (A. angularis), lassen verhältnismäßig geringe kosmetische Störungen zurück und sind daher in vieler Beziehung geeignet. Sie haben nur den Nachteil, daß nicht viel Haut zur Verfügung steht. Für alle Fälle geeignet erscheinen Lappen aus dem Arm, und zwar aus der Gegend der Innenarmseite des Oberarmes, und Brusthautlappen, die allerdings auch gelegentlich enthaart werden müssen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, ob der Lappen nur zur Deckung einer sekundären Lücke nach plastischem Verschluß der Nasenschleimhaut dienen soll, oder ob er ohne einen solchen vorausgegangenen Verschluß die ganze Lücken als doppelhäutiger Lappen decken soll. Im letzteren Falle muß der Lappen zum Doppellappen vorbereitet werden. Dies kann dadurch geschehen, daß der Lappen zunächst an Ort und Stelle nur umschnitten und gedoppelt wird, oder daß der Lappen auf seiner Wundfläche mit einem THIERSCH- oder KRAUSE-Lappen gedeckt wird. In beiden Fällen wird man den Lappen erst dann in den Defekt einnähen, wenn er beiderseits einen Epithelüberzug trägt. Eine weitere Sorge betrifft die Lagerung des Stieles bzw. die Einführung des Stieles in die Mundhöhle. Die verschiedensten Wege sind gangbar. Der Lappenstiel kann nach Ablösung eines Nasenflügels durch die Nase (BARDENHEUER) oder durch einen Einschnitt in der Wange (ROSENTHAL, PAYR und ESSER), oder von einem Schnitt unterhalb des Unterkieferrandes, der von hier aus die untere Umschlagsfalte des Vestibulums eröffnet (KAPPIS) oder schließlich durch die natürliche Mundöffnung eingeführt werden. Dabei ist in allen Fällen, in denen der Lappenstiel zwischen erhaltenen Ober- und Unterkieferzähnen hindurchgeführt werden muß, darauf zu achten, daß durch eine Sperrvorrichtung der Lappenstiel vor dem Zerbeißen geschützt wird, entweder dadurch, daß ein offener Biß durch eine erhöhte Krone oder eine mehr oder weniger behelfsmäßige Vorrichtung, die demselben Zweck dient (Korkpfropfen), angebracht wird.

Die zweckmäßigsten Verfahren zur plastischen Deckung großer Gaumenlücken.

ROSENTHAL hat aus praktischen Gründen 4 Arten von Gaumendefekten nach dem Sitz unterschieden: 1. Der Defekt umfaßt den vorderen linken oder rechten oder beide vordere Quadranten des Gaumengewölbes. 2. Der Defekt

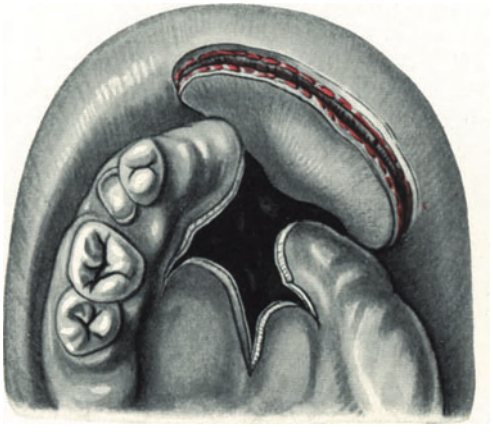


Abb. 494a. Deckung einer Gaumenlücke im vorderen Quadranten 1. Umschneidung eines Oberlippen-Schleimhautmuskellappens mit Stiel an der Umschlagsfalte. (Nach ROSENTHAL.)



Abb. 494b. Deckung einer Gaumenlücke im vorderen Quadranten 2. Der Schleimhautmuskellappen ist in die Lücke eingeschlagen, unter die abgelösten Weichteile des Gaumendaches geschoben und hier durch einzelne Matratzennähte befestigt. (Nach ROSENTHAL.)

betrifft die hinteren Quadranten vor dem Gaumensegel. 3. Der Defekt verläuft quer, und 4. der Defekt liegt annähernd in der Mitte des Gaumengewölbes.

Außerdem können unsere Maßnahmen beeinflußt werden durch gleichzeitige Nebenverletzungen im Bereiche der Nase, der Wangen, Lippen, der Zunge



Abb. 495a. Unterspülbare Brücke zur Deckung einer Gaumen-Alveolarfortsatzlücke. Die Brücke ist durch Kappen an den erhaltenen Zähnen befestigt. (Nach ROSENTHAL.)

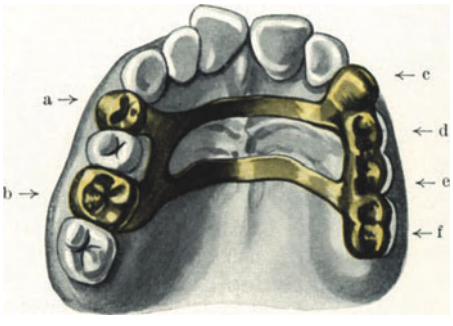


Abb. 495b. Alveolarfortsatz- und Gaumenbogenprothese, die sich auf die erhaltenen Zähne a, b, c stützt und die künstlichen d, e, f trägt, da für eine einfache Brücke die hintere Stütze fehlt. (Nach ROSENTHAL.)

und des Alveolarfortsatzes. Auch die gleichzeitige Eröffnung der Oberkieferhöhle muß berücksichtigt werden. Diese Einteilung erscheint zweckmäßig.

Für die Lücken im Bereiche der vorderen Quadranten können die plastischen Methoden zur Anwendung kommen, die wir in den vorhergehenden Abschnitten geschildert haben. Fehlt ein Teil des Alveolarfortsatzes, so ist

ein plastischer Verschluß nach der Nasenhöhle zu durch einen breiten, aus der Oberlippe entnommenen Lappen, dessen Schleimhautseite nach der Nasenhöhle zu den Abschluß bildet, verwendbar (Abb. 494). Er kann sowohl aus den vorderen, als auch aus den seitlichen Teilen der Oberlippe mit Stiel in der Gegend der Umschlagsfalte gebildet werden. Fehlt gleichzeitig der Alveolarfortsatz und ist die Kieferhöhle eröffnet, so sind die obenerwähnten Verfahren von LAUTENSCHLÄGER und GANZER gut anwendbar (s. S. 665). Die Kieferhöhle muß selbstverständlich, wenn vereitert, von ihrer Schleimhaut befreit, nach der Nase zu

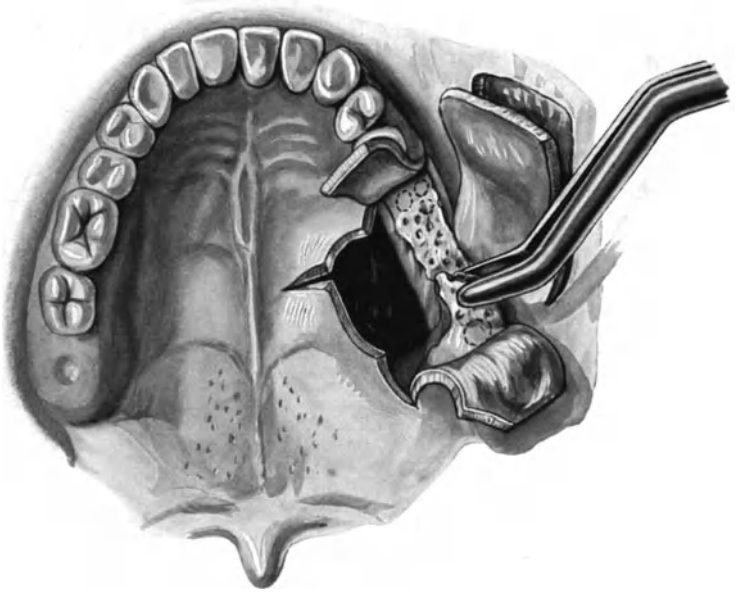


Abb. 496a. Deckung einer Gaumenlücke im hinteren Quadranten 1. Zwei Schleimhautlappen sind vom Alveolarfortsatz abgelöst und nach vorwärts und rückwärts geschlagen. Der Alveolarfortsatz wird mit einer LUERschen Zange abgetragen. Ein Wangenschleimhautlappen ist umschnitten. (Nach ROSENTHAL.)

drainiert und durch Einschlagen eines Schleimhautlappens zu erneuter Epithelisierung vorbereitet sein (s. Bd. III/2, S. 109f.). Der Ersatz des fehlenden Alveolarabschnittes und der Zähne ist eine spätere Sorge, wenn die Fistel völlig ausgeheilt ist. Sind genügend Zähne vorhanden, so läßt sich meist eine unterspülbare Brücke anbringen (Abb. 495a). Fehlt die knöcherne Unterlage weitgehend, so muß die Brücke gleichzeitig durch eine Gaumenplatte die nötige Stütze erhalten (Abb. 495b).

Bei den Lücken in den hinteren Quadranten, die häufig schwer aus der nächsten Umgebung zu verschließen sind, können die Methoden von GANZER (s. S. 665) versucht werden. Bei allen Doppellappenplastiken ist die Stützung durch das von GANZER empfohlene Drahtgestell wichtig (Abb. 488). Für Fälle, in denen durch dieselbe Verletzung die Zähne in der Nähe der Lücke verloren gegangen sind, gibt ROSENTHAL eine zweckmäßige Methode an. Da der Alveolarfortsatz im Wege ist, wird er nach Abhebelung eines vorderen und hinteren gestielten Schleimhautlappens, so weit die Fistel reicht, mit der LUERschen Zange abgetragen (Abb. 496a). Nun wird ein Schleimhautlappen aus der Wange gebildet, dessen Stiel etwa der Basis des entfernten Alveolarfortsatzstückes entspricht, und zwar so groß und breit, daß er die Lücke nach der Nase zu verschließt. Nach seiner Einnähung an die angefrischten Lückenränder werden

die beiden vom Alveolarfortsatz gewonnenen Lappen darübergelegt und vernäht (Abb. 496b).

Für die Lücken in querer Richtung hat GANZER die Bildung eines queren Brückenlappens, der über die abgelösten und nach der Nase zu vereinigten Fistelränder gelagert wird, empfohlen. ESSER und ROSENTHAL haben die ursprünglich von THIERSCH empfohlene Methode des Einschlagens eines Wangenlappens, aus der ganzen Dicke der Wange, mit Erfolg zur Anwendung gebracht. Nach der Einheilung muß der Stiel nach der Wange völlig durchtrennt werden, um einerseits eine Umschlagsfalte bilden zu können und andererseits den Anschluß der Nervenversorgung aus der umgebenden Gaumenschleimhaut

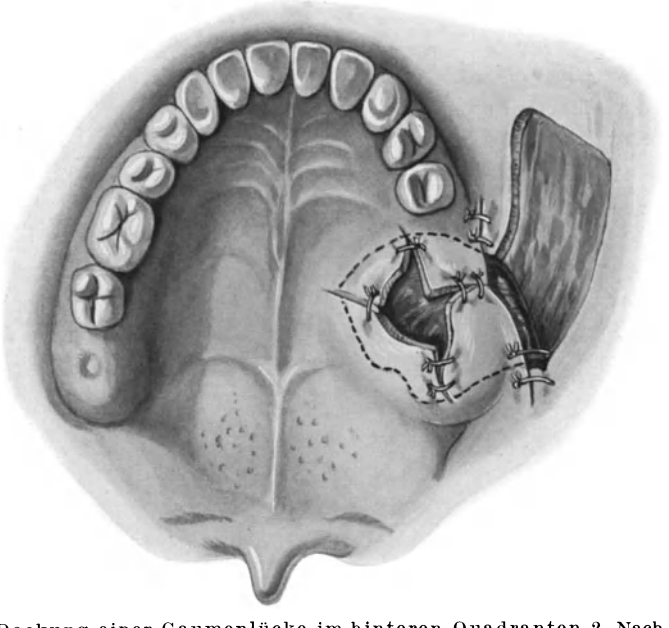


Abb. 496b. Deckung einer Gaumenlücke im hinteren Quadranten 2. Nach Abtragung des Alveolarfortsatzes ist der Wangenlappen, mit der Schleimhautseite nasenwärts, in den Defekt hineingeschlagen. Die Reste der Gaumen- und Alveolarfortsatzschleimhaut werden an diesem Schleimhautlappen festgeheftet. (Nach ROSENTHAL.)

zu erzielen, die scheinbar ausbleibt, wenn der Lappen von der Wange aus weiterhin nervös versorgt bleibt (ROSENTHAL).

In ROSENTHALS Falle war die linke Kieferhöhle durch die Verletzung nach unten breit offen, und es fehlte ein Stück des Alveolarfortsatzes im Bereiche der beiden Backenzähne. Es wurden sowohl die quere Gaumenlücke, die bis über die Mittellinie reichte, als auch die Wundränder der Kieferhöhle umschnitten. Wurzelreste und Zahnalveolen wurden abgetragen. Der Wangenlappen wurde so gebildet (s. Abb. 497), daß der eine Schnitt der Nasolabialfalte vom Nasenflügel aus folgte, der andere Schnitt verlief zur Schonung der Fazialisäste nach dem unteren Rande des Jochbogens. Hier erhielt der Wangenlappen seinen Stiel, der der Umschlagsfalte der Wangenschleimhaut zum Zahnfleisch gegenüberlag. Eine Verletzung des Duct. parotideus wurde, nach vorheriger Einführung einer Sonde, vermieden. Bei der Durchtrennung der Wange wurden Muskeln und Fett stumpf beiseite geschoben, wodurch die Schleimhautbedeckung des Lappens etwas kleiner wurde als die Hautfläche. Der Schleimhautanteil konnte kleiner sein, da von ihm nur der Ausgang einer

Epithelisierung der Kieferhöhle erwartet wurde. Die Vernähung des in die Gaumenlücke eingeschlagenen Hautschleimhautlappens machte große technische Schwierigkeiten (Abb. 498). Der ganze Eingriff wurde in örtlicher Betäubung



Abb. 497. Deckung eines quer verlaufenden Spaltes des Gaumengewölbes 1. Umschneidung des Wangenlappens unter Schonung des D. parotideus. (Nach ROSENTHAL.)

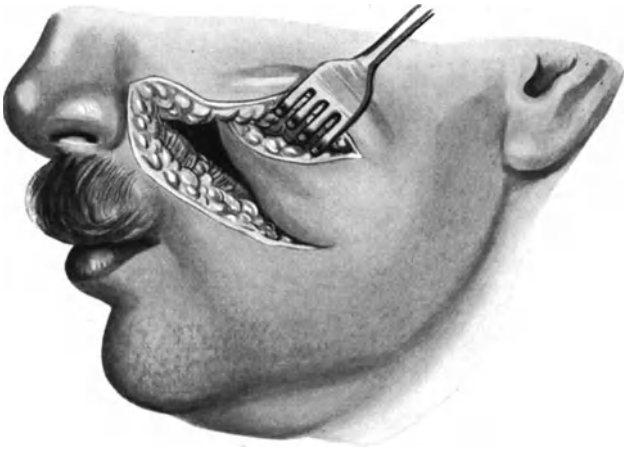


Abb. 498. Deckung eines quer verlaufenden Spaltes des Gaumengewölbes 2. Der Wangenlappen ist in die Gaumenlücke hineingeschlagen und nach Anfrischung der Lücke mit Knopfnähten befestigt. (Nach ROSENTHAL.)

ausgeführt. Der Stiel konnte nach völliger Einheilung, erst am 20. Tage, durchtrennt werden. Der Rest des Wangenlappens ließ sich nach der Durchtrennung aus dem Kanal herausziehen. Ein kleiner zungenförmiger Lappen der Wangenschleimhaut wurde an die Stelle der Umschlagsfalte gelegt. Eine zahnärztliche Prothese, die an den restlichen Zähnen befestigt war, hielt Wange und Alveolarfortsatz getrennt, damit keine Verwachsungen entstehen sollten. Der Erfolg war gut.

Für ähnliche Lücken, besonders seitlich gelegene, ist die Bildung eines Lappens aus der Nasolabialfaltengegend mehr zu empfehlen als ein Wangenlappen, da ein besseres kosmetisches Resultat zu erwarten ist (ESSER, HALLE). Das gilt besonders für die Fälle, in denen keine Narbe einer gleichzeitigen Wangenverletzung vorhanden ist. Der Lappen aus der Nasolabialfalte hat den Vorteil, daß er die A. angularis enthält, und daß er vom Mundwinkel bis zum inneren Augenwinkel umschnitten werden kann. Die primäre Lücke kann im oberen Abschnitt, d. h. oberhalb der Einführungsstelle des Lappens, sofort primär vernäht werden. Allerdings hat man nicht den Vorteil, einen doppelhäutigen Lappen zu besitzen, wenigstens nicht im oberen Abschnitt. Soll der Lappen doppelhäutig in die Lücke eingepflanzt werden, so müßte man ihn zunächst umschneiden, thierschen und wieder an Ort und Stelle

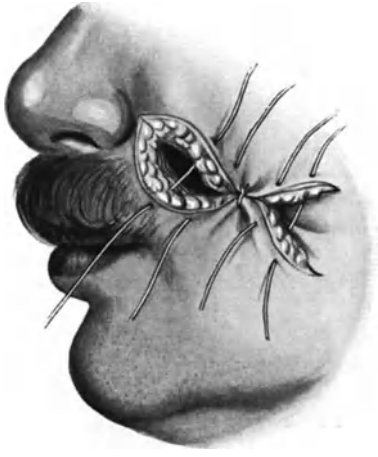


Abb. 499. Deckung eines quer verlaufenden Spaltes des Gaumengewölbes 3. Nach Einschlagen des Wangenlappens in die Gaumenlücke wird die äußere Wunde bis auf den Lappenstiel verschlossen. (Nach ROSENTHAL.)

zurückverlagern, um ihn dann in einer zweiten Sitzung nach Epithelisierung der Wundfläche in die Lücke einzupflanzen. Diese letztere Maßnahme ist nur dann nötig, wenn es nicht gelingt, aus der Umgebung der Lücke so viel Gewebe abzulösen, daß es, nach der Nasenhöhle zu eingeschlagen, wenigstens einen Teil der Lücke deckt.

Bei Gaumenlücken in der Mitte, bei denen es sich sehr häufig um gleichzeitige Zerstörung des Nasengerüstes, der Nasenscheidewand oder der

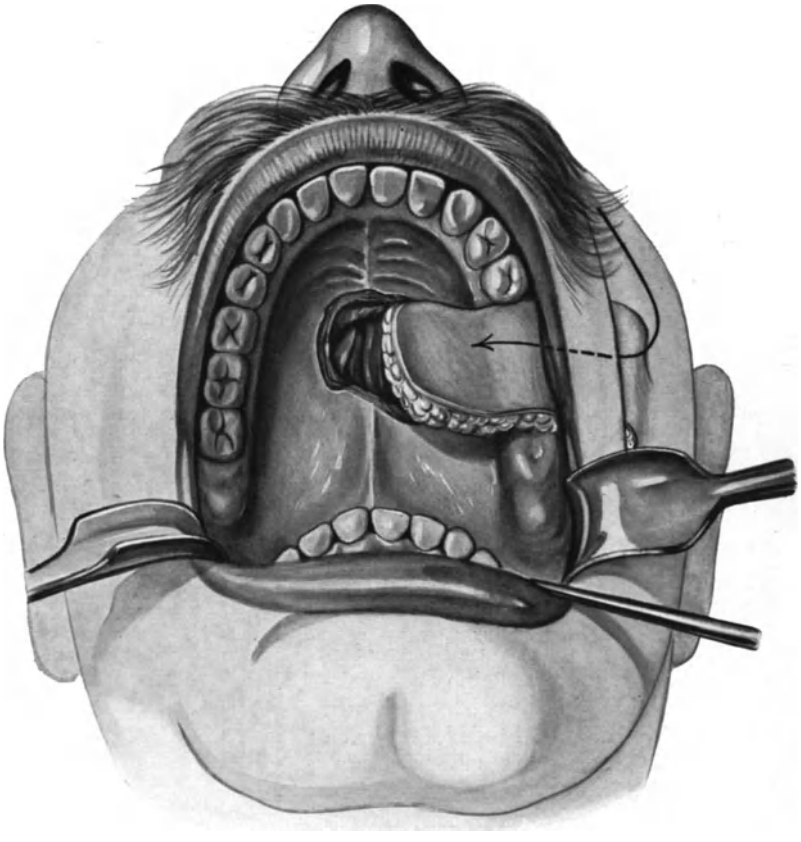


Abb. 500. Deckung eines quer verlaufenden Spaltes des Gaumengewölbes 4. Die Abbildung zeigt die Lage des Wangenlappens von der Mundhöhle aus gesehen. (Nach ROSENTHAL.)

Kieferhöhle handelt, muß alles in der Nähe liegende Material herangezogen werden, um einen Abschluß nach der Nasenhöhle zu zu erzielen, oder den vorhandenen Defekt wenigstens zu verkleinern. Über die noch bleibende Wundfläche können unter Umständen, ähnlich wie bei der LANGENBECKschen Gaumenspaltenoperation, zwei große seitliche Brückenlappen zum Abschluß des Gaumendaches nach der Mundhöhle zu gebildet werden. Bei großen Lücken reicht aber das vorhandene Gewebe fast immer nur zum völligen oder teilweisen Abschluß nach der Nasenhöhle zu, so daß eine Wundfläche nach der Mundhöhle bleibt, die keine Aussicht auf einen dauerhaften Verschluß gibt, wenn nicht eine kräftige Stütze in Gestalt eines Hautlappens aus der näheren oder weiteren Umgebung darübergelagert werden kann. Auf die verschiedenen Möglichkeiten

ist oben bei dem kurzen geschichtlichen Überblick hingewiesen worden. Neuerdings scheinen die besten Erfolge mit Halshaut (Payr und Kappis), mit Armhaut (v. Eiselsberg und Rosenthal) und Halsbrusthaut (Axhausen) gemacht worden zu sein, während man von der Verwendung von Stirnhautlappen abgekommen ist, weil einerseits die Schwierigkeit der Einführung in die Mundhöhle eine verhältnismäßig große ist, und andererseits die Entnahmestelle des Lappens, auch wenn sie mit einem Krause-Lappen gedeckt wird, immerhin eine häßliche Narbe hinterläßt.

1. Die Verwendung von Halshautlappen (Payr und Kappis).

Payr hat als erster einen Halshautlappen verwendet, der, ähnlich dem Israelschen Lappen (s. Bd. I, S. 365), nur der ganzen Breite des linken

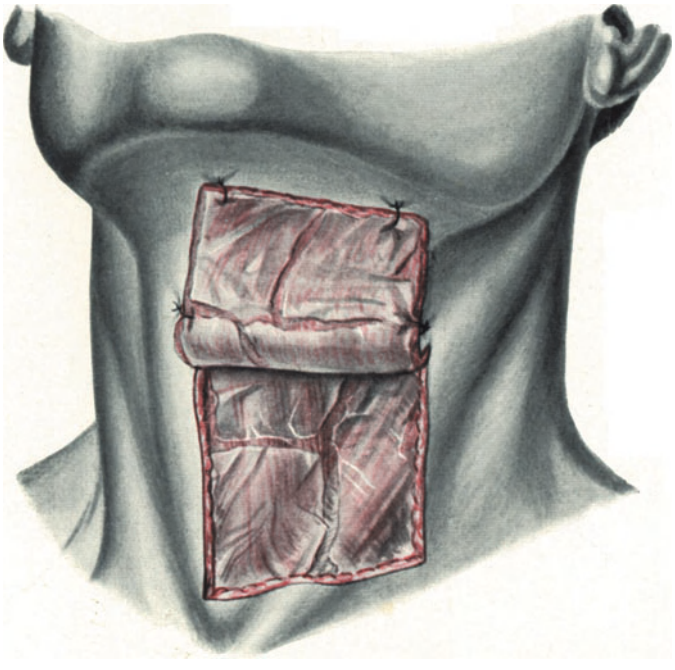


Abb. 501. Gaumenplastik bei durchgehender Lücke nach Kappis 1. Ein viereckiger Hautlappen ist am Hals umschnitten, gethiersecht, nach oben geschlagen und mit einigen Nähten ausgespannt. Die Lappenentnahmestelle ist ebenfalls gethiersecht.

Unterkieferrandes entsprechend gestielt, bis über die Klavikula reichte. In die Mundhöhle eingeführt wurde er durch einen Schnitt in der Wange. Der Schnitt begann etwa daumenbreit hinter dem Mundwinkel und reichte 5 cm weit nach hinten. Der Lappen wurde um 180° gedreht, durch diese Wangenöffnung eingeführt und nach Anfrischung der Ränder der Gaumenlücke durch eine zweireihige Naht befestigt. Die erste Nahtreihe faßte das Subkutangewebe des Lappens und vereinigte es mit dem abgelösten Periostschleimhautüberzug der Lücke. Die zweite Reihe brachte die Epidermis des Lappens mit dem Schleimhautrand der Lücke nach der Mundhöhle zu in Verbindung. Schließlich wurde der Lappen an der Durchtrittsstelle am Subkutangewebe des Wangenschlitzes festgenäht, um den Lappen möglichst zu entspannen. Trotzdem das Zerbeißen des Lappens durch Einlegen von Korkstücken zu verhüten versucht worden war, wurde doch ein großer Teil des Lappens nekrotisch und der Lappen

löste sich schließlich vollständig ab und hing in die Mundhöhle hinein. Auch mehrfache Nachoperationen, den vorhandenen Lappenstiel zum endgültigen Verschluß der Lücke zu bringen, schlugen fehl. Die Einführungsweise des Lappens durch den Wangenschlitz hat sich demnach nicht bewährt.

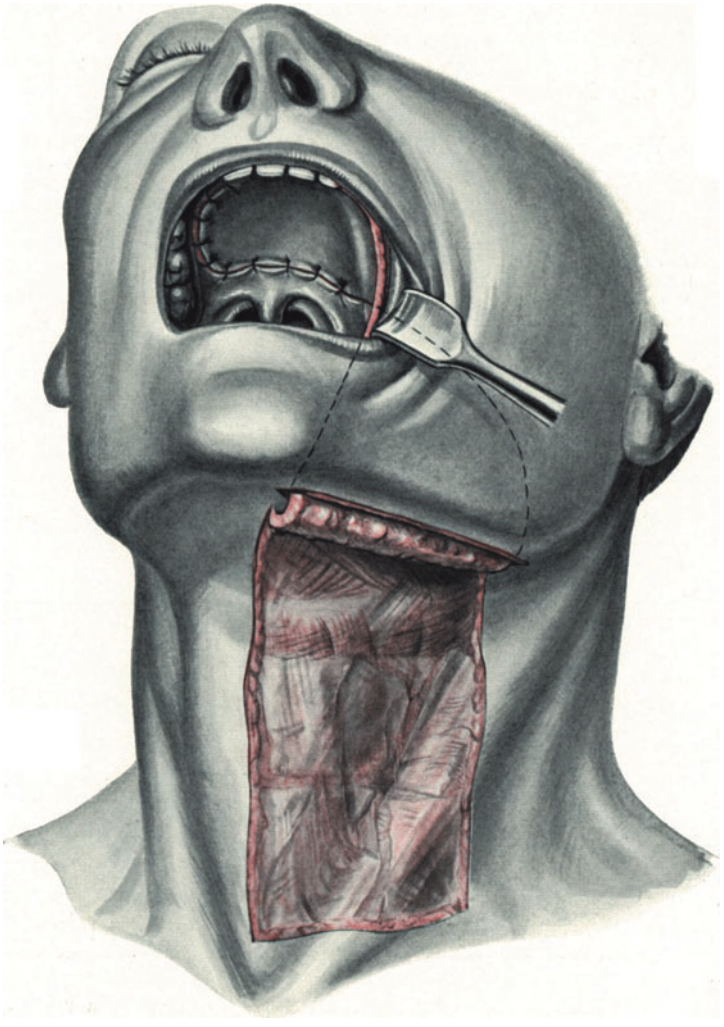


Abb. 502. Gaumenplastik bei durchgehender Lücke nach KAPPIS 2. Der doppelhäutige Lappen ist durch eine Spalte zwischen Unterkiefer und Wange in die Mundhöhle hineingezogen und mit der Hautseite mundwärts in die Gaumenlücke eingenäht.

Auch KAPPIS hatte im ersten Fall einen Mißerfolg infolge Lappennekrose. Er hatte zur Einführung des Lappens den Weg zwischen Unterkiefer und Mundbodenmuskulatur gewählt. In einem zweiten Falle, der erfolgreich endete, thierschte er den 8:9 cm großen Halshautlappen zunächst auf der Rückseite (Abb. 501), nachdem er ihn nach oben umgeschlagen und zur Erhaltung seiner Größe, Haut gegen Haut, am Hals ausgebreitet befestigt hatte. Die Entnahmestelle des Lappens wurde ebenfalls sofort gethierscht. In der zweiten Sitzung wurde der nun doppelhäutige Lappen bis gegen den Kieferrand gestielt. Gleichzeitig wurde die Mundhöhle in der Umschlagsfalte zwischen Wange

und Unterkiefer von unten her eröffnet. In der dritten Sitzung zog er den Lappen durch diese Öffnung hindurch und nähte ihn, Haut gegen den Mund, die gethierschte Seite gegen die Nase, in die breit angefrischte Gaumenlücke ein (Abb. 502). Da in diesem Falle der Zwischenkiefer fehlte, nähte er den Lappenstiel an der Umschlagsfalte zwischen Lippe und Kiefer an. Er hält diese zweite Nahtbefestigung für wesentlich, da nur ein Teil der Gaumenlückennaht hielt, der Lappen aber durch die erwähnte Stütznaht trotzdem an Ort und Stelle blieb. Der Lappenstiel wurde dann schrittweise durchtrennt. Kappis macht den Vorschlag, in Fällen, in denen eine spannungslose Einfügung des Lappens in die angefrischte Lücke nicht möglich ist, das Lappenende im Munde in einem besonderen Schnitte in der Schleimhaut der Wange einzunähen und so einen Wanderlappen zu bilden, dessen Stiel am Hals allmählich durchtrennt wird.

2. Die Verwendung von Armhautlappen (v. Eiselsberg und Rosenthal).

Rosenthal bildet einen Stiellappen aus der Beugeseite des Oberarmes, dessen Basis etwa in der Mitte des M. biceps liegt. Der Lappen muß reichlich gebildet werden, damit er entweder seitlich zum Doppellappen gefaltet oder durch Umschlagen seines Endes doppelhäutig gemacht werden kann. Erst nach völliger Verheilung wird in einer zweiten Sitzung die Lücke im Gaumen angefrischt und der Lappen bei kongenitalen Spalten unterhalb des abgelösten Nasenflügels, also durch die Nase, eingeführt. Der Lappenstiel darf nicht so breit sein, daß er einen Druck erleidet. Wie bei der italienischen Nasenplastik wird der Arm am Kopf durch einen Stärkeverband nach genügender Polsterung befestigt. Besteht keine gleichzeitige Kiefer- und Alveolarfortsatzspalte, so wird unter Umständen ein Zahn und ein Stück des Alveolarfortsatzes geopfert, um den Lappenstiel nicht zu quetschen. Zum Verschluß von Gaumenlücken nach halbseitiger Oberkieferresektion trennt Rosenthal den Resektionsschnitt am Unterrande der Orbita wieder auf und führt den Lappen von hier aus in die Lücke ein. Für andere Gaumenlücken muß der Weg für den Stiel den Verhältnissen angepaßt werden. Sind Wangennarben vorhanden, so wird die Mundhöhle im Bereiche einer solchen Narbe eröffnet.

3. Die Verwendung von Halshaut-Brusthautlappen (Axhausen).

Axhausen hat mit gutem Erfolg einen Hals-Brusthautlappen verwendet. Er bildete, in mehreren Sitzungen, zunächst einen von der Mitte des Halses bis fast zur Brustwarze reichenden Rundstiellappen, und zwar nicht auf einmal, sondern in Pausen von 5—6 Tagen. Nach etwa 4 Wochen war der Stiel vollendet. Bei der Hauptoperation wurde zunächst die große Lücke umschnitten und ein am hinteren Lückenrand gestielter Schleimhautlappen aus dem weichen Gaumen gebildet, der, in die Lücke eingeschlagen, die Nasenschleimhaut ersetzte. Dann wurde der Rundstiellappen an der Brust abgelöst und entfaltet. Er ließ sich ohne Mühe in die Gaumenlücke zwischen den Zähnen hindurch einführen. Da der Lappenstiel ziemlich dick war, konnte auch durch die eingesetzte Sperrvorrichtung beim Mundschluß seitlich eine Berührung mit der Naht nicht verhütet werden. Trotzdem in der Folgezeit eine schmale Randnekrose des Lappens entstand, heilte der Lappen schließlich fest ein, so daß am 14. Tage die Hälfte und am 18. Tage der Rest des Stieles durchtrennt werden konnte. Der Stielrest wurde zurückverlagert. In 10 Wochen war durch die Doppellappenbildung die Lücke dauerhaft verschlossen.

6. Die Behandlung der Kieferbrüche.

a) Die Behandlung der Unterkieferbrüche.

Erst durch die zahllosen Unterkieferbrüche, die während des Weltkrieges beobachtet worden sind, ist eine grundsätzliche Wandlung in ihrer Behandlung eingetreten. Während man früher von chirurgischer Seite vielfach nach der Einrichtung der Bruchenden die Stellung dadurch sichern zu müssen glaubte, daß man Drahtnähte durch die Knochenenden legte und sie fest verschnürte, ist diese Behandlungsweise infolge der schlechten Erfolge während des

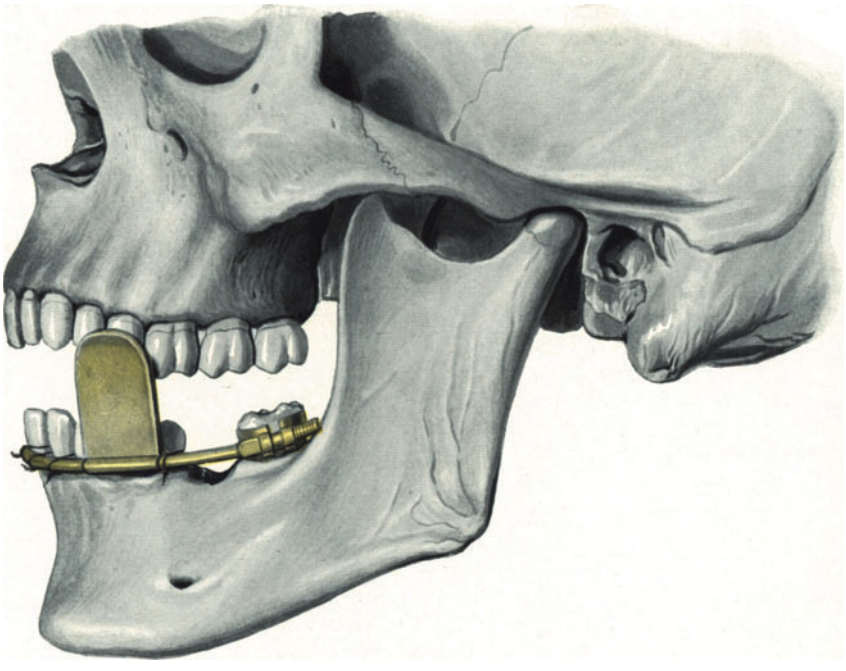


Abb. 503. Unterkieferbruchschiene mit schiefer Ebene. (Nach SAUER.)

Krieges fast vollkommen aufgegeben worden. Da jeder Kieferbruch als infiziert zu gelten hat, war die Verwendung von Fremdkörpern zur Ruhigstellung der Bruchenden von vornherein nicht sehr aussichtsreich. Es hatte sich auch schon in der Friedenschirurgie gezeigt, daß langdauernde Eiterungen um die Fremdkörper entstanden, die das Periost schädigten und somit die Veranlassung zur Abstoßung von Sequestern gaben. Selbst wenn eine Festigung des Bruches eintrat, so war sie mit langer Zeitdauer erkauft, und es blieben häufig tiefeingezogene, entstellende Fistelnarben zurück. Der Einlegung von Fremdkörpern gegenüber war die Ruhigstellung durch die Anwendung zahnärztlicher Behelfsmethoden sehr viel erfolgreicher. Nach erfolgter Zurechtstellung der Bruchenden konnte durch Befestigung von einfachen Drahtschienen an den vorhandenen Zähnen eine vollkommene Ruhigstellung der Bruchenden erreicht werden. Die, nach dem Prinzip des SAUERschen Drahtverbandes oder unter Anwendung des Drahtverbandes, in Verbindung mit den SCHRÖDERschen Ringmutterschienen angelegten Verbände haben die Knochennähte vollkommen verdrängt, da neben der Ruhigstellung auch die Gelenkfunktion beim bezahnten Kiefer wenig gestört wird. Bei Unterkieferbrüchen außerhalb

der Zahnreihe wird der typischen Verschiebung der Bruchenden durch Muskelzug durch die Anwendung einer Drahtschiene mit schiefer Ebene (Abb. 503), oder besser von 1 oder 2 Gleitschienen (Abb. 504), die Oberkiefer und Unterkiefer in der regelrechten Artikulation halten und trotzdem die Funktion verhältnismäßig wenig einschränken, entgegengearbeitet. Beim zahnlosen Unterkiefer sind die Schwierigkeiten schon etwas größer, doch können auch hier Schienenverbände angelegt werden. In Betracht kommen hauptsächlich die von ROSENTHAL empfohlenen Resektionsschienen (PFAFF) (Abb. 505). Es handelt sich um Halteschienen, die nach Art eines künstlichen Gebisses

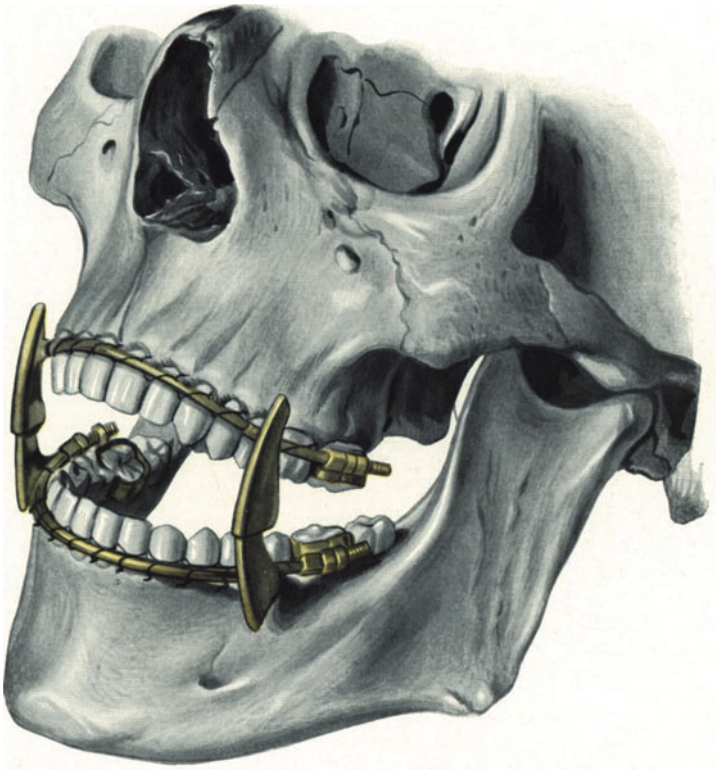


Abb. 504. Unterkieferbruchschiene mit doppelseitiger Gleitschiene. (Nach SCHRÖDER.)

den zahnlosen Kieferfortsatz fest umfassen und selbstverständlich nach Abdruck hergestellt werden. Eine solche Halteschiene des zahnlosen Unterkiefers wird bei zahntragendem Oberkiefer durch eine Scharnierverbindung mit einem, an den Zähnen des Oberkiefers befestigten Drahtbogen in Verbindung gesetzt (HERBST und ERNST) (Abb. 588 u. 587). Auch das extraoral an langen Bügeln wirkende Scharnier SCHRÖDERS verfolgt denselben Zweck (Abb. 507). Ist auch der Oberkiefer zahnlos, so muß die Scharnierverbindung mit einer Oberkiefer-Gaumenprothese hergestellt werden (Abb. 506 u. 586). Eine Erhaltung der Zurechtstellung ist aber auch beim zahnlosen Unterkiefer durch die Verwendung von Extensionsapparaten, die extraoral an den Bruchenden angreifen, möglich (RÖMER-LICKTEIG, LINDEMANN und BRUHN).

Aus dem Gesagten ist der Schluß zu ziehen, daß bei der Behandlung der Kieferbrüche der Zahnarzt oder der zahnärztlich ausgebildete Chirurg die

Behandlung einzuleiten hat. Die Behandlung soll aber wegen der Gefahr der Infektion möglichst in einer Klinik stattfinden. Die praktische Erfahrung hat



Abb. 505. Vorläufige Aufbißresektionsschiene des Unterkiefers an einer Prothese für den zahnlosen Oberkiefer befestigt. (Nach ROSENTHAL.)



Abb. 506. Aufbißresektionsschiene mit Zähnen durch intraorales Gelenk nach PFAFF mit einer Oberkieferprothese für zahnlosen Kiefer verbunden. (Nach ROSENTHAL.)

gelehrt, daß die Zusammenarbeit von Zahnarzt und Chirurg zweifellos die besten anatomischen und funktionellen Resultate ergibt.

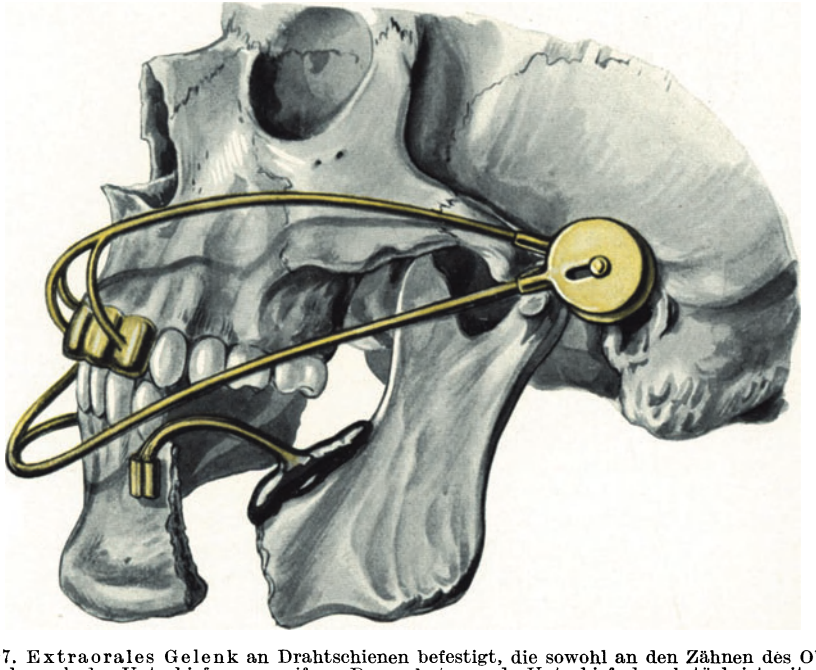


Abb. 507. Extraorales Gelenk an Drahtschienen befestigt, die sowohl an den Zähnen des Oberkiefers als auch des Unterkiefers angreifen. Das zahntragende Unterkieferbruchstück ist mit dem zahnlosen durch eine federnde Pelotte verbunden. So wird die Lücke bis zur Einheilung eines Transplantates offen gehalten und gleichzeitig ruhiggestellt. (Nach SCHRÖDER.)

Die Anlegung einer Drahtschiene kann erst nach ausreichender Zurechtstellung der Bruchenden erfolgen. Am Unterkiefer läßt sich diese ohne Schwierig-

keiten in örtlicher Betäubung (Mandibularisanästhesie) ausführen. Vor dem Eingriff wird zweckmäßigerweise vom Zahnarzt ein Gipsmodell angefertigt, um die geeignetste Stellung der Zähne und die beste Artikulation zum Oberkiefer festzustellen. Ist an Bruchstellen eine Zahnwurzel freigelegt, so ist dieser Zahn zu erhalten, wenn er noch fest in der Alveole sitzt und keine schwere Erkrankung zeigt. Ist er locker, so daß er zur Befestigung nicht mehr dienen kann oder gar die Artikulation stören würde, oder ist er stark kariös, so wird er zweckmäßigerweise gleich entfernt. Die Zähne mit freigelegten Wurzeln gehen zwar, auch wenn sie gesund sind, nachträglich fast immer verloren, sind aber,



Abb. 508. Drahtschienenverband bei Unterkieferbruch. Der Draht ist in Röhrchenbändern befestigt. Die einzelnen Zähne sind am Draht angebunden. (Nach SCHRÖDER.)

besonders wenn sonst mangelhafter Zahnbestand vorhanden ist, zur Befestigung der Drahtschiene bis zur vollendeten Bruchheilung von Bedeutung. Bei einfachen Brüchen genügt nach Zurechtstellung der Bruchenden die einfache Anlegung von Drahtschienen, die zurechtgebogen an den entsprechenden Zähnen mit feinem Draht oder auch mit Ringmutterbändern, die kleine Ösen tragen, zur Aufnahme der Drahtbögen und gleichzeitiger Drahtbefestigung, unverschieblich festgemacht werden. Die Behandlung doppelter oder mehrfacher Kieferbrüche ist grundsätzlich dieselbe.

Schwieriger liegen die Verhältnisse, wenn es sich um Kieferbrüche mit Verlust eines Knochenstückes aus dem Kieferbogen oder dem Alveolarfortsatz handelt, wie das nicht selten bei Schußbrüchen der Fall ist. Hier muß das Bestreben darauf gerichtet sein, die Lücke offen zu erhalten, um die nachträgliche starke Verschiebung durch den Muskelzug zu verhüten. Von der Anwendung von Implantationsprothesen aus Hartgummi oder Metall, die durch Drahtnähte an den Bruchenden befestigt werden, ist man fast völlig abgekommen.

Alle diese Prothesen sind Fremdkörper, und wenn es auch gelingt, sie entsprechend der Größe des zu Verlust gegangenen Stückes zurechtzuschneiden und zunächst sicher an den Bruchenden zu befestigen, so ist infolge der fast nie ausbleibenden Infektion damit zu rechnen, daß der Fremdkörper nach kurzer Zeit wieder

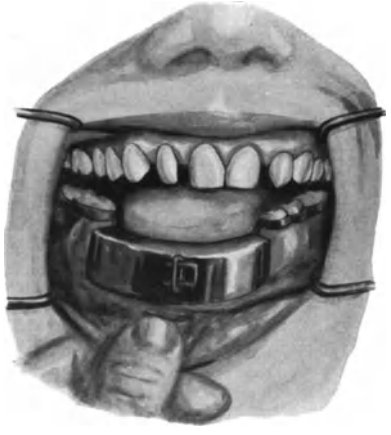


Abb. 509. Vorläufiges Kautschukersatzstück zum Aufrechterhalten der Kieferlücke nach Resektion an den Zähnen der erhaltenen Unterkieferabschnitte durch Ringe befestigt. (Nach ROSENTHAL.)



Abb. 510. Das Kautschukersatzstück ist durch eine Drahtschiene ersetzt, die mit Goldkappen an den Zähnen des Unterkieferrestes befestigt sind. Die Schiene trägt Ösen, in denen das zahntragende Ersatzstück befestigt wird. (Nach ROSENTHAL.)

ausgestoßen wird oder entfernt werden muß. Alle die Modelle von STOPPANY FRITZSCHE, PARTSCH u. a. sind daher als unzweckmäßig abzulehnen. Zweckmäßiger erscheint die Offenhaltung der Lücke durch Befestigung einer Prothese aus Draht oder Kautschuk (CLAUDE MARTIN, SAUER, STANLEY und ROSENTHAL) an den benachbarten Zähnen. Am zahntragenden Unterkiefer können einige Zähne überkappt und mit Ösen versehen werden, in die ein herausnehmbares Ersatzstück eingeschoben werden kann, das als Prothese die Lücke offen erhält (Abb. 509 u. 510).



Abb. 511. Der abnehmbare Zahnersatz. (Nach ROSENTHAL.)

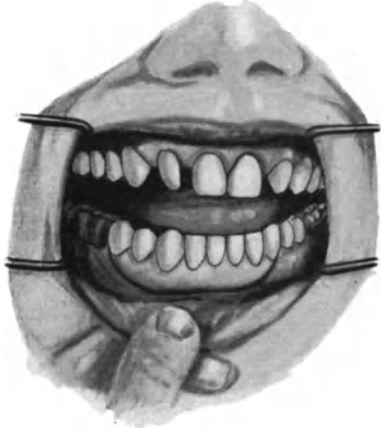


Abb. 512. Herstellung des Bisses nach der Überbrückung des Resektionsdefektes durch freie Knochenimplantation. (Nach ROSENTHAL.)

Schließlich bleibt wohl als wichtigste Befestigungsmethode die intermaxilläre Verschnürung der Zähne. Am Oberkiefer und den restlichen Unterkieferzähnen werden Drahtbögen mit Haken befestigt (Abb. 589). Durch Verbindung der Haken mit Gummizügen oder Drahtverschnürung wird eine unverschiebliche Befestigung des Unterkiefers am Oberkiefer zustande

gebracht, die bis zur völligen Wundheilung bestehen bleibt (s. S. 772). Wie aus den Beobachtungen von Gross, Rosenthal und besonders Spanier hervorgeht, kann nach einigen Wochen die Verschnürung gelockert und schließlich ganz gelöst werden, wenn die Verletzten gelernt haben ihre Muskulatur so zu beherrschen, daß eine nachträgliche Verschiebung nicht mehr eintritt, die Artikulation vielmehr im wesentlichen erhalten bleibt (s. Eingriffe bei bösartigen Kiefergeschwülsten). In der Regel wird man aber die Verschnürung so lange liegen lassen, bis ein Ersatz der Lücke durch ein Knochentransplantat erfolgt ist. Für solche Fälle eignet sich auch die Vorpflanzung eines Knochenstückes nach Limberg-Axhausen. Bei zahnlosen Kiefern mit Lückenbrüchen ist die schon erwähnte Anwendung von Halteschienen nach Pfaff und Rosenthal als geeignetes Verfahren zur Anwendung zu bringen (s. Abb. 592).

Wenn die Wundheilung in der Mundhöhle völlig abgeschlossen ist, so ist doch der Zeitpunkt für den Ersatz durch ein Transplantat noch nicht gekommen. Man soll auch dann noch einige Monate warten, bis das Transplantat eingefügt wird. Die Einpflanzung des Knochenstückes erfolgt selbstverständlich von außen unter aseptischen Sicherungen. Von einer Schnittöffnung unterhalb des Unterkiefers wird die Lücke freigelegt und das Narbengewebe entfernt. Die Stumpfenden werden von den Weichteilen auf das Genaueste befreit, angefrischt bis in die Markhöhle, und nun ein entsprechend großes Knochenstück zur Überpflanzung entnommen. Zum Ersatz der ganzen Breite des Unterkiefers eignet sich am besten ein mit Periost bekleidetes Stück aus der vorderen Tibiafläche. Durch Einfalzung an beiden, nach den Stümpfen zu gerichteten Seiten kann das Knochenstück fest verankert werden (s. Überbrückung von Lücken im Kiefer, S. 764). Man schiebt es zweckmäßigerweise beiderseits mit dem Falzende etwas unter die Knochenhaut der Stümpfe (Abb. 513). Bei schmalem Kiefer kann zur Überpflanzung auch ein periostbekleidetes Rippen- oder Beckenkammstück verwendet werden (s. S. 773 f.). Nach der Einlegung des Transplantates werden die Weichteile vollkommen verschlossen und die intermaxilläre Verschnürung bleibt bis zur röntgenologisch sicher festgestellten Kallusbildung erhalten. Handelt es sich um einen Lückenbruch des Mittelstückes des Unterkiefers, so wird die intermaxilläre Verschnürung ebenso ausgeführt wie bei den seitlichen Kieferbrüchen. Als Ersatz des Unterkieferbogens und Kinnstückes ist es zweckmäßig, einen mehrfach eingesägten und an den Sägestellen eingeknickten, periostbekleideten Tibiaspan, wie das Lexer zuerst vorgeschlagen hat, zu verwenden (Abb. 577). Will man die Knochenvorpflanzung nach Limberg-Axhausen zur Anwendung bringen, so kann diese schon frühzeitiger

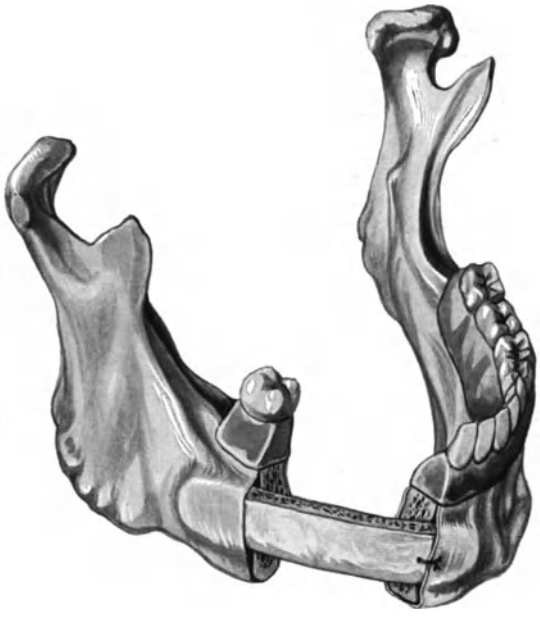


Abb. 513. Lagerung eines mit Periost bekleideten Tibiaspanes unter Periosttaschen des Kiefers. (Nach Klapp-Schröder.)

erfolgen, als der endgültige Lückenverschluß durch Überpflanzung (s. S. 715). Schon 3—4 Wochen nach der abgeschlossenen Wundheilung in der Mundhöhle wird von einem kleinen Hautschnitt aus ein periostbekleidetes Knochen- oder Rippenstück parallel zum Unterkieferknochen tief in die Weichteile in die Gegend der Knochenlücke eingeschoben, selbstverständlich ohne die Mundhöhle zu eröffnen. Nach einigen Wochen (4—6) hat das vorgepflanzte Knochenstück genügenden Gefäßanschluß gefunden, so daß man es nun im Zusammenhang mit den Weichteilen vom Unterkiefer ablösen kann, ohne Gefahr zu laufen, daß es ausgestoßen wird. Es hat sich gezeigt, daß der Anschluß sogar so sicher ist, daß auch, wenn die Mundhöhle eröffnet werden muß, wie z. B. bei der Behandlung der Opisthogenie, d. h. wenn infektiöses Material mit dem vorgepflanzten Stück in Berührung kommt, eine Ausstoßung nicht zu erfolgen braucht. Beim einfachen Lückenbruch wird nach Ablösung des vorgepflanzten Knochenstückes zugleich mit den Weichteilen eine Freilegung der Bruchenden vorgenommen und nun das den Größenverhältnissen der Lücke angepaßte Transplantat zwischen die Bruchenden eingefügt. Eine Nahtbefestigung ist nicht nötig, so lange die Lücke noch durch den zahnärztlichen Verband offengehalten wird.



Abb. 514. An überkappten Kronen befestigte Schiene, die mit Hilfe von Gummizügen, die die infolge Kontraktur, nach Resektion des Mittelstückes, zusammengerückten Stumpfenden auseinanderdrängt. (Nach KLAPP-SCHRÖDER.)

In schlechter Stellung geheilte Knochenbrüche ohne Lücke führen häufig zu Störungen des Kiefer- und Zahnschlusses. Ist die Heilung noch nicht knöchern, sondern bindegewebig oder handelt es sich um einen Lückenbruch des Mittelstückes mit Kontraktur, so genügen oft die Distraktionsschienen (Abb. 514), die an überkappten Zähnen befestigt, mit Gummizügen die Fragmente auseinanderziehen. Die Behandlung kann nur eine chirurgische sein, unterstützt durch die zahnärztliche Schienung. Am Gipsmodell wird die Durchtrennungsstelle, die in der Mehrzahl der Fälle der alten Bruchstelle entsprechen wird, durchtrennt und unter Verwendung der vorhandenen Zähne ein Drahtschienenapparat vorbereitet, der sofort im Anschluß an den chirurgischen Eingriff und Zurechtstellung der Bruchenden angelegt werden muß. Die Osteotomie wird am besten vom unteren Kieferrand her vorgenommen unter Einhaltung der nach dem Gipsmodell festgestellten Durchtrennungsrichtung. Die Mundhöhle wird dabei immer eröffnet werden müssen. Nach Zurechtstellung wird der Schienenverband zur Festhaltung der Bruchstelle in der richtigen Stellung angelegt. Auch eine intermaxilläre Verschnürung kann, wenn nötig, zur Anwendung kommen. Bei schlecht geheilten, doppelten Kieferbrüchen muß wohl immer beiderseits osteotomiert werden. Das gilt besonders für die Brüche des Mittelstückes, die, wenn nicht von Anfang an richtig geschient, zu sehr erheblichen Verlagerungen des Mittelstückes durch Muskelzug nach hinten und unten zu führen pflegen, so daß eine traumatische Opisthogenie mit offenem Biß entsteht. ROSENTHAL hat in einem solchen Falle doppelseitig an den alten Bruchstellen schräg osteotomiert und das gelöste Mittelstück mit Hilfe eines äußeren und inneren Dentalbogens richtig eingefügt und außerdem den Unterkiefer gegen den Oberkiefer festgestellt. Der Erfolg war sehr gut. Man kann in solchen Fällen auch die Extensionsmethode nach BRUHN mit dem Unterkinnhaken zur Anwendung bringen (s. S. 706).

Eine Sonderstellung nehmen die Brüche und Verrenkungsbrüche des Unterkieferköpfchens ein. PERTHES hat sich mit diesen Brüchen eingehender beschäftigt. Beim einfachen Bruch des Kieferhalses, der sowohl einseitig als doppelseitig vorkommt, wird das kurze obere Bruchstück durch die Wirkung des M. pterygoideus ext. nach vorn gezogen, während das untere, der aufsteigende Kieferast, nach oben tritt. Es tritt also eine Knickung in der Gegend des Kieferhalses ein mit nach hinten offenem Winkel. Infolge der Verkürzung der aufsteigenden Kieferäste und der fortwirkenden Muskelschrumpfung kommt es bei doppelseitigen Brüchen regelmäßig zum echten offenen Biß, bei einseitigem Bruch zum schiefen Biß. Beim Verrenkungsbruch liegen die Verhältnisse insofern ähnlich, als ebenfalls eine Knikkung in der Gegend des Kieferhalses zustande kommt, nur ist hier das luxierte Köpfchen so zum aufsteigenden Ast gestellt, daß ein nach vorne offener Winkel entsteht. Der offene Biß ist ebenfalls eine regelmäßige Folgeerscheinung. Bei frischen Brüchen des Kieferhalses muß eine Einrichtung versucht werden. Nach PERTHES wird sie am besten so ausgeführt, daß zunächst über die unteren Molaren eine schmale Holzleiste gelegt wird, die als Hypomochlion dient, während der Kinnteil nach oben gedrückt wird. Dadurch läßt sich der offene Biß ausgleichen. Die richtige Stellung kann aber nur erzielt werden durch die (vorher vorbereitete) intramaxilläre Verschnürung der Ober- und Unterkieferzähne. Man sichert die Verschnürung am besten, wie das BRUHN empfiehlt, durch an den Drahtschienen fest verschraubte Querriegel. Auch bei den Verrenkungsbrüchen versucht man auf dieselbe Weise den offenen Biß zu beseitigen. Eine Zurückbringung des Köpfchens in die Pfanne kann nur nach Freilegung erfolgen. Auch dann gelingt sie aber häufig nicht und das Köpfchen muß entfernt werden.

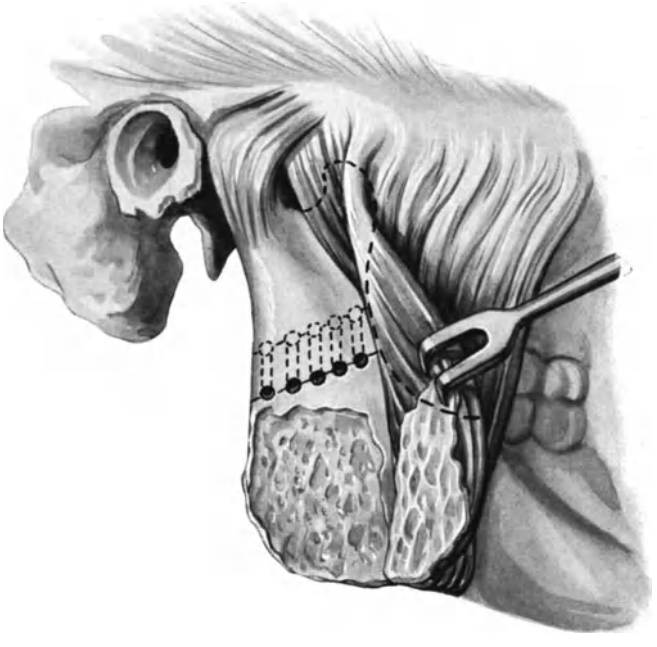


Abb. 515. Die Durchtrennung des aufsteigenden Kieferastes 1. Der M. masseter ist mit einer dünnen Knochenschale teilweise abgelöst. Die eingezeichneten Linien zeigen die schräg verlaufenden Bohrkanäle im aufsteigenden Ast. (Nach SCHLÖSSMANN-PERTHES.)

Sehr häufig kommen die Brüche des Kieferköpfchens, ebenso wie die Verrenkungsbrüche, erst dann in Behandlung, wenn bereits eine knöcherne Heilung in schlechter Stellung eingetreten ist. Es besteht dann ein offener oder schiefer Biß, je nachdem es sich um eine einseitige oder doppelseitige Verletzung gehandelt hat. Der Zahnschluß ist schwer gestört. Die Behandlung der veralteten Fälle kann ebenfalls nur eine chirurgische sein. Nach PERTHES gibt es drei Möglichkeiten:

1. Die Osteotomie an der Bruchstelle.
2. Die Resektion des Kieferköpfchens.
3. Die Osteotomie oberhalb des Kieferwinkels nach SCHLÖSSMANN-PERTHES.

Die beiden ersten Verfahren ergeben keine guten Erfolge. Dagegen hat PERTHES mit der Osteotomie oberhalb des Kieferwinkels gute Beweglichkeit des Kiefers und guten Zahnschluß erreicht.

Der Eingriff wird nach SCHLÖSSMANN und PERTHES folgendermaßen ausgeführt:

Nach Befestigung geeigneter Schienen an den Zahnreihen beider Kiefer geht man in örtlicher Betäubung vor (siehe S. 693 u. 714). Fingerbreit unterhalb des Kieferrandes wird, je nachdem ob es sich um einer einseitigen oder doppelseitigen Osteotomie handelt, einseitig oder doppelseitig der Kieferrand nach hinten bis über den Kieferwinkel hinaus freigelegt. Liegt der Kieferwinkel frei, so wird das Periost gespalten und mit einem flachen Meißel vom Kieferrand her der M. masseter in seinem hinteren Abschnitte mit einer ganz dünnen Knochenschale vom Kiefer abgeschält (Abb. 515). Diese Abschälung wird so weit getrieben, daß eine der Breite des Kieferkörpers entsprechende, also etwa 3 cm breite Schale mit den Muskeln vom Kiefer abgelöst wird. Nach oben reicht die Ablösung so weit, daß eine Linie erreicht wird, die etwa einer durch die Kauflächen der unteren Zahnkronen gelegten Ebene entspricht. Nun werden mit einem Drillbohrer 4—5 Bohrlöcher, eines neben dem anderen, angelegt (Abb. 515 u. 516). Zunächst wird eine kleine Grube vorgebohrt, um das Ausgleiten des Bohrers zu verhüten, dann wird der Bohrer steil nach oben gerichtet und in der Richtung von unten außen nach innen oben der Kiefer 4—5 mal durchbohrt. Mit Hilfe eines messerscharfen Meißels, der in der Richtung der Bohrkanäle eingesetzt wird, wird dann der Kiefer schräg von unten außen nach innen oben völlig durchtrennt. So entstehen schräg gerichtete, breite Durchtrennungsflächen, die eine erhebliche Verschiebung des vorderen Kieferabschnittes gegen die aufsteigenden Äste gestatten, ohne daß die Berührung der Durchtrennungsflächen aufhört. Jetzt wird der Masseteransatz mit der Knochenschale zurück-

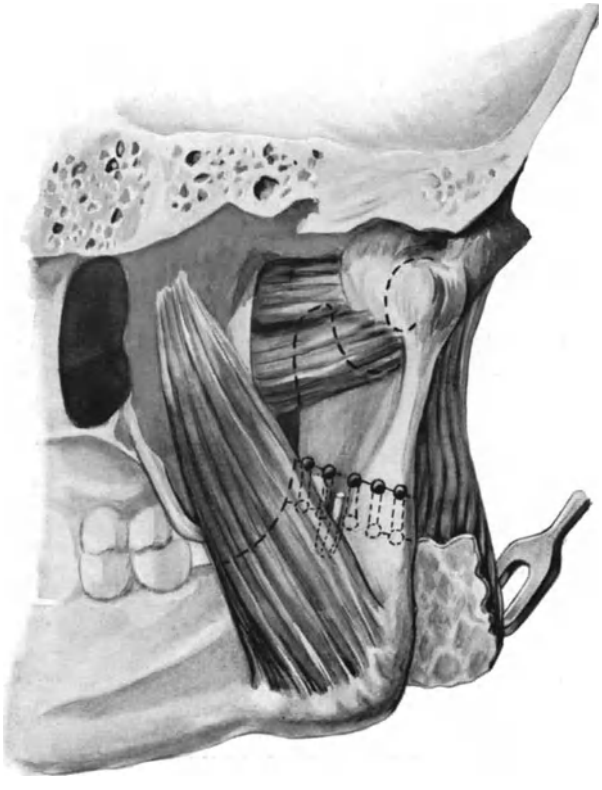


Abb. 516. Die Durchtrennung des aufsteigenden Kieferastes 2. Die Abbildung zeigt die Verhältnisse auf der Innenfläche des Kiefers. Durch den Verlauf der Bohrkanäle wird der N. alveolaris inf. geschont und breite Berührungsflächen des Unterkiefers geschaffen. (Nach SCHLÖSSMANN-PERTHES.)

gelagert, durch einige Periostnähte befestigt und die Weichteilwunde geschlossen. Es folgt die intermaxilläre Verschnürung, die bis zur knöchernen Verheilung an den Durchtrennungsstellen aufrechterhalten wird.

b) Die Behandlung der Oberkieferbrüche.

Die Behandlung der Oberkieferbrüche ist im allgemeinen einfacher als die der Unterkieferbrüche, da die Dislokation meist geringer zu sein pflegt

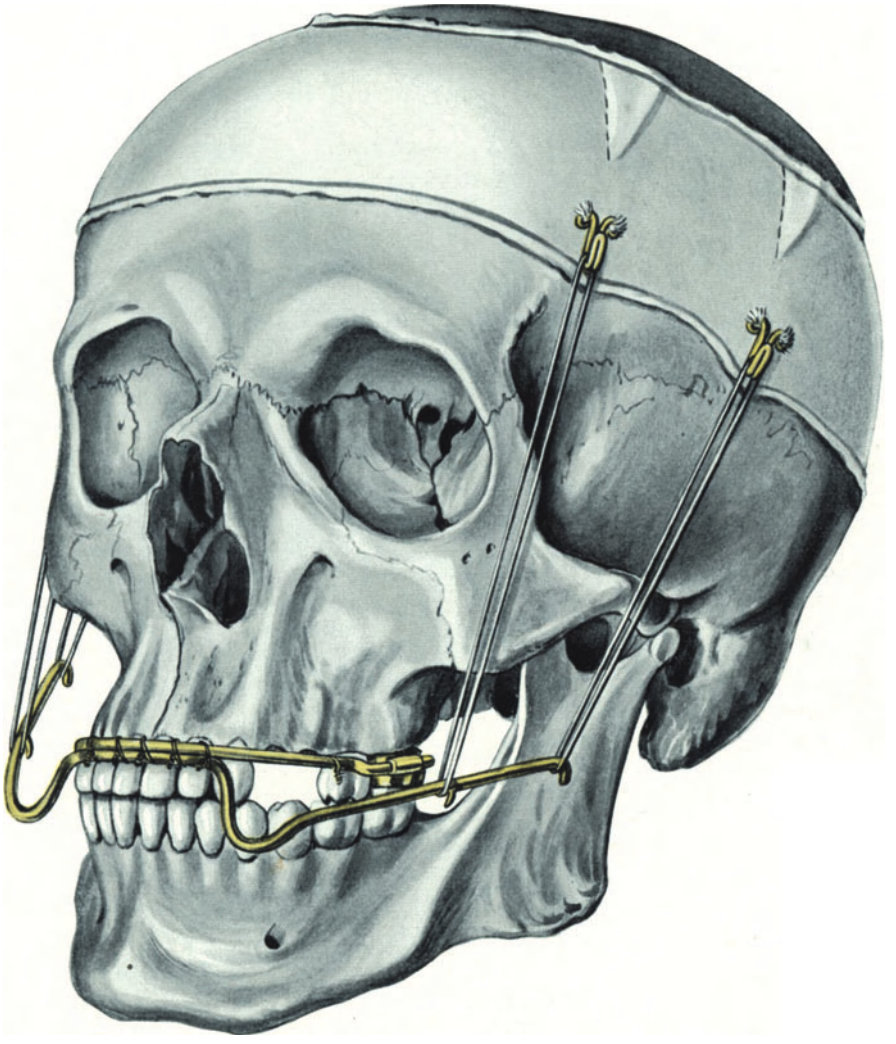


Abb. 517. Einfacher Drahtschienenapparat mit Goldkappen und Draht an den Zähnen und Gummischnüren an einer Kopfkappe befestigt zur Behandlung von Kieferbrüchen. (Nach Wassmund.)

und das Halten der zurechtgestellten Bruchstücke durch verhältnismäßig einfache Verbände leichter gelingt. Die zurechtgestellten Oberkieferbrüche heilen gut unter Anwendung einer intraoralen Schienung. Im Anschluß an die Reposition wird eine Drahtschiene angelegt (Abb. 517) oder besser ein Abguß

genommen und danach eine, die Kaufläche freilassende Hartgummischiene oder eine mit Scharnier versehene, ebenfalls die Kaufläche freilassende Metallschiene angefertigt. Am besten ist die Verbindung einer derartigen intraoralen Schiene mit einem extraoralen Verband. An der Schiene werden Drähte mit Haken befestigt, die aus dem Mund hervorstehen (Abb. 517). Die Haken stehen durch Gummizüge mit einer entsprechend gearbeiteten Kopfkappe in Verbindung. so daß eine Dauerextension die Kieferbruchstücke fest gegeneinander drückt. Behelfsmäßig kann man das auch mit einer nach Abdruck gegossenen, auf den Kauflächen aufsitzenden Metallplatte erreichen. Sie wird auch mit Drähten und Haken versehen, die aus der Mundhöhle hervorragen und mit einer Kopfkappe in Verbindung gesetzt werden können. Im Notfalle empfiehlt sich die Anlegung einer stark angezogenen Kinnschleuder mit elastischen Binden. Wirksamer ist die Verwendung einer Gummibinde zur Kinnschleuder, wie sie ERNST in Vorschlag gebracht hat. Bei Brüchen des Alveolarfortsatzes allein genügt auch ein behelfsmäßiger Drahtschienenverband nach SAUER oder SCHRÖDER. Auch im Oberkiefer können, meist infolge von Schußverletzungen, Lücken entstehen, deren Ausgleich in derselben Weise vorgenommen werden muß, wie sie für den Unterkiefer geschildert ist. Im wesentlichen handelt es sich um die Anfertigung einer geeigneten, an den Zähnen befestigten Prothese, die schließlich auch als Dauerprothese zu gelten hat. Eine Knochentransplantation zum Ausgleich des Kieferbogens, wie beim Unterkiefer, kommt wohl kaum in Frage.

7. Die Eingriffe zur Beseitigung von Funktionsstörungen der Kiefer.

a) Die Eingriffe bei der Progenie.

Die Progenie[1] bedeutet in Fällen starker Entwicklung eine starke Entstellung. Sie hat aber auch oft beträchtliche funktionelle Schädigungen im Gefolge, sowohl bei der Sprachbildung, als auch bei der Nahrungsaufnahme. Ihre Hauptsymptome sind das stark vorspringende Kinn und die in ausgeprägten Fällen 1—$1^1/_2$ cm vor die Oberkieferzähne vorspringenden abnorm langen Zähne des Unterkiefers. Das Mittelstück des Unterkiefers ist oft hoch und stark entwickelt, die Unterkieferschneidezähne stehen schief nach rückwärts. Die Unterlippe erscheint wulstig und hängt herunter, weniger regelmäßig sind die starke Entwicklung und Rückverlagerung der Gelenkköpfchen, die Verbreiterung des Kieferbogens, die Abflachung des Unterkieferwinkels, Unterentwicklung des aufsteigenden Kieferastes und das oft nur scheinbare Zurückbleiben des Wachstums des Oberkiefers. Das Leiden ist häufig angeboren und vererbt, nicht selten Folgeerscheinung einer innersekretorischen Störung (Hypophyse). Es wird gelegentlich zugleich mit Makroglossie beobachtet. Seltener ist die Progenie die Folge eines Traumas, einer einseitigen oder doppelseitigen Fraktur, Luxation oder Luxationsfraktur. Nach ANGLE tritt die angeborene Erkrankung häufig erst mit dem 6. Lebensjahre in Erscheinung beim Durchbruch der ersten Molaren.

Nur im Kindesalter und bei Jugendlichen bis etwa zum 17. Lebensjahre kann das Leiden, wenn es nicht auf innersekretorischer Störung beruht und dementsprechend fortschreitend ist, durch zahnärztliche Maßnahmen bekämpft werden. Nach völliger Entwicklung des Zahnsystems und nach

[1] Über die Einteilung und die verschiedenen Formen der Progenie s. HENSCHEN u. SCHWARZ: Der Chirurg, 1, 56 (1929).

Abschluß des Knochenwachstums sind zahnärztliche Zurechtstellungen nicht mehr von Erfolg begleitet. Für solche Fälle kommt nur chirurgische Hilfe in Frage. Aber auch sie kann nur dann zu dem gewünschten Erfolg führen, wenn gleichzeitig von Seiten des Zahnarztes alle Maßnahmen getroffen worden sind, die dazu dienen, den durch die Operation erzielten Erfolg auch bis zur dauernden knöchernen Heilung aufrechtzuerhalten. In Betracht kommen Draht- und Schienenverbände, die den Unterkiefer nach der operativen Zurechtstellung für einige Wochen feststellen. Es muß daher als Kunstfehler bezeichnet werden, die Progenie chirurgisch anzugehen, ohne sich der Vor- und Mitarbeit eines sachkundigen Zahnarztes zu versichern. Diese Forderung ist bereits 1903 von ANGLE aufgestellt und zuerst bei einem Fall von KÜMMEL (1909) angewendet worden. Alle vorausgegangenen Versuche, auf rein chirurgischem Wege vorzugehen, sind gescheitert. Das gilt auch für die Versuche, durch Drahtnaht die Unterkieferfragmente nach der beiderseitigen Resektion von Teilstücken in eine feste Verbindung bringen zu wollen. KRÜGER führt zum Beweis dafür einen Fall an, der von BLAIR (1898) operiert worden war. Zwar war vom Zahnarzt nach einem Gipsmodell genau Ort und Größe des zu entfernenden Knochenstücks bestimmt worden und die Resektion genau nach Vorschrift gelungen, aber die Befestigung der Fragmente durch Drahtnaht führte nicht zur knöchernen Heilung. Erst als vom Zahnarzt (WHIPPLE) ein an den Zähnen befestigter Drahtverband angelegt worden war, trat die knöcherne Vereinigung ein. Daher beginnt die erfolgreiche operative Behandlung der Progenie erst in der Zeit, in der die zahnärztliche Verbandtechnik mit Draht- und Schienenverbänden, schiefen Ebenen, Gleitschienen usw. bei der Frakturbehandlung verbessert und auf die operative Defektsetzung im Anschluß an Kieferoperationen übertragen worden war. Es muß noch einmal betont werden, daß ebenso wie bei der Behandlung der Kieferfrakturen nur eine verständnisvolle Zusammenarbeit von Zahnarzt und Chirurg einen guten Erfolg gewährleistet. Dabei hat der Zahnarzt seine Maßnahmen im wesentlichen in der Vorbehandlungs- und Nachbehandlungszeit zu treffen. Die vorbereitenden Maßnahmen bestehen zunächst in der Anfertigung eines Gipsmodells. An Hand dieses Gipsmodells werden die notwendigen Feststellungen gemacht. Soll der Eingriff am aufsteigenden Unterkieferast oder am Kieferwinkel vorgenommen werden, so muß der Grad der notwendigen Zurückverlagerung bis zu einer ausreichenden Artikulation festgelegt werden. Soll dagegen am waagerechten Unterkieferast eine Resektion vorgenommen werden, so muß an dem Gipsmodell die zweckmäßigste Stelle und die Größe der zu entfernenden Stücke bestimmt werden. Sind keine Zahnlücken vorhanden, so ist es notwendig je nach dem Grad der erforderlichen Resektion einen oder zwei Zähne zu entfernen. Die Extraktion soll möglichst einige Wochen vor der Durchtrennung des Unterkiefers vorgenommen werden, damit der Kiefer ohne Eröffnung der Mundhöhle durchgesägt werden kann. Die Vorbereitung hat sich aber auch noch auf die Anfertigung von Drahtbögen mit Haken und das Anlegen der Drahtbögen an die Zähne zu erstrecken, falls nach Durchtrennung am aufsteigenden Kieferast oder am Kieferwinkel eine Zurückverlagerung vorgenommen werden soll. Die Drahtbögen dienen zur Anlegung einer intermaxillären Verschnürung, die etwa 6—8 Wochen lang durchgeführt werden muß. Soll eine Resektion aus dem waagerechten Unterkieferast vorgenommen werden, so sind, nach entsprechend vorgerichtetem Gipsmodell angefertigte, an den zurückbleibenden Zähnen befestigte Apparate zu bauen, die zur Feststellung der Fragmente sofort nach der Resektion angelegt werden. Sie werden meist mit einer Gleitschiene oder schiefen Ebene versehen. In der Nachbehandlungszeit hat der Zahnarzt die Aufgabe, den richtigen Sitz der angelegten

Apparate und Schienen zu beaufsichtigen und den Zeitpunkt der Abnahme mitzubestimmen. Zwischen Vor- und Nachbehandlungszeit fällt der operative Eingriff.

Zwei Gruppen von Operationsverfahren lassen sich unterscheiden:

1. Die einfache Durchtrennung des Unterkiefers.

a) Durchtrennung unterhalb des Köpfchens.

b) Waagerechte oder schräge Durchtrennung des aufsteigenden Kieferastes zwischen dem F. mandibulare und I. mandibularis semilunaris (LANE, LINDEMANN-BRUHN, PICHLER, G. SCHMIDT, KOSTEIKA, PERTHES, v. REDWITZ und KÄSTNER).

c) Waagerechte, schräge oder bogenförmige Durchtrennung in der Höhe des Kieferwinkels (CRYER und PERTHES).

2. Resektionen aus dem Unterkiefer.

a) Aus dem waagerechten Kieferast (rechteckige, keilförmige, trapezförmige Stücke) (BLAIR, KÜMMELL, v. EISELSBERG, SCHULTZ, JULLIARD, PICHLER, KRÜGER, HENSCHEN u. a.).

b) Aus der Kieferwinkelgegend (HARSHA, ERNST, KRÜGER).

c) Resektion der Gelenkfortsätze (JABOULAY, BÉRARD, BERGER, DUFOURMENTEL, BOURGUET, PAROY und CATROL, PETIT und WALRATH).

Von den verschiedenen Operationsverfahren sind nur die unter 1. b) und 2. a) häufiger zur Anwendung gekommen und auch heute noch geübt. Dagegen ist 1. a) die Durchtrennung unterhalb des Köpfchens dann angewendet worden, wenn es sich um Progenie nach Frakturen des Kieferhalses handelte. Allerdings wurde dann meist eine keilförmige Resektion mit Basis des Keiles nach vorne ausgeführt, da der Hals und Kopfteil durch den Zug des M. pterygoideus ext. nach vorn verlagert wird und eine nach vorn winkelige Knochenbruchheilung zustande zu kommen pflegt. Die bogenförmige Durchtrennung in der Höhe des Kieferwinkels nach CRYER ist scheinbar nur theoretisch erwogen. Die Resektion aus der Kieferwinkelgegend unter 2. b) ist von HARSHA (1912) zuerst ausgeführt, dann später in anderer Form von ERNST vorgeschlagen und von ihm und KRÜGER ausgeführt worden. Die Basis des annähernd rechtwinkeligen Dreiecks, das entfernt wird, entspricht der Durchtrennungslinie am Kieferwinkel. Die Resektion der Gelenkköpfchen unter 2. c) wurde besonders von JABOULAY und BÉRARD und später von DUFOURMENTEL empfohlen. Schon KRÜGER hat darauf aufmerksam gemacht, daß diese Methode den grundsätzlichen Fehler hat, daß das gesunde Kiefergelenk zerstört wird, während Verschiebungsmöglichkeiten des ganzen Unterkiefers in genügender Zahl bestehen, ohne eine so schwere bleibende Veränderung herbeizuführen. Außerdem kommt es oft durch die Verkürzung des aufsteigenden Astes und die dadurch fehlerhafte Muskelwirkung zum offenen Riß.

Es bleiben also, wie gesagt, im wesentlichen die unter 1. b) und 2. a) genannten Operationsmethoden bestehen. Es scheint, daß die erstere der zweiten gegenüber einige Vorzüge aufzuweisen hat. Daher scheint sie in neuerer Zeit auch immer mehr Anhänger gefunden zu haben.

Die Vorteile der einfachen waagerechten oder schrägen Durchtrennung am aufsteigenden Unterkieferast gegenüber der Resektion im waagerechten Unterkieferast sind folgende: Es geht kein Knochenmaterial verloren. Der Unterkieferbogen bleibt mit seinem Zahnbesatz unverändert. Die Eröffnung der Mundhöhle, Nebenverletzungen der Gl. parotis, des N. facialis und der Gefäße und Nerven im Canalis mandibularis können bei vorsichtigem Operieren vermieden werden.

Die Muskelkräfte, die der Zurückverlagerung des Kiefers entgegenwirken, sind gering. Die Drahtbögen mit Haken, die nach der Durchtrennung und Zurückverlagerung zur intermaxillären Verschnürung dienen sollen, können in aller Ruhe vor der Operation an den Zähnen befestigt werden. Will man ganz sicher gehen, so kann man, wie es BRUHN empfohlen hat, eine nach vorn geschlossene Gleitschiene oder verschiebbare Querriegel anlegen. Die Rückverlagerung muß nicht sofort nach der Durchtrennung bis zur endgültigen Stellung erfolgen, sondern kann während der Nachbehandlung durch Verstärkung des rückwirkenden Zuges in schonender Weise erreicht werden.

Die Nachteile der Durchtrennung am aufsteigenden Unterkieferast liegen in der immerhin bestehenden Möglichkeit der Verletzung des N. facialis, der Gl. parotis und der A. maxillaris int., wenn der Meißel zur Durchtrennung benutzt wird. Als besonderer Nachteil gilt die wochenlang notwendige, intermaxilläre Verschnürung der beiden Kiefer, die naturgemäß zu allerhand Unbequemlichkeiten führt.

Die Vorteile der Resektionsmethoden am waagerechten Unterkieferast sind die leichtere Zugänglichkeit und die Möglichkeit, durch auf die Zähne montierte Schienen die Fragmente fest aneinanderzulagern, ohne daß die Mundöffnung dadurch stärker beeinträchtigt wird.

Als Nachteile der Resektionsmethode müssen gelten: Die Notwendigkeit einen oder zwei Zähne zu opfern, falls nicht schon Lücken vorhanden sind. Müssen Zähne gezogen werden, so kann die Operation erst nach Wochen ausgeführt werden. Als weiterer Nachteil besteht eine größere Gefahr der Eröffnung der Mundhöhle und die dadurch bedingte Störung der Asepsis. Eine Folgeerscheinung der Eröffnung der Mundhöhle und der dadurch bedingten Infektion kann eine verzögerte Knochenheilung, ja sogar eine Pseudarthrose sein, falls sich Sequester abstoßen. Schließlich müssen in jedem Falle die im Canalis mandibularis verlaufenden Nerven und Gefäße durchtrennt werden. Dadurch tritt eine, allerdings meist nur vorübergehende Gefühls- und Zirkulationsstörung ein.

Auf Grund der Abwägung der Vor- und Nachteile beider Operationsmethoden haben sich viele Chirurgen und auch wir uns für die Durchtrennung am aufsteigenden Ast als Methode der Wahl entschieden. Die ersten, die sie in größerem Maßstab zur Anwendung brachten, waren LINDEMANN und BRUHN. Später hat dann GEORG SCHMIDT die Methode, besonders was den Zugang zum Operationsgebiet betrifft, abgeändert und erfolgreich geübt.

α) Die Durchtrennung des aufsteigenden Kieferastes bei Progenie.

Der Eingriff wird nach vorheriger subkutaner Einspritzung von Dilaudid-Atropin ausgeführt, und zwar unter Leitungs- und Lokalanästhesie. Man spritzt zunächst eine 1%ige Novokain-Suprareninlösung an den Austritt des 3. Trigeminusastes am F. ovale nach BRAUN (2—5 ccm beiderseits genügen).

Eine kleine Abänderung der BRAUNschen Methode besteht darin, daß man sich zweier gleichlanger Nadeln bedient. Zwei Hautquaddeln, die eine in der Mitte des unteren Jochbogenrandes, die andere etwa 1 cm dahinter, werden angelegt. Dann sticht man zunächst die eine Nadel unterhalb der Mitte des Jochbogens senkrecht ein, bis man in der Tiefe von 4—5 cm auf den Proc. pterygoideus auftrifft. Da sich nun die Nadelspitze nach BRAUN etwa 1 cm gesichtswärts von dem F. ovale befindet, so sticht man nun die zweite, gleichlange Nadel etwa 1 cm weiter hinten ein, bis man unter vorsichtigem Tasten mit der Spitze weiter als die vorher eingestoßene Nadel vordringen kann. So hat man aus dem Vergleich mit der Lage der ersten Nadel auch zugleich die Möglichkeit, die zweite etwa $^1/_2$—1 cm tiefer zu führen, ohne in die Gefahr zu kommen, zu tief in das Foramen einzudringen. GEORG SCHMIDT empfiehlt für jede Seite 10 ccm 2%ige Novokainlösung

mit je 3 Tropfen der Suprareninlösung 1 : 1000. Dadurch soll die Lichtung der A. maxillaris int. verengert werden. Beim Herausziehen der Hohlnadel wird, wenn die Spitze die Incisura mandibularis (semilunaris) erreicht hat, haltgemacht, die Nadel erneut, und zwar unter Heben der Spritze in die Gegend der Lingula geführt. Hier werden nochmals etwa 10 ccm derselben Lösung eingespritzt.

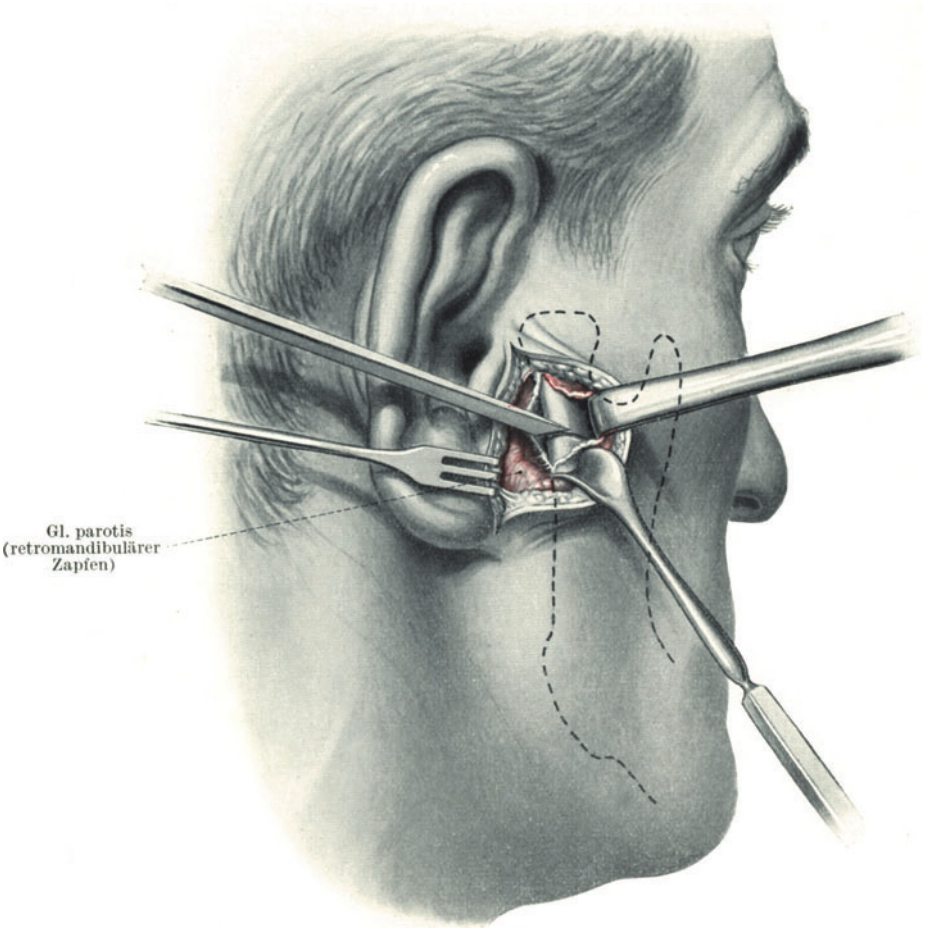


Abb. 518a. Durchtrennung des aufsteigenden Unterkieferastes bei Progenie nach LINDEMANN und BRUHN 1. Von einem kleinen Hautschnitt ist nach Abschieben der Gl. parotis und nach Spaltung des Periostes der hintere Rand des aufsteigenden Unterkieferastes freigelegt. Die Weichteile sind im Zusammenhang mit dem Periost weitgehend vom aufsteigenden Unterkieferast abgedrängt und ein Meißel in der gewünschten Durchtrennungshöhe eingesetzt.

Die örtliche Schmerzbetäubung besteht in einer rautenförmigen Umspritzung mit $^1/_2$%iger Novokain-Suprareninlösung in weiterer Ausdehnung um das Operationsgebiet, ohne dasselbe selbst zu infiltrieren.

Als Hautschnitt wird von LINDEMANN und BRUHN ein Schnitt vom Ohrläppchenansatz schräg nach vorn oben, ungefähr 4—5 cm lang, empfohlen. Die Verlängerung des Schnittes zieht in ihrer Richtung etwa $^1/_2$ cm am äußeren Augenbrauenrand vorbei. GEORG SCHMIDT hat diesen Schnitt aus kosmetischen Rücksichten abgeändert. Er umschneidet den Ansatz des Ohrläppchens in etwa $2^1/_2$ cm Länge. Wird nun das Ohrläppchen und der untere Teil der

Ohrmuschel mit einem scharfen Haken zurückgehalten und der vordere Wundrand mundwärts gezogen, so lassen sich die Weichteile bequem auseinanderziehen und man erreicht den oberen hinteren Rand der Gl. parotis und kann sie, und mit ihr und dem umgebenden Gewebe den N. facialis, nach Freilegung des Knochenrandes, bequem zur Seite halten (Abb. 518a). Ist der Knochenrand bei dem langsamen Vordringen in die Tiefe erreicht, so wird das Periost gespalten und mit einem schlanken Raspatorium in der Höhe des Ohrmuschelansatzes von der vorderen und hinteren Fläche des Unterkiefers abgelöst. Die Lösung findet zwischen der Lingula unten und der I. mandibularis oben waagerecht oder etwas schräg nach oben statt.

Die Abänderungen der Zugangsschnitte von PERTHES und AXHAUSEN sind S. 688 u. 696 beschrieben.

Die Ablösung wird mit einem etwas breiteren Elevatorium und mit Stieltupfern vervollständigt. Dann werden in den außerhalb des Knochens gelegenen Wundtrichter zwei lange schmale LANGENBECK-Haken eingesetzt und damit die ganzen Weichteile noch stärker vom Knochen abgezogen (Abb. 518a). Ebenso wird die Knochenhaut auf der Innenseite mit den sämtlichen Weichteilen unter starkem Druck abgelöst. Diese beiderseitige Ablösung muß so weit erfolgen, daß man im oberen Abschnitt die Incisura mandibularis deutlich erkennen kann. Nur so ist es möglich, die Richtung für die Knochendurchtrennung genau festzulegen. Nach vorn wird die Ablösung so weit geführt, bis auch die vordere Kante des aufsteigenden Kieferastes, und damit die Mundschleimhaut, genügend weit vom Knochen entfernt ist. LINDEMANN und BRUHN lassen die Durchtrennungslinie des Knochens etwas schräg nach oben verlaufen, so daß sie ungefähr senkrecht zur Längsachse des Gelenkfortsatzes zieht (Abb. 518b). Sie legen sich im übrigen, ebensowenig wie PICHLER, auf eine bestimmte Richtung fest, sondern gehen entweder etwas mehr horizontal oder mehr schräg, je nachdem die gegebenen Verhältnisse ein stärkeres oder weniger starkes Zurückschieben des vorderen Unterkieferabschnittes erfordern. GEORG SCHMIDT führt die Durchtrennung geradlinig quer, aber doch leicht von hinten oben nach vorn unten geneigt, aus (Abb. 518b). Wie die Durchtrennung auch stattfindet, sie muß in der Mitte etwa $^3/_4$ cm von der Incisura mandibularis entfernt bleiben, so daß sie unter allen Umständen auf der Innenseite oberhalb der Lingula verläuft. Zur Durchtrennung werden entweder feine Stichsägen (LINDEMANN-BRUHN) (AXHAUSEN benutzt die vorne stumpfe Säge JOSEPHS) oder auch Hammer und Meißel benutzt. Man verwendet messerscharfe, schmale Meißel, schlägt erst eine kleine Knochenrinne in ganzer Ausdehnung der Durchtrennungslinie vor und meißelt dann sehr vorsichtig den Knochen durch. Es darf unter keinen

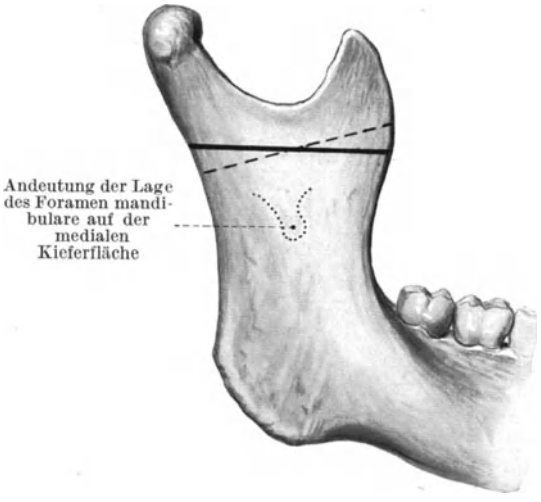


Abb. 518b. Durchtrennung des aufsteigenden Unterkieferastes bei Progenie nach LINDEMANN und BRUHN 2. Schematische Darstellung der verschiedenen Durchtrennungsrichtungen des aufsteigenden Unterkieferastes. Die gebrochene Linie entspricht dem Vorgehen von LINDEMANN und BRUHN, die ausgezogene dem von GEORG SCHMIDT.

Umständen eine stärkere Splitterung oder gar ein Einbruch in die I. mandibularis erfolgen. Bei der Durchmeißelung ist immer daran zu denken, daß unmittelbar hinter dem aufsteigenden Kieferast die A. maxillaris int. verläuft, daß außerdem Venen und der Zungen- und Unterkiefernerv benachbart sind. Der Gebrauch der GIGLI-Säge (PICHLER und KOSTECKA) ist nicht zu empfehlen, da Nebenverletzungen schwer zu vermeiden sind. Man muß, um sie zu verwenden, eine zweite Öffnung durch die Weichteile vor dem aufsteigenden Kieferast in der Durchtrennungslinie anlegen, aus der die Säge hinausgeführt wird.

Mit der oder jener Technik wird zunächst auf der einen dann auf der anderen Seite der Knochen durchtrennt. Man muß nach Abschluß der Durchtrennung die Überzeugung gewinnen, daß keinerlei Verbindung mehr besteht. Eine Spange bleibt am leichtesten am vorderen Rande stehen. Die sichere Feststellung der völligen Durchtrennung gelingt erst nach der beiderseitigen Durchtrennung. Erst dann sinkt der horizontale Unterkieferabschnitt nach unten und auch nach hinten. Nun kann sofort die durch das vorherige Anlegen von Kappen oder Drahtbögen an den Zähnen vorbereitete, intermaxilläre Verschnürung mit Draht, später mit Gummizügen, stattfinden. Es ist schon darauf aufmerksam gemacht worden, daß der gewünschte Grad von Rückverlagerung nicht sofort erreicht werden muß, sondern durch Nachspannen der Drähte in den nächsten Tagen vervollständigt werden kann.

PERTHES hat eine Abänderung des Verfahrens von LINDEMANN-BRUHN empfohlen, und zwar sieht er in seiner Methode eine technische Erleichterung (s. S. 688 und Abb. 515). Diese ursprünglich zur Beseitigung von Dislokationen nach Kieferfrakturen zuerst von SCHLÖSSMANN ausgeführte Methode läßt sich auch bei der Progenie erfolgreich anwenden. Es scheint uns, daß allerdings dabei eher die Möglichkeit besteht, die Gefäße und Nerven im Canalis mandibularis zu verletzen, als bei dem Vorgehen nach LINDEMANN und BRUHN. KÄSTNER hat die Methode von PERTHES einmal erfolgreich angewendet, die Durchtrennung des Kiefers aber weniger schräg, sondern mehr waagerecht durchgeführt. Eine vorübergehende Schädigung des N. mandibularis ist von ihm beobachtet worden, allerdings vielleicht infolge der von ihm gewählten Durchtrennungsrichtung.

AXHAUSEN durchtrennt den aufsteigenden Ast nach LINDEMANN und BRUHN, er schlägt aber den BOCKENHEIMERschen und von ihm verbesserten retroaurikularen Schnitt zur Freilegung des aufsteigenden Kieferastes vor. Die Vorzüge dieses Schnittes beruhen darauf, daß er 1. eine größere Übersicht über das Kiefergelenk und den aufsteigenden Kieferast ermöglicht, und daß 2. damit im Zusammenhang eine Schädigung des N. facialis leichter vermieden werden kann, da der tiefe Wundtrichter nicht so gewaltsam auseinandergezogen zu werden braucht. Auch Blutungen sind leichter zu stillen. Der Fehler des ursprünglichen BOCKENHEIMERschen Schnittes war, daß der äußere Gehörgang durchschnitten wurde und daß es infolgedessen gelegentlich zu Narbenverengerung des äußeren Gehörgangs, die sich fast zur Atresie steigern konnte, kam.

Die Ausführung dieser retroaurikularen Gelenkfreilegung nach AXHAUSEN geschieht auf folgende Weise: Der äußere Gehörgang wird am hinteren Tragusrand und in der Koncha etwa in derselben Höhe umschnitten (Abb. 519). Nach rückwärts wird gleich der Knorpel durchtrennt. Zieht man jetzt die Ohrmuschel nach vorn und legt einen Schnitt in der hinteren Ohrrinne an, und zwar in ganzer Ausdehnung durch die Haut und das Subkutangewebe und in der Mitte bis zur Durchtrennungsstelle des Knorpels (Abb. 520), so kann die Ohrmuschel nun weit nach vorn umgeklappt werden (Abb. 521). Bei weiterer Durchtrennung der Weichteile erreicht man am oberen Rand den Jochbogen

und dringt bis zum Tub. articulare vor. In dieser Gegend muß fast immer ein größeres Gefäß doppelt unterbunden und durchtrennt werden. Der obere



Abb. 519. Retroaurikuläre Freilegung des Kiefergelenkes 1. Umschneidung der äußeren Gehörgangsöffnung, vorne über die Höhe des Tragus, hinten Durchtrennung des Knorpels. (Nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.)



Abb. 520. Retroaurikuläre Freilegung des Kiefergelenkes 2. Schnitt in der hinteren Ohrrinne vom oberen bis zum unteren Ende des Ohrmuschelansatzes. (Nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.)

und hintere Pol der Gl. parotis, der fast bis zum Jochbogen reicht, erscheint und wird von der Gelenkkapsel und vom hinteren Unterkieferrand abgelöst und nach vorn umgeschlagen (Abb. 522). So macht es keine Schwierigkeiten mehr, das Gelenk (Abb. 523), den Gelenkhals und den hinteren Rand des aufsteigenden Unterkieferastes, soweit wünschenswert, freizulegen und nun weit übersichtlicher auch die vordere und hintere Fläche von Periost zu befreien und zu durchmeißeln oder zu durchsägen. Nach Abschluß des Eingriffes am Knochen wird die Ohrmuschel zurückgelagert und durch eine Reihe von feinen Knopfnähten sowohl mit dem Gehörgang als auch auf ihrer Rückseite mit der Kopfhaut wieder vereinigt (Abb. 524).

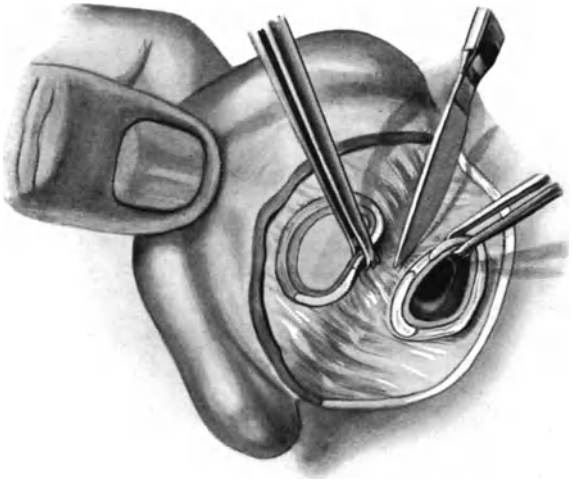


Abb. 521. Retroaurikuläre Freilegung des Kiefergelenkes 3. Die nach vorne gezogene Ohrmuschel wird weiter abgelöst. Der Knorpel wird nun auch oben, unten und vorne durchtrennt. Der Weichteilschnitt wird vertieft, der Tragusknorpel bleibt am äußeren Gehörgang. Vorne, oben und unten wird der knorplige Gehörgang freigelegt, hinten bleibt er in Verbindung mit den umgebenden Weichteilen. (Nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.)

Eine weitere Abänderung der Durchtrennung des aufsteigenden Astes zwischen I. mandibularis und F. mandibulare ist von ERNST angegeben worden.

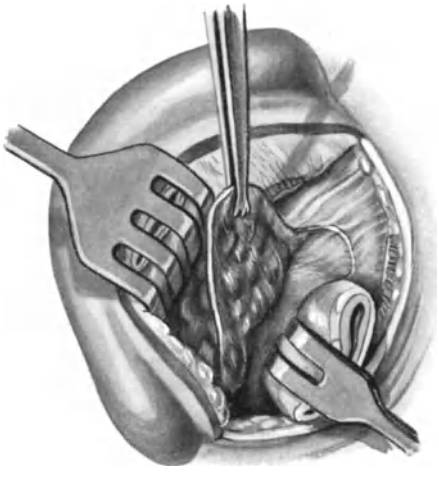


Abb. 522. Retroaurikuläre Freilegung des Kiefergelenkes 4. Über den Jochbogen ist die Faszie bis zum Tub. articulare eingeschnitten und der obere Parotislappen mit einer Pinzette nach vorne gezogen.
(Nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.)

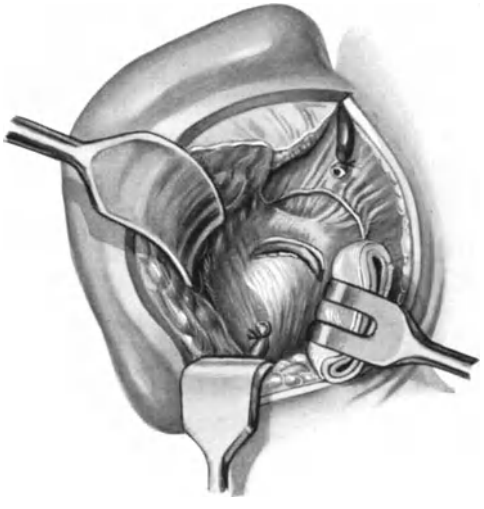


Abb. 523. Retroaurikuläre Freilegung des Kiefergelenkes 5. Am unteren Rande des Jochbogens ist die Gelenkkapsel eingeschnitten. Ein größeres Gefäß, das das Operationsfeld kreuzt, ist unterbunden. Die Gl. parotis ist nach vorne, der Gehörgang nach hinten abgezogen.
(Nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.)



Abb. 524. Retroaurikuläre Freilegung des Kiefergelenkes 6. Nach Abschluß des Eingriffes am Kiefergelenk ist die Ohrmuschel wieder zurückgeklappt; Hautnähte am Gehörgang und am retroaurikulären Hautschnitt.
(Nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.)



Abb. 525. Ohrmuschel etwa 4 Wochen nach der retroaurikulären Kiefergelenkfreilegung nach BOCKENHEIMER-AHXAUSEN zur Meniskusplastik (KONJETZNY). (Eigene Beobachtung.)

ERNST durchtrennt den aufsteigenden Kieferast von der Mundhöhle aus. In der Verbindung der Knochenwunde mit der Mundhöhle liegt zweifellos der schwache Punkt dieser Methode. Er sowohl als ROSENTHAL haben scheinbar

diesen Eingriff erfolgreich durchgeführt, aber es besteht zweifellos die Möglichkeit der Infektion und dadurch der verzögerten Kallusbildung. ERNSTS Methode hat zweifellos den Vorteil, daß eine äußere Wunde vermieden wird und daß eine Fazialisschädigung nicht eintreten kann. Er benutzt ein besonderes Instrumentarium, das 1. aus einer Führungsrinne für die kleine Knochensäge besteht. Die Führungsrinne dient 2. gleichzeitig dazu, den Unterkiefer an der richtigen Stelle festzustellen, 3. gehört ein hufeisenförmig gebogener Meißel dazu, dessen einer Schenkel in die vorgesägte Knochenrinne eingesetzt wird, während die Aufschlagfläche am anderen Schenkel außerhalb der Mundhöhle zu liegen kommt.

ERNSTS Vorgehen ist kurz folgendes: Bei weitgeöffnetem Mund wird der Proc. coronoideus, der leicht abzutasten ist, mit einem senkrecht geführten Schnitt freigelegt und das Periost zu beiden Seiten des aufsteigenden Astes mit einem schlanken Raspatorium abgeschoben. Die richtige Lage der Sägefläche wird leicht bestimmt durch den oberen Rand des aus der Mandibularisanästhesie bekannten oberen Randes des Trig. retromolare (BRAUN). An dieser Stelle wird die Führungsrinne bis zum hinteren Rande des aufsteigenden Astes eingeschoben und hier festgeschraubt. Zur genauen Feststellung der Lage dient außerdem noch ein Hilfsinstrument, das aus zwei, in einem bestimmten Abstand parallel zueinander verschiebbaren Nadeln besteht. Mit der einen Nadel wird zunächst der obere Rand der I. mandibularis festgestellt, die zweite wird darunter auf den Knochen gestoßen und hier festgehalten. Die Führungsrinne wird bis zur Berührung mit der unteren Nadel in die Höhe geführt. Dann liegt sie zwischen Inzisur und Foramen. Mit der Säge wird der Knochen entlang der Führungsrinne dann fast völlig durchtrennt und die letzten Knochenteile mit dem hufeisenförmigen Meißel durchgeschlagen. Die vorbereitete intraorale Verschnürung wird nach der nötigen Zurückverlagerung des gelösten unteren Fragmentes durchgeführt.

β) Die Entfernung je eines Stückes aus den waagerechten Kieferästen.

Auch diese Operationen werden so gut wie immer in örtlicher Betäubung ausgeführt, und zwar Leitungsanästhesie am F. ovale und örtlicher Betäubung in der Gegend der Durchtrennungsstelle. Die wesentliche Vorarbeit gebührt dem Zahnarzt. Er hat an Hand des Gipsmodells nicht nur den Ort der Durchtrennung, sondern auch den Grad der zu resezierenden Stücke zu bestimmen. Auch die Richtung der Säge- oder Meißelschnitte muß vor der Operation festgelegt werden. Sind im Bereich der Prämolaren oder Molaren Zahnlücken, so ist, wenn möglich, die Resektionsstelle in eine solche Lücke zu verlegen. Sind keine Zahnlücken vorhanden, so muß nach dem Vorschlag des Zahnarztes ein Zahn auf jeder Seite etwa 6—8 Wochen vor der Operation gezogen und eine möglichst rasche und sichere Heilung der Zahnfleischwunde ermöglicht werden, um dann an dieser Stelle ohne Gefahr der Schleimhautverletzung den Kiefer durchtrennen zu können. Die genaueste Bestimmung der aus dem Unterkiefer herauszunehmenden Stücke lassen sich nach dem Verfahren von PICHLER und der zephalometrischen Methode von HENSCHEN und SCHWARZ gewinnen. Bei beiden Verfahren berücksichtigt das Gipsmodell nicht nur Zähne und Alveolarfortsatz, sondern den ganzen Unterkiefer. Genau entsprechend den festgestellten, rechteckigen, keilförmigen oder trapezförmigen am Gipsmodell gewonnenen Stücken wird am besten nach PICHLER eine Blechschablone ausgeschnitten, die auf dem an der Resektionsstelle freigelegten Unterkieferbogen aufgelegt und nachgezeichnet wird. Selbstverständlich müssen die Stücke, wenn es sich nicht um eine symmetrische Progenie handelt, oder wenn die Zahnlücken nicht

symmetrisch angeordnet sind, auf beiden Seiten verschieden groß sein. Genau entsprechend der Schablone werden nun entweder Bohrlöcher nach KÖNIG angelegt und dann mit einem Meißel das bezeichnete Stück entfernt, oder es wird mit der Kreis- oder GIGLI-Säge die Durchtrennung vorgenommen. Da die unter Wirkung der Mm. masseter und pterygoidei stehenden aufsteigenden Kieferäste die Neigung haben, nach oben und medial einen Zug auszuüben, so durchtrennt PICHLER, wie das schon früher empfohlen wurde, den Kiefer vom Alveolarfortsatz nach unten zunächst annähernd senkrecht, um dann 6 mm vom unteren Kieferrand entfernt scharf nach vorn umzubiegen, dadurch erhält er auch breitere Berührungsflächen. KLAPP empfiehlt, ähnlich wie PERTHES, aus demselben Grunde eine zur Fläche des Unterkiefers schräge Schnittrichtung.

Im einzelnen verläuft die Resektion in folgender Weise: Mit 4—5 cm langem, etwas innerhalb der waagerechten Unterkieferäste liegenden Hautschnitt wird der Knochen nach Spaltung des Periostes in der Resektionsgegend freigelegt. Unter größter Vorsicht wird das Periost und das Zahnfleisch von der Außen- und Innenseite des Kiefers abgelöst. Besondere Rücksicht ist auf die Ablösung vom oberen Kieferrand zu nehmen. Nun wird mit stumpfen Haken die äußere Oberfläche des Unterkiefers von Weichteilen freigehalten und die Schablone in der gewünschten Richtung angelegt und ihre Grenzen mit dem Knochenmesser nachgezogen. Entsprechend diesen Grenzen werden einige Bohrlöcher mit dem Drillbohrer oder dem elektrischen Bohrer durch den Knochen gebohrt, wobei die Weichteile an der Innenfläche durch einen vorgehaltenen breiten Metallspatel geschützt werden. Während der Unterkiefer nun von einem Assistenten gut festgehalten und durch ein untergelegtes starkes Elevatorium gestützt wird, erfolgt die Durchmeißelung zwischen den Bohrlöchern. Soll die GIGLI-Säge benutzt werden, so wird sie zunächst in der Nähe des oberen Randes durch das oberste Bohrloch geführt und die Durchsägung nach dem unteren Rande zu vorgenommen. So bleibt zunächst eine kleine obere Spange stehen, die zum Schluß mit einer kleinen LUERschen Zange durchgebissen wird. Bei der Verwendung der Kreissäge ist darauf zu achten, daß sie dauernd mit kalter Kochsalzlösung überspült wird, um eine übermäßige Hitzeentwicklung zu vermeiden, und daß die Weichteile weit genug beiseite gehalten werden, da, wenn sie von der Kreissäge gefaßt werden, schwere Zerstörungen eintreten können. Von verschiedenen Seiten wird hervorgehoben, daß die Technik mit Vorbohrung und nachheriger Anwendung des Meißels insofern Vorteile bietet, als die Fragmente sich infolge ihrer weniger glatten Oberfläche leichter verzahnen. Sind die beiden Stücke in genügender Ausdehnung reseziert, so läßt sich der Kieferbogen mühelos bis zum gewünschten Maße zurückschieben. Unter Umständen muß auf der einen oder anderen Seite mit einer LUERschen Zange etwas nachgeholfen werden, falls die Rückverlagerung nicht ausreichen oder keine volle Symmetrie erzielt worden sein sollte. Hat man sich davon überzeugt, daß die Artikulation gut ist, so werden die vorher angebrachten, an den Zähnen befestigten Schienen in der gewünschten Stellung verschraubt. Zum Schluß erfolgt Periost- und Weichteilnaht. Sind nicht genügend Backenzähne im Unterkiefer vorhanden oder fehlen sie einseitig hinter der Resektionsstelle vollständig, so muß die notwendige Fest- und Ruhigstellung der Fragmente entweder durch intraorale Verschnürung mit den Zähnen des Oberkiefers oder zum mindesten durch einen Gleitschienenmechanismus auf der Seite des mangelnden Backenzahnes durchgeführt werden. Fehlen beiderseits hinter der Durchtrennungslinie die Molaren, so ist es wesentlich empfehlenswerter, auf die Resektion am waagerechten Ast überhaupt zu verzichten und die Durchtrennung des aufsteigenden Astes durchzuführen. In der Nachbehandlung ist die Ernährung zunächst für die ersten 8 Tage auf flüssige Kost zu beschränken.

Auch in den nächsten 4 Wochen ist die Kautätigkeit auf das Nötigste zu beschränken. Die Schienenverbände müssen so lange liegen bleiben, bis eine feste knöcherne Verbindung an den Resektionsstellen eingetreten ist (Röntgenkontrolle).

b) Die Eingriffe bei der Opisthogenie (Mikrognathie) und Ankylose des Kiefergelenkes.

Im Gegensatz zur Progenie ist das Kennzeichen der Opisthogenie der gegenüber dem Oberkiefer weit zurückspringende Unterkiefer. Die Erkrankung kommt angeboren vor, ist aber auch häufig die Folge einer unter der Geburt oder im frühen jugendlichen Alter zustande gekommenen Verletzung oder eines in früher Jugend überstandenen Entzündungsprozesses des Kiefergelenkes. Die Entzündung kann auch vom Mittelohr ihren Ausgang genommen haben. Als Folge des Traumas oder der Entzündung hat sich fast immer eine einseitige oder auch doppelseitige Ankylose des Kiefergelenkes entwickelt und der zur Untätigkeit verurteilte Unterkiefer ist dann im Wachstum zurückgeblieben. Es kommt dadurch, abgesehen von den Ernährungs- und Sprachstörungen, zu einer mit dem fortschreitenden Wachstum des übrigen Gesichts zunehmenden starken Entstellung, die man auch als „Vogelgesicht" bezeichnet hat. Schließlich kommen mikrognathieähnliche Zustände auch im späteren Lebensalter durch Frakturen im Bereich des Unterkieferhalses mit starker Dislokation der Fragmente durch Muskelzug vor. Nicht selten sind diese Fälle mit einem echten offenen Biß vergesellschaftet (s. S. 707).

Die wichtigsten Kennzeichen der Mikrognathie sind neben der allgemeinen Kleinheit des Unterkiefers das starke Zurückspringen des Kinns (fliehendes Kinn) und des Alveolarfortsatzes. Da die Zunge wenig Platz im Unterkiefer hat, werden die Unterkieferschneidezähne fast immer nach vorn umgelegt. Sie wachsen infolge des fehlenden Widerstandes der Oberkieferschneidezähne in die Länge.

Die Kaumuskulatur ist entsprechend der ein- oder doppelseitigen Ankylose atrophisch. Infolge des dauernd offenstehenden Mundes kommt es leicht zu Infektionen der Mundhöhle und, da die Mundpflege nur mangelhaft sein kann, zu frühzeitiger Zerstörung der Zähne. Neben dieser durch ein- oder doppelseitige Ankylose des Kiefergelenkes bedingten häufigsten Form der Opisthogenie kommen auch Mikrognathien, meist geringeren Grades, ohne Kiefergelenksankylose vor. Sie sind meist angeboren, ihre Entstehungsursache ist unbekannt.

Die Behandlung der Opisthogenie kann in leichteren Fällen, ohne Ankylose, durch zahnärztliche Maßnahmen erfolgen. Handelt es sich aber um schwere, meist durch Ankylose bedingte Fälle, so kann nur ein operativer Eingriff in Frage kommen, d. h. die Ankylose muß zunächst beseitigt werden. Bei den in früher Jugend entstandenen Ankylosen handelt es sich fast immer um eine ein- oder doppelseitige, breite, absolut knöcherne Verbindung des Unterkiefers mit der Schädelbasis (Payr und König). Die Durchtrennung der knöchernen Verbindung muß hart an der Schädelbasis stattfinden.

Die Arthroplastik am Kiefergelenk.

Bei doppelseitiger Ankylose muß Allgemeinnarkose wegen der Aspirationsgefahr vermieden werden. Sie läßt sich auch sehr leicht durch Leitungs- und örtliche Betäubung ersetzen. Zur Leitungsanästhesie werden in die Gegend des Austritts des dritten Trigeminusastes am F. ovale einige Kubikzentimeter einer 1—2%igen Novokain-Suprareninlösung eingespritzt. Die Zugänglichkeit zum F. ovale kann bei breiter Ankylose Schwierigkeiten verursachen, wenigstens von dem gewöhnlichen Einstichpunkt nach Braun (s. S. 693 u. 714) unterhalb

der Mitte des Jochbogens. Dagegen kann man in solchen Fällen oberhalb des Jochbogens nach LINDEMANN die Gegend des F. ovale besser erreichen. Die Nadel wird dabei unmittelbar oberhalb der stärksten Vorwölbung des Jochbeinfortsatzes des Schläfenbeins waagerecht eingestoßen. In 2 cm Tiefe stößt man auf die Schuppe des Schläfenbeins. Hebt man das Spritzenende der Nadel etwas an, so kann man die Nadel unterhalb der Fläche der Schläfenbeinschuppe und in dauernder Berührung mit ihr die Nadel weiter vorschieben und gelangt in etwa $5^1/_4$ cm Tiefe in den Raum unterhalb des F. ovale. Durch diesen Raum verlaufen die Nn. mandibularis und lingualis. Die Berührung der Nerven mit der Nadelspitze ruft den bekannten in Lippe und Kinn ausstrahlenden Schmerz hervor. Zur Vervollkommnung der Leitungsbetäubung wird noch die Gegend des Kiefergelenkes örtlich mit $^1/_2$%iger Novokain-Suprareninlösung umspritzt.

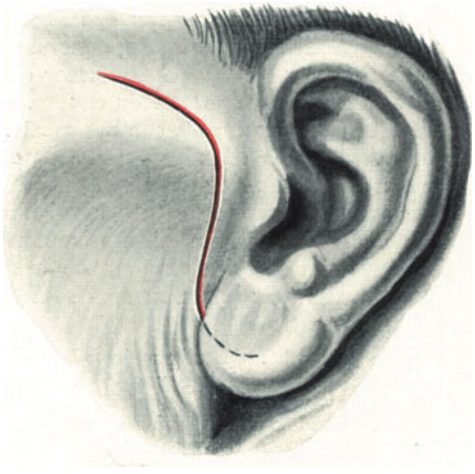


Abb. 526. Mobilisierung des Kiefergelenkes nach PAYR 1. Weichteilschnitt.

Mit der KOCHERschen oder PAYRschen Schnittführung wird die Gegend des Kiefergelenkes unmittelbar unterhalb des Jochbogens freigelegt (Abb. 526). Der KOCHERsche Schnitt ist ein kurzer Bogenschnitt unmittelbar vor dem Tragus beginnend. Er zieht senkrecht nach oben, biegt dann am unteren Jochbogenrand nach vorn um auf etwa 2 cm. Die A. temporalis wird geschont und nach hinten unter einen Haken genommen. Die V. temporalis kann unterbunden werden. Entsprechend dem unteren Jochbogenrand, gegen den man einschneidet, löst man Faszie und Periost ab.

PAYR verwendet seinen S-Schnitt, der unter dem Ohrläppchen beginnt, 1 cm vor dem Tragus zunächst senkrecht, dann leicht bogenförmig nach vorn über den Jochbogen hinauszieht. Der Jochbogen wird sofort freigelegt und an dessen unterem Rande das Periost vom Jochbogen und der Ankylosenstelle nach unten abgeschoben.

Nicht selten finden sich auch der Proc. coronoideus und die Incisura mandibularis mit in die Ankylosemasse hineingezogen. Sind diese Teile nicht beteiligt, wobei bei der Freilegung geachtet werden muß, so darf nur der eigentliche Gelenkhals durchschnitten werden.

AXHAUSEN empfiehlt den abgeänderten retroaurikulären Schnitt von BOCKENHEIMER zur Freilegung des Kiefergelenkes (s. S. 696).

Hat man hart unterhalb des Jochbogens die Ankylosenmasse freigelegt, so wird der vordere und hintere Rand derselben unter Abschieben der Weichteile freigemacht. Mit zwei kleinen stark gebogenen Elevatorien unterfährt man den vorderen und hinteren Rand der Ankylose, auf 1—2 cm Ausdehnung nach kaudal und nach rückwärts so weit wie möglich (Abb. 527). Mit dem messerscharfen Meißel kann nun ein etwa 1 cm breites Stück unmittelbar unter dem Jochbogen aus der Ankylosemasse herausgeschlagen werden. Man beginnt mit der Durchmeißelung am sichersten unmittelbar vor dem äußeren Gehörgang und unterhalb des Jochbogens. Die Schnittflächen müssen nach der Entfernung des Knochenstückes gut geglättet werden. Ist der Proc. coronoideus und die I. mandibularis nicht in die Ankylosenmasse einbezogen, so erfolgt die Durchtrennung

nur im verbreiterten Halsteil des Gelenkköpfchens. Ist aber der Proc. coronoideus mit einbezogen, so muß auch dieser Teil mit durchmeißelt werden. Es ist zu bedenken, daß unmittelbar medial der Kieferhalsgegend die A. maxillaris int. verläuft, so daß das Meißeln und Auslösen des Knochenstückes mit großer Vorsicht zu geschehen hat, um keine Verletzung dieses Gefäßes herbeizuführen. Wird es doch einmal verletzt, so ist es am zweckmäßigsten, nach PAYR, eine festgewickelte, fingergliedgroße Gazerolle in die Bresche einzuschieben und die Weichteile darüber bis auf eine kleine Lücke zu vernähen. Zweckmäßig ist die Zwischenlagerung eines aus der Temporalisfaszie geschnittenen, gestielten Faszienlappens (HELFERICH und PAYR, AXHAUSEN), der an den Weichteilen des beweglich gemachten Stückes befestigt wird. Ist die Arterie nicht verletzt worden, so werden die Weichteile durch Nähte verschlossen und sofort einige Kieferbewegungen ausgeführt. Ist die Ankylose nur einseitig gewesen, so genügt die einseitige Durchtrennung, da das, wenn auch viele Jahre ruhiggestellte, gesunde Gelenk meist nach der Durchtrennung der Ankylose auf der anderen Seite bewegt werden kann. Nur in seltenen Fällen einer fibrösen Ankylose muß auch auf der gesunden Seite eine Freilegung des Gelenkes erfolgen (PERTHES und KÖNIG). Eine sofort einsetzende Bewegungsbehandlung muß stattfinden. Man erzeugt bei der Durchtrennung der Ankylose, wie AXHAUSEN mit Recht bemerkt hat, bewußt ein Lockergelenk.

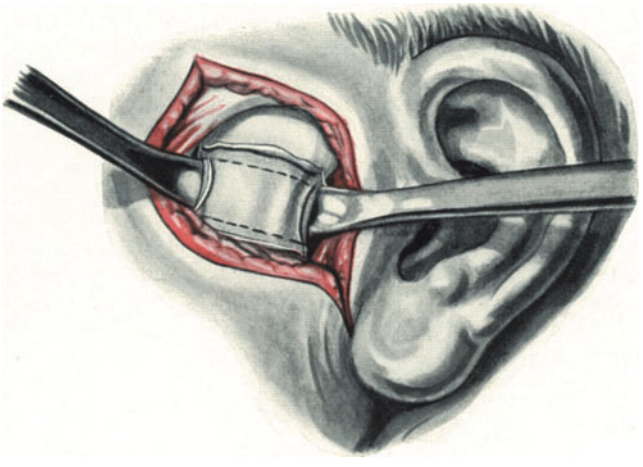


Abb. 527. Mobilisierung des Kiefergelenkes nach PAYR 2. Der stark verbreiterte aufsteigende Kieferast ist direkt unterhalb des Jochbogens freigelegt, mit schlanken Elevatorien unterfahren und wird mit dem Meißel durchtrennt.

Trotzdem wäre es fehlerhaft, zu viel aus der Ankylosenmasse herauszunehmen, da in jedem Falle die Gefahr besteht, daß infolge der wirksam werdenden Kaumuskulatur der aufsteigende Unterkieferast gelenkwärts gezogen und infolgedessen beim Schließen des Mundes die Molaren zuerst aufeinanderstoßen, während eine Berührung der weiter vorne gelegenen Zähne, die ja ohnehin durch die Opisthogenie gestört ist, nicht mehr stattfinden kann. Es kommt also fast immer zu einem mehr oder weniger entwickelten offenen Biß auch in frontaler Richtung.

Auch nach der Resektion des Knochens gelingt die Mundöffnung gelegentlich nicht oder nur in zu geringem Grade. Die Ursache liegt dann fast immer in einer Kontraktur des M. temporalis (AXHAUSEN). In solchen Fällen muß der Proc. coronoideus durchtrennt und dadurch die Wirkung des genannten Muskels ausgeschaltet werden.

In der weiteren Nachbehandlung ist es notwendig, die Beweglichkeit des Kiefergelenkes zu steigern, zunächst mit behelfsmäßigen Mitteln, z. B. einem feuchten Korken, der zwischen die Zähne gesteckt wird und aufquillt, wie das PAYR empfiehlt, dann mit einem Gummikeil oder mit Hilfe des Holzschraubkreisels, der allmählich zwischen die Zähne eingeschraubt wird.

Reicht auch diese Art nicht aus, so muß mit Hilfe eines federnden, zwischen Ober- und Unterkieferzähne eingelegten Spreizapparates eine allmähliche Erweiterung stattfinden. Auch extraorale durch Gummizüge wirkende Spreizvorrichtungen sind zweckmäßig (AXHAUSEN). Auf den Zahnreihen des Unter- und Oberkiefers ruhen Bügel, an denen aus der Mundhöhle hervorragende, zur Befestigung der spreizenden Gummizüge dienende Drähte befestigt sind (Abb. 528). Meist genügt die Behelfsbehandlung und die allmähliche Erweiterung geht von selbst vonstatten durch den immer sicherer werdenden Gebrauch der Kiefergelenke beim Sprechen und Essen. Auf diese Weise läßt sich die Kiefergelenkankylose weitgehend beseitigen.



Abb. 528. Einfache Vorrichtung zur Spreizung der Kiefer. An der auf den Zähnen ruhenden Metallkappenschiene sind die aus der Mundhöhle vorstehenden Drähte angelötet, durch Gummizüge wird die Spreizung bewerkstelligt. (Nach AXHAUSEN umgezeichnet.)

Besteht gleichzeitig Opisthogenie, wie so häufig, als Folge der in früher Jugend erworbenen Ankylose, so ist das Operationsresultat naturgemäß nicht befriedigend, und da zahnärztliche Maßnahmen nicht wirkungsvoll sind, so muß zur Beseitigung der Opisthogenie ein zweiter operativer Eingriff vorgenommen werden. Wie bei Behandlung der Progenie stehen theoretisch zwei Wege zur Verfügung. Der eine Weg greift am aufsteigenden Kieferast an, der zweite am waagerechten. In jedem Falle muß eine Durchtrennung des Kiefers vorgenommen werden.

Die Durchtrennung im Bereich des aufsteigenden Kieferastes, wie sie für die Progenie hauptsächlich von LINDEMANN und BRUHN empfohlen worden ist, kommt für die Praxis bei stärker entwickelter Opisthogenie wohl kaum in Frage, da die Verschiebung der Fragmente gegeneinander bis zur genügenden Artikulation mit dem Oberkiefer eine zu weitgehende sein müßte, um noch genügende Berührungsflächen zu erzielen (s. S. 693). Es bliebe die Möglichkeit einer bogenförmigen Durchtrennung, wie sie von CRYER für die Progenie empfohlen ist, in der Gegend des Kieferwinkels. Praktische Erfahrungen sind darüber bisher scheinbar nicht gemacht worden. Auch da besteht die Gefahr, daß bei weitgehender Verschiebung des Kieferbogens nach vorn die Berührung mit dem aufsteigenden Fragment zu gering wird. Daher ist bisher immer der zweite Weg gewählt worden, d. h. die Durchtrennung im Bereich der waagerechten Unterkieferäste. Diesem operativen Eingriff stehen wesentlich größere Schwierigkeiten entgegen als bei der Progenie. Während wir dort in der Lage sind, nach Entfernung vorher bestimmter Knochenstücke die Fragmente durch zahnärztliche Maßnahmen in feste Berührung miteinander zu bringen, müssen die Fragmente bei der Opisthogenie nach ihrer Durchtrennung auseinandergezogen werden. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß auch die Weichteile nach der Knochendurchtrennung stark auseinandergezogen werden müssen. Ohne Eröffnung der Mundhöhle an den Durchtrennungsstellen ist das nicht möglich. Daher sind operative Eingriffe bei der Opisthogenie wesentlich seltener ausgeführt worden. Die ersten Versuche (v. EISELSBERG

und PEHR-GADT) liegen schon weiter zurück. Um die Lückenbildung nach der Durchtrennung zu vermeiden, haben beide eine treppenförmige Durchtrennung des Unterkieferkörpers vorgenommen (s. Abb. 529 u. 530). Dadurch war es möglich, den vorderen Teil auf der Treppenstufe zu verschieben und durch eine Drahtnaht in der richtigen Stellung zu erhalten. Da aber infolge der gleichzeitig notwendigen Eröffnung der Mundhöhle die Drahtnähte am Kiefer regelmäßig infiziert werden, so kommt es fast immer zu langwierigen Eiterungsprozessen

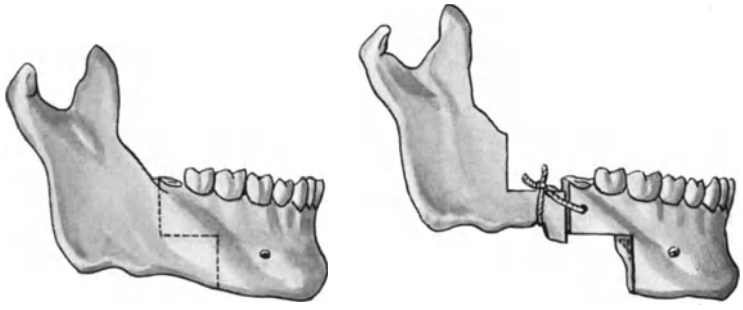


Abb. 529. Schematische Darstellung der Verlängerung des Unterkieferkörpers bei der Opisthogenie. (Nach v. EISELSBERG.)

mit Abstoßung von Sequestern und daher nur selten zu einem befriedigenden Resultat. Daher sind bekanntlich die Knochennähte auch in der Frakturbehandlung vollkommen aufgegeben worden. LINDEMANN und BRUHN haben zuerst die Nagelextension, die bei der Behandlung von Defektbrüchen gute Erfolge zeitigte, auch bei der Durchtrennung des Unterkiefers bei der Opisthogenie angewendet. Da jedoch auch hier häufig Reizzustände zustande kamen,

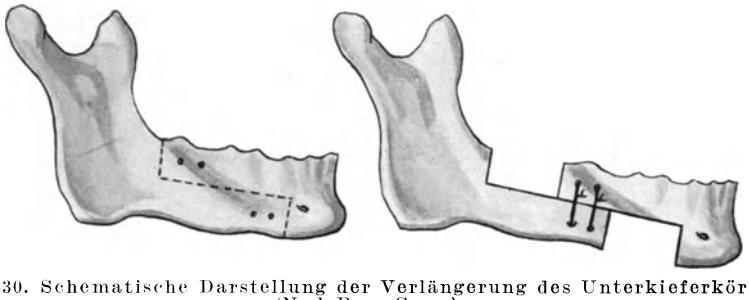


Abb. 530. Schematische Darstellung der Verlängerung des Unterkieferkörpers. (Nach PEHR-GADT.)

weil der Nagel nur an einer Stelle der Fragmente angreifen konnte und infolgedessen der Zug unsicher war, so konstruierten sie ein zangenartiges Instrument, das mit seinem einen Arm an den überkappten Zähnen des Fragmentes befestigt war oder bei Mangel an Zähnen am Alveolarfortsatz selbst, während der Haken des anderen Armes von hinten in der Richtung des gewünschten Zuges in den Unterkieferknochen faßte (Abb. 531). So war das Mittelstück festgelegt und konnte nun beliebig vor- und zurückgeschoben werden. Die Arme der Zange ruhen in Hülsen, die durch ein Scharnier verbunden sind, so daß sie aufgeklappt und geschlossen werden können. In den Hülsen sind die beiden Arme der Zange ebenfalls verschieblich. Auf diese Weise gelingt es, mit den Armen der Zange das Mittelstück des Unterkiefers fest zu fassen. Der ganze Zangenapparat wird dann an einer Kopfkappe, an der Metallbügel befestigt sind, verschieblich eingestellt. An den Metallbügeln befinden sich, verschieblich aber feststellbar,

auf den Jochbeinen ruhende Platten als Widerlager. Trotz Eröffnung der Mundhöhle gelingt es auf diese Weise, den abgetrennten Kieferbogen in der gewünschten Stellung festzuhalten. Infolgedessen kann eine rasche Wundheilung der Schleimhautwunden vor sich gehen, und es ist verständlich, daß, wie es LINDEMANN und BRUHN mehrfach gelungen ist, schon nach einigen Wochen an der Durchtrennungsstelle ein Knochenstück unter aseptischen Verhältnissen von außen eingepflanzt werden kann. LINDEMANN verwendete auch mit Erfolg Stücke aus dem Beckenkamm.

Nach der Methode von LINDEMANN und BRUHN operierte auch FROMME. Da die an der Kopfkappe befestigte Extensionszange infolge zu raschen Wachstums des Unterkiefers nach der Beweglichmachung nicht mehr paßte, wurde der Extensionsbügel an einer bogenförmigen Schiene angebracht, die ihrerseits an einem Kopf-Rumpfgipsverband befestigt war. Das Vorziehen des Unterkieferfragmentes gelang in vorzüglicher Weise nach der Osteotomie. Wegen einer kleinen Fistel wurde die Extension 5 Monate lang fortgesetzt, und als nach dieser Zeit die Transplantation an der Resektionsstelle ausgeführt werden sollte, war auf einer Seite der Defekt bereits mit Knochen ausgefüllt. Auf der anderen Seite wurde ein Tibiaspan eingepflanzt.

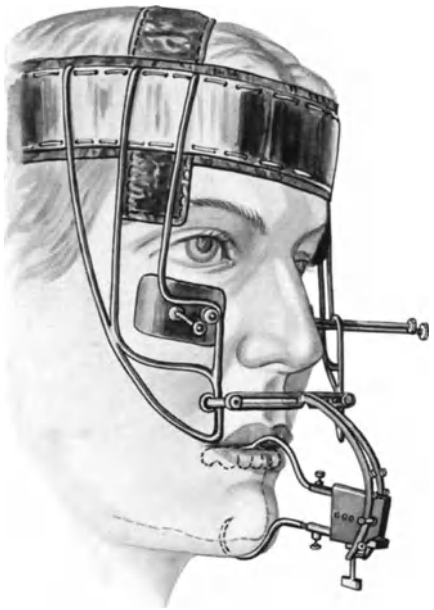


Abb. 531. Der von BRUHN angegebene Apparat zur Extension am Unterkiefer. Der obere Teil der eigentlichen Extensionszange ist mit Kappen an den Zähnen befestigt, während der untere Arm in Gestalt eines scharfen Hakens den Unterkiefer von unten faßt.

Bei einer traumatisch entstandenen Opisthogenie (schlecht geheilter Bruch des Kinnstücks des Unterkiefers mit Zurückverlagerung des Mittelstücks und offenem Biß) hat ROSENTHAL an den Bruchstellen osteotomiert und mit Hilfe von äußeren und inneren Dentalbogen das vorgezogene Mittelstück in der richtigen Stellung gehalten. Dieser Fall gehört streng genommen nicht zu den Opisthogenien, da ja das an sich genügende Material nur durch die schlechte Bruchheilung im Sinne der Opisthogenie verschoben war.

Eine neue sinnvolle Methode wurde für die Behandlung der Opisthogenie von LIMBERG (1927) empfohlen. Sie wurde von AXHAUSEN zur Überbrückung anderweitiger Unterkieferdefekte ausgearbeitet und als Knochenvorpflanzung bezeichnet. Sie hat sich bei vielen Autoren, auch bei uns in mehreren Fällen, ausgezeichnet bewährt. Der Grundgedanke der Methode liegt darin, daß ein Periostknochentransplantat, das unter aseptischen Verhältnissen eingelegt wurde und Ernährungsanschluß gefunden hat, viel weniger der Gefahr der Wiederausstoßung unterliegt als ein frisches Periostknochenstück, wenn es in ein nicht aseptisches Lager gebracht wird. Die Schwierigkeit der operativen Opisthogeniebehandlung liegt darin, daß es nicht möglich ist, die Kieferlücke unter aseptischen Verhältnissen auszufüllen. Wäre dies möglich, so wäre nichts einfacher, als die Lücke sofort mit einem passend zugeschnittenen Tibiaspan auszufüllen und damit den Bogen wieder zu schließen. Es mußte daher bisher die Lücke so lange durch eine Zugwirkung aufrechterhalten werden, bis die Wund-

verhältnisse so weit abgeschlossen waren, daß eine Transplantation vorgenommen werden konnte. Dieser Schwierigkeit enthebt uns die Methode von LIMBERG. Sein Vorgehen ist folgendes: Er überpflanzt etwa 2—3 Monate vor der Resektion beiderseitig ein etwa 4—5 cm langes Rippenstück unter den Kieferrand. Bei der Hauptoperation wird das Knochenstück am Kieferrand freigelegt und das Transplantat vom Kieferrand abgemeißelt. Es bleibt an einem breiten Weichteillappen in ungestörter Blutversorgung hängen. Dann durchtrennt LIMBERG senkrecht oder stufenförmig den Unterkiefer und eröffnet bewußt die Mundhöhle breit durch einen Einschnitt in die Gingiva. Die Kieferstücke werden nun so weit wie nötig auseinandergeschoben und das Rippenstück, wenn nötig etwas verkürzt, zwischen die Stücke eingeklemmt. Die äußere Hautwunde wird vernäht, die Wunde in der Mundhöhle mit Jodoformgaze tamponiert. In 6 Fällen trat ungestörte Heilung ein. Die Röntgenbilder ergaben eine gute Stellung infolge der Verbindung durch die Rippenstücke.

Man wird sich dieser LIMBERGschen Methode bei jeder notwendigen Lückenbildung im Unterkieferbogen zu erinnern haben (s. S. 715).

c) Die Eingriffe beim offenen Biß.

Unter offenem Biß im strengen Sinne versteht man eine Störung der Artikulation der Zähne, die dazu geführt hat, daß die Zähne der vorderen Kieferanteile (Schneidezähne, Eckzähne, Prämolaren, selten auch die ersten Molaren) beim Kieferschluß nicht in gegenseitige Berührung treten. Beim einfachen offenen Biß liegt bei regelrechter Größenentwicklung der Kiefer und der Alveolarfortsätze im Unterkiefer oder im Oberkiefer eine Verbiegung vor, die entweder ein- oder doppelseitig, symmetrisch oder asymmetrisch dazu geführt hat, daß die durch die Kauflächen der Zähne zu denkende Ebene eine Verwindung zeigt. Je nachdem, ob die Verbiegung, symmetrisch oder asymmetrisch, auf einer oder auf beiden Seiten vorliegt, kommt es beim Versuche des Kieferschlusses entweder zu einem symmetrischen oder asymmetrischen Klaffen in den vorderen Abschnitten der Zahnreihen in dem Augenblick, in dem die hinteren Molaren aufeinandertreffen. Dabei sind, wie gesagt, die Kieferbögen im Ober- und Unterkiefer von regelrechter und einander entsprechender Größenentwicklung. Die mangelnde Berührung der Zähne besteht also nur in frontaler Richtung im Gegensatz zu dem mangelnden Kieferschluß bei der Progenie und Opisthogenie, bei denen die gegenseitige Berührung der Zähne beim Kieferschluß durch eine Unterentwicklung oder Überentwicklung des Unter- oder Oberkiefers bedingt ist. Daher sollte man bei den beiden letzten Erkrankungen nur dann von offenem Biß sprechen, wenn gleichzeitig eine Verbiegung des Kiefers oder des Alveolarfortsatzes im Sinne einer Verwindung der durch die Kaufläche gedachten Ebene eingetreten ist.

Die Ursache des offenen Bisses ist häufig unbekannt, manchmal ist er angeboren, manchmal traumatisch (Frakturen, Luxationsfrakturen des Kieferköpfchens, PERTHES), manchmal durch Entzündungsprozeß bedingt. Die Fehlbildung kann sowohl im Bereich des Oberkiefers als des Unterkiefers liegen. Für den echten offenen Biß werden häufig Rachitis und andere Kalkstoffwechselstörungen angenommen, da gleichzeitig immer Schmelzlücken der Zähne vorhanden sind.

Bei ausgesprochener Entwicklung führt der offene Biß zu Störungen der Sprache und der Kaufunktion. Der immer offene Mund ist allen möglichen anderen Schädigungen ausgesetzt. Orthodontische Maßnahmen führen fast nie zum Ziel, da der Knochen besonders nach abgelaufener Rachitis bekanntlich außerordentlich hart und widerstandsfähig ist. Der erste, der den

erfolgreichen Versuch machte den offenen Biß operativ zu behandeln, war v. EISELSBERG. Er schnitt zwei keilförmige Stücke aus dem waagerechten Kieferast und verband die Enden durch Knochennaht. Das Verfahren wird man heute ablehnen, da es ohne Eröffnung der Mundhöhle nicht möglich ist. Man könnte statt der Drahtnaht eine intermaxilläre Verschnürung zur Anwendung bringen, was z. B. ERNST tat.

Nach einem ähnlichen Grundsatz ist BRUHN vorgegangen. Er hielt nach der keilförmigen Resektion das richtiggestellte Stück bis zur Knochenheilung mit seinem Extensionshaken fest (s. S. 705).

Eine Durchtrennung des Unterkiefers ohne Resektion mit Verschiebung der Fragmente nahmen die verschiedensten Chirurgen vor (KIRSCHNER, WASMUND, GEORG SCHMIDT, AXHAUSEN u. a.). Die Durchtrennungsstelle wurde entweder in den Bereich des waagerechten Unterkieferastes (KIRSCHNER) oder des Kieferwinkels (CRYER und RUICHA) oder schließlich des aufsteigenden Astes gelegt (GEORG SCHMIDT und AXHAUSEN). Meist war es eine einfache, schräge oder auch bogenförmige Durchtrennung.

KIRSCHNER (KORTH) hat seine Methode der Knochenzermalmung beim offenen Biß zur Anwendung gebracht. Die beiden ersten Molaren wurden entfernt, um Platz für die Zermalmung zu schaffen. Nach Verheilung der Extraktionswunden wurde eine Drahtbügelschienung durch Anlegen von Bändern an den oberen und unteren Zähnen vorbereitet. Die letzten Mahlzähne erhielten Aufbißkappen. Schließlich wurde in örtlicher Betäubung von einem 4 cm langen Schnitt unterhalb des waagerechten Kieferastes die Knochenhaut beiderseits im Bereich der Durchtrennungslinie abgelöst und der Kiefer in voller Breite mit einer starken Knochenzange zermalmt. Die Schleimhaut wurde nicht verletzt. Erst nach Feststellung genügender Zermalmung und dadurch erfolgter Beweglichkeit des vorderen Unterkieferabschnittes wurden die Weichteile und die Haut wieder genäht. Dann wurde die intermaxillare Verschnürung vorgenommen. Eine an einem Kopfnetz, durch starke Gummischläuche befestigte Kinnkappe übte außerdem extraoral einen Zug auf den vorderen Unterkieferabschnitt aus. Schließlich wurden noch Drahtligaturen angelegt, die einen Zug von hinten unten nach vorn oben ausübten, um das Zurücksinken des Kiefers zu verhüten. Im Verlaufe von 14 Tagen wurde eine vollkommene Artikulation der Zähne erreicht.

Wenn auch die Durchtrennung am waagerechten Unterkieferast zu gutem Erfolge zu führen scheint, wie der Fall von KIRSCHNER zeigt, und KORTH die Durchtrennung am aufsteigenden Ast ablehnt, so ist sie doch, wie schon erwähnt, auch beim offenen Biß erfolgreich angewendet worden.

GEORG SCHMIDT hat festgestellt, daß eine Durchtrennung des aufsteigenden Astes in waagerechter Richtung zwischen Incisura mandibularis und Foramen mandibulare bessere Aussichten gibt, als eine schräge von hinten unten nach vorn oben oder von hinten oben nach vorn unten. In einem Falle von Progenie mit gleichzeitig offenem Biß war die Verschieblichkeit der Fragmente bis zur ausreichenden Artikulation möglich und es fanden sich gleichzeitig genügende Berührungsflächen für die Verheilung der Fragmente. Durch starke elastische Züge wurde nach der Durchtrennung eine intermaxilläre Verschnürung durchgeführt. Sie wurde zunehmend in den nächsten Tagen verstärkt, so daß schon nach einigen Tagen nicht nur die Progenie, sondern auch der offene Biß vollkommen ausgeglichen waren. Trotzdem wurden die Gummizüge in den folgenden Wochen nach und nach vermehrt. Ein voller Erfolg wurde schließlich erzielt und die durch Schmelzlücken schwer zerstörten Zähne im Bereich der Molaren mit Goldkronen überzogen und die sichtbaren

Prämolaren und Frontzähne des Ober- und Unterkiefers mit Porzellanmantelkronen bedeckt.

Axhausen empfiehlt auch beim offenen Biß die Durchtrennung nach Lindemann und Bruhn. In einem seiner Fälle wurde die intermaxilläre elastische Verschnürung zu früh entfernt, so daß kein voller Erfolg eintrat.

Wie schon erwähnt, kann die Ursache des offenen Bisses auch im Bereich des Oberkiefers liegen. Es ist manchmal nicht ganz leicht, den Sitz der Fehlbildung zu bestimmen. Ist aber festgestellt, daß die Ursache im Oberkiefer liegt, so muß der operative Eingriff auch im Oberkiefer vorgenommen werden. Nicht selten ist der offene Biß im Oberkiefer gleichzeitig mit einer Prognathie des Oberkiefers vergesellschaftet. Zahradnicek, Meissner und Axhausen haben Fälle von offenem Biß im Oberkiefer operativ beseitigt. Zahradnicek hat in lokaler Betäubung das ganze Os. incisivum aus dem Kiefer abgemeißelt und nach der Zurückstellung mit einer Drahtnaht in richtiger Stellung befestigt. Ist die Zurückverlagerung des Mittelstücks wegen Raummangel nicht möglich, so muß ein Eckzahn geopfert werden und entsprechend dem so gewonnenen Raum ein Keil aus dem Alveolarfortsatz und dem Gaumen entfernt werden. Drahtschlingenfixierung.

Meissner ist bei einer starken Prognathie am Oberkiefer mit offenem Biß in anderer weniger empfehlenswerter Weise vorgegangen. Er hat das stark vorstehende Mittelstück des Proc. alveolaris im Bereich der inneren Schneidezähne subperiostal entfernt, dann die beiden seitlichen Teile beweglich gemacht, nach hinten eingedrückt, bis sie sich in der Mitte berührten, und einen Drahtschienenverband angelegt.

Axhausen, dessen Verfahren am empfehlenswertesten ist, hat den Grundsatz verfolgt, „möglichst weit von den noch vorhandenen Zähnen entfernt den Knochen zu durchtrennen und die Schleimhautbedeckung des abgetrennten Mittelteiles möglichst unversehrt zu lassen". Von zwei seitlichen Schleimhautschnitten, die vom Alveolarrand schräg nach innen oben in das Vestibulum führen, entsprechend der Ausdehnung der Verbiegung, wurde die Durchtrennung des Kiefers bis in die Apertura piriformis hinein vorgenommen. Von denselben Schnitten aus wurde der Gaumenüberzug abgelöst und der palatinale Teil des Knochens ebenfalls submukös durchtrennt. Die Stellungsverbesserung war sofort nach der so erfolgten Ablösung des Mittelteiles möglich. Die beiden Schleimhautwunden wurden durch Naht verschlossen. Perthes hat für Behandlung des offenen Bisses nach Brüchen und Verrenkungsbrüchen des Kieferköpfchens eine besondere Methode der Durchtrennung des aufsteigenden Kieferastes oberhalb des Kieferwinkels angegeben (s. S. 688).

d) Die Eingriffe beim schiefen Biß.

Infolge eines übermäßigen Wachstums des Kieferköpfchens, für dessen Entstehung eine Ursache meist nicht gefunden wird, das aber regelmäßig einseitig aufzutreten pflegt, kommt es allmählich zu einer Störung im Bereich des Kiefergelenkes, da das Köpfchen in seiner Pfanne und in seiner Kapsel nicht genügend Platz findet. Das Ausmaß der Beweglichkeit des Kiefergelenkes ist dabei trotzdem fast nie gestört, aber da der aufsteigende Kieferast durch das übermäßige Wachstum des Köpfchens verlängert ist, so kommt es zum sog. schiefen Biß. Entsprechend dem einseitigen, übermäßigen Längenwachstum des einen aufsteigenden Astes verschiebt sich der Kieferbogen beim Schluß der Mundhöhle nach der anderen Seite über die Zahnreihe des Oberkiefers hinaus und vor denselben.

v. EISELSBERG hat bei solchen Fällen zuerst eingegriffen. Er faßte die Erkrankung als Folge einer chronischen, trockenen Arthritis des Kiefergelenkes auf, da alle anderen ursächlichen Momente auszuschließen waren.

Die Behandlung der Erkrankung besteht in einer Freilegung und Resektion des vergrößerten Kieferköpfchens. In den bekannt gewordenen Fällen trat sofort nach der Operation normaler Biß ein.

e) Die Eingriffe bei der gewohnheitsmäßigen Kieferluxation.

Die Ursachen der gewohnheitsmäßigen Kieferluxation liegen nach PERTHES wohl hauptsächlich an der mangelhaften Entwicklung des Tub. articulare. Auch die zu geringe Steilheit vor dem Tub. articulare ist von Bedeutung. Dazu kommen, wie besonders KONJETZNY nachgewiesen hat, pathologische Veränderungen im Gelenk selbst. Schließlich ist nach demselben Autor eine gewohnheitsmäßige Luxation nur bei erworbener Schlaffheit des Lig. collaterale, das sich im vorderen Abschnitt zum Lig. temporo-mandibulare verdichtet, möglich. Auf diese Voraussetzungen hat KONJETZNY seine Operationsmethode aufgebaut. In hochgradigen Fällen kommt es bei jeder stärkeren Mundöffnung zu einem ein- oder doppelseitigen Überspringen des Tub. articulare, je nachdem die Erkrankung ein- oder doppelseitig vorhanden ist. Aber schon bei gewöhnlichen Kaubewegungen und bei geringer Mundöffnung treten durch die abnorme Beweglichkeit Schmerzen und oft ein fühl- und oft auch hörbares Knacken im Gelenk ein (s. Eingriffe beim Kiefergelenkknacken, S. 713).



Abb. 532. Eingriff bei der gewohnheitsmäßigen Kiefergelenkverrenkung 1. Die ausgezogene Linie bezeichnet die Schnittrichtung zur Freilegung des Kiefergelenkes. (Nach KONJETZNY.)

Von den früheren Versuchen, das Leiden zu behandeln, seien nur kurz aufgeführt die Einspritzung von Jodtinktur und Alkohol in das Gelenk zur Erzielung einer Kapselschrumpfung. Wesentliche Erfolge scheinen, wie vorauszusehen, damit nicht erzielt worden zu sein.

Die Behandlung mit Verbänden (fundaähnliche Verbände) und zahnärztlichen Apparaten (Hemmungsschienen), die das Überschreiten eines gewissen Grades der Mundöffnung nicht gestatten, ist eine rein symptomatische und belästigt den Träger unter Umständen sehr erheblich. Daher sind verschiedene Vor-

schläge, das Leiden durch chirurgische Eingriffe zu beheben, gemacht worden. Zuerst wurde die einfache Kapselraffung nach Ausschneidung eines Stückes aus der Kapsel versucht (PERTHES und RITTER), dann die Verstärkung des Bandapparates durch Aufsteppen eines aus der Nähe gewonnenen, gestielten Faszienkutis- oder Faszienlappens auf die Kapsel (REHN und NIEDEN). Mit diesen Eingriffen konnte freilich die Grundursache des Leidens (s. oben), nämlich die fehlende Hemmung infolge des zu niedrigen Tub. articulare, nicht beseitigt werden. Gegen diese Ursache versuchte zuerst LINDEMANN vorzugehen, der einen Knochenspan aus dem Jochbogen (Jochbogenzunge) vor das Gelenkköpfchen lagerte und dadurch eine Hemmung schaffte.

Denselben Zweck erreicht KONJETZNY mit seiner Bandscheibenverlagerung, auf die wir noch zurückkommen.

LEXER glaubt wie auch AXHAUSEN, daß man bei stärkeren Veränderungen des Diskus mit übermäßiger Beweglichkeit und Auffaserung des Knorpels, besonders wenn auch entzündliche Veränderungen vorhanden sind, den Gelenkknorpel in jedem Falle entfernen sollte. Er hält aber den Ersatz durch Fettgewebe für notwendig, das, wie bei anderen Gelenken, durch die Gelenkbewegungen zu einer elastischen Masse wird und die Betätigung des Gelenkmechanismus erleichtert. Muß der erkrankte Diskus ganz wegfallen, so wird durch die Einlagerung eines kleinen Knochenstückchens vom Jochbogen oder von einer Rippe vor das Köpfchen eine Hemmung gegen eine erneute Luxation geschaffen. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint der Eingriff nach KONJETZNY die besten Dauererfolge zu geben. Mit dem KOCHERschen Schnitt wird die Gelenkgegend freigelegt. Das weitere grundsätzliche Vorgehen besteht 1. in einer übersichtlichen Freilegung des Gelenkes ohne den lateralen Bandapparat zu zerstören oder zu schädigen und 2. in der Bildung einer Hemmungsvorrichtung gegen die Vorwärtsbewegung des Gelenkköpfchens durch Verlagerung des Meniskus. Nach der Freilegung des Gelenkes wird daher zuerst das Periost des Jochbeins parallel zur Richtung des Jochbogens in einer Ausdehnung von etwa 1,5 cm scharf durchtrennt, dann im Winkel dazu dieser Schnitt am vorderen und hinteren Rande des Lig. collaterale lat. nach unten fortgesetzt (Abb. 532). Dabei soll der vorderste und hinterste Teil der Basis dieses Bandes am Jochbogen stehen bleiben. Dann wird das Periost mit dem Raspatorium vom Knochen gelöst und die Gelenkkapsel in der Schnittrichtung

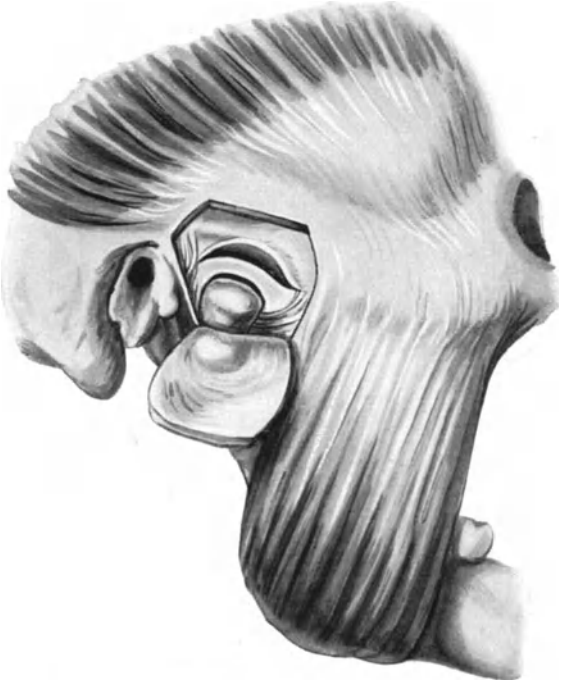


Abb. 533. Eingriff bei der gewohnheitsmäßigen Kiefergelenkverrenkung 2. Der Kapsel-Bandlappen ist nach unten umgeschlagen. Das Köpfchen liegt frei. Auch der Meniskus ist gut zu übersehen. (Nach KONJETZNY.)

von oben her eröffnet (Abb. 533). Der seitliche Ansatz des Meniskus wird dicht an der Kapsel abgeschnitten. So entsteht ein breit nach unten gestielter Lappen, der einen Teil des Periostes des Jochbeins und die laterale Gelenkkapsel mit dem Lig. collaterale lat. enthält. Die Einsicht in das Gelenk ist nach dem Herabklappen des Lappens sehr gut. Nun wird der Meniskus hinten und medial dicht an der Kapsel abgetrennt. Nur auf der medialen Seite macht dies einige Schwierigkeiten. Man verwendet hier ein schmales, abgeknicktes Messer oder eine feine gebogene Schere. Im vordersten Abschnitt des Gelenkes muß die Verbindung des Meniskus mit dem lateralen und medialen Kapselabschnitt erhalten bleiben. Um nun den hinten und hinten seitlich abgelösten Meniskus als Hemmungsvorrichtung vor das Köpfchen herunterklappen zu können, muß der vordere Ansatz der Gelenkkapsel am Köpfchen in ganzer Ausdehnung durchschnitten werden. Ebenso muß der hier ansetzende M. pterygoideus ext. in seinem oberen Abschnitt abgetrennt werden. Der nun nur noch an dem vorderen und lateralen Kapselrand festhängende Meniskus läßt sich nun leicht nach vorn unten umschlagen und gelangt so vor das Gelenkköpfchen. Der nach unten gelagerte, ursprünglich hintere Rand wird an die abgetrennten unteren Züge des M. pterygoideus ext. und den hinteren Masseterrand durch einige Katgutnähte befestigt (Abb. 534). Bei weiter Mundöffnung wird dieser verlagerte Meniskus durch die Muskulatur straffgespannt und die gewünschte Hemmung ist damit erreicht. Der seitliche Kapselanteil mit dem Lig. collaterale lat. wird nun zurückgeschlagen und sorgfältig an seiner früheren Stelle festgenäht. Die vordersten Nähte sollen außerdem durch den lateralen Rand des verlagerten Meniskus greifen und ihn so auch lateral fixieren. Bedeutungsvoll ist in der Nachbehandlung, daß eine Funda 10—14 Tage lang getragen wird, um stärkere Bewegung des Kiefergelenkes zu verhüten. Ernährung mit Röhrchen durch Flüssigkeit. KONJETZNY hat seine Operation auch auf die Behandlung von veralteten Unterkieferluxationen ausgedehnt und auch hier gute Erfolge erzielt. Ebenso will er sie für die Behandlung der habituellen Subluxation (Luxation des Meniskus und Discitis mandibularis) ausgedehnt wissen. Er, v. STAPELMOHR und GEORG SCHMIDT haben sie auch in solchen Fällen mit gutem Erfolg angewendet.

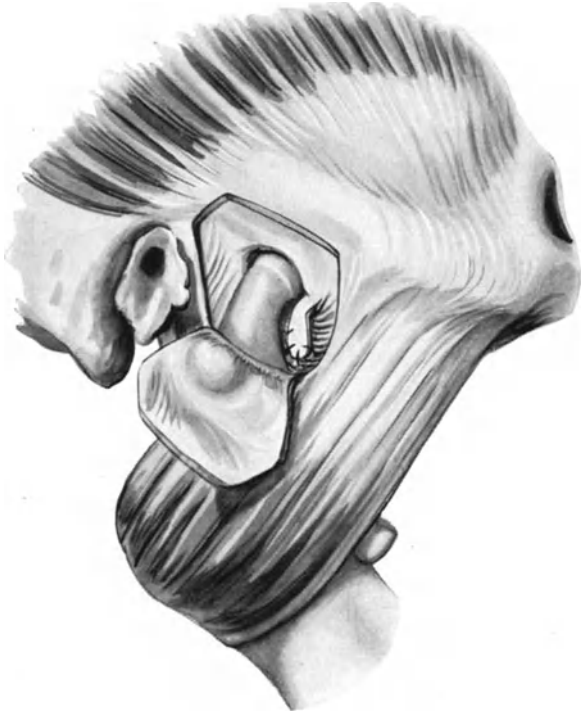


Abb. 534. Eingriff bei der gewohnheitsmäßigen Kiefergelenkverrenkung 3. Der Meniskus ist seitlich und hinten abgetrennt, an seinem vorderen Stiel nach vorwärts und unten vor das Köpfchen gelagert und mit einigen Nähten an den Weichteilen befestigt. (Nach KONJETZNY.)

f) Die Eingriffe beim sogenannten Kieferknacken.

Mit dem Kiefergelenkknacken, das auch ohne Luxation oder Subluxation vorkommt, haben sich besonders v. STAPELMOHR, KONJETZNY und AXHAUSEN beschäftigt. In leichten Fällen handelt es sich nur um ein einfaches Rucken und kaum hörbares Knacken, in fortschreitenden und in schweren Fällen tritt ein auch von anderen Personen deutlich vernehmbares Knacken auf, häufig gleichzeitig mit erheblichen Schmerzen. Folgeerscheinungen sind Hemmungen bei der Kaubewegung (Kontraktur), die gelegentlich stunden- und tagelang anhalten kann und bei der Öffnungsbewegung des Mundes eintreten. Bei anderen Kranken ist die Öffnungsbewegung ungestört, oft sogar bis zu besonderer Weite möglich, während das Schließen nach dem weiten Öffnen auf Widerstand stößt. Seltener tritt dabei auch eine Subluxations- oder Luxationsstellung ein, die das Schließen des Mundes völlig verhindert. Immer sind die Störungen von erheblichen Schmerzen begleitet. Dementsprechend unterscheidet v. STAPELMOHR Fälle von Kieferknacken allein, Fälle von Kieferknacken mit habitueller Luxation und Fälle von Kieferknacken mit intermediärer Kieferklemme. AXHAUSEN unterscheidet ein intermediäres Knacken, das während der Öffnungsperiode auftritt, und ein terminales Knacken, das erst nach erfolgter Öffnung des Mundes bis zum gewöhnlichen Ausmaß gleichzeitig mit einem schnappenden Geräusch und unter seitlicher Abweichung des Kiefers zu einer unmäßigen Steigerung der Mundöffnung führt. Auf Einzelheiten der noch nicht restlos geklärten Fragen kann hier nicht eingegangen werden. Die Erklärungsursachen gehen weit auseinander. Nach AXHAUSEN handelt es sich nur beim terminalen Knacken um eine Luxationsbewegung, während beim intermediären Knacken eine Veränderung des Diskus vorliegt (deformierende Kiefergelenkerkrankung). Daher ist AXHAUSEN dafür, daß beim intermediären Knacken, falls die übliche konservative Behandlung (Ruhe, Hyperämie, später Bewegungsübungen bei der Neigung zu Hemmungen, Regulierung der Artikulation usw.) keine Besserung bringt, den Diskus zu entfernen. Bestehen Öffnungshemmungen, so wird ein extraoraler Spreizapparat, der mit Hilfe von Gummizügen, die an gegossenen, die Zähne überkappenden Silberschienen angreifen, eingesetzt, der besser als alle übrigen Spreizvorrichtungen die normale Mundöffnungsmöglichkeit wieder herstellt. Beim terminalen Knacken hat ebenfalls zunächst eine konservative Behandlung mit Belehrung der Kranken, die Kiefermuskeln beherrschen zu lernen, einem operativen Eingriff vorauszugehen. Der Eingriff kann ebenfalls in Entfernung des Diskus bestehen und nur bei einer ausgesprochenen Luxation kommen die Verfahren von LINDEMANN und KONJETZNY in Frage (s. Eingriffe bei der habituellen Kieferluxation). AXHAUSEN bevorzugt den Eingriff von LINDEMANN. Andere (v. STAPELMOHR, KRECKE, GG. SCHMIDT und KLEINSCHMIDT) haben gute Erfolge mit der KONJETZNYschen Methode gemacht (s. S. 711). AXHAUSEN empfiehlt auch hier zur Freilegung des Kiefergelenkes den retroaurikulären Schnitt nach BOCKENHEIMER-AXHAUSEN.

8. Die teilweise Entfernung des Unterkiefers (Resektion und Exartikulation).

a) Allgemeines.

Die Entfernung von Teilen des Unterkiefers kann aus mancherlei Gründen notwendig werden (s. S. 761). Im wesentlichen handelt es sich um akute und chronische Entzündungsprozesse und um Geschwülste gutartiger und bösartiger Natur, die sich im Unterkiefer entwickelt haben. Je nach der Natur der

ursächlichen Erkrankung werden kleinere oder größere Teilstücke entfernt werden müssen. Man spricht infolgedessen von Resektion des Unterkiefers, wenn ein Teil aus dem zusammenhängenden Bogen entfernt wird. Diese Resektionen beschränken sich im wesentlichen auf den waagerechten Unterkieferabschnitt, erstrecken sich aber sehr viel seltener auf die aufsteigenden Äste. Demgegenüber wird die Entfernung eines Unterkieferabschnittes zugleich mit dem aufsteigenden Ast und dem Gelenk als Exartikulation bezeichnet.

In seltenen Fällen kommt eine fast vollständige Entfernung des Unterkiefers in Frage. Die Ursache dafür ist bei diesen Fällen fast ausschließlich die ausgedehnte Phosphornekrose und die Sequesterbildung nach schwerer Osteomyelitis. Es handelt sich daher im strengen Sinne nicht um eine Resektion. Da beide Erkrankungen auf den Reiz des erkrankten Periostes hin Totenladen bilden, so hat der Operateur im wesentlichen nur einen Zugang zu dem abgestorbenen Kieferstück, das allerdings fast aus dem ganzen Kieferbogen bestehen kann, zu schaffen.

b) Die Schmerzbetäubung bei Eingriffen am Unterkiefer.

Die große Mehrzahl der Kieferoperationen wird heute in Leitungs- und örtlicher Betäubung ausgeführt. Mit dem Wegfall der Allgemeinbetäubung ist ein großer Teil der Gefahren verschwunden. Wird aus irgendeinem Grunde eine Allgemeinnarkose nötig, so darf sie nur als Halbnarkose durchgeführt werden. Noch sicherer ist die Intubationsnarkose nach KUHN (s. Bd. I, S. 139). Zur Leitungsbetäubung genügt in der Mehrzahl der Fälle, da sich der Eingriff am waagerechten Unterkieferabschnitt abspielt, die Einspritzung in den N. alveolaris inf. an der Lingula nach BRAUN (s. Bd. I, S. 171). Da sie auch bei den Eingriffen an den Zähnen von Bedeutung ist, so soll sie hier kurz geschildert werden. Bei weit offenem Munde wird von dem auf der gesunden Seite stehenden Arzt eine lange Spritzennadel etwa 1 cm oberhalb und 1 cm seitlich von der Kaufläche des letzten unteren Molaren durch die Schleimhaut gegen den Knochenrand des mit dem Zeigefinger durchzufühlenden Proc. coronoideus eingestoßen. Der Knochen wird dicht unter der Schleimhaut erreicht. Die Nadelspitze wird nun unter dauernder Fühlung mit dem Knochen an diesem entlang nach rückwärts geführt, bis sie eine Tiefe von etwa 2—$2^1/_2$ cm erreicht hat. Während des langsamen Vorschiebens spritzt man etwa 5 ccm einer 1—2%igen Novokain-Suprareninlösung ein.

Zweckmäßig ist es, bei den Resektionen aus dem Kieferbogen das Eingriffsgebiet auch noch örtlich mit $^1/_2$%iger Novokain-Suprareninlösung zu umspritzen, um auch die Vorteile der blutstillenden Wirkung des Suprarenins zu genießen und sofort mit dem Eingriff anfangen zu können.

Für die Entfernung des Mittelstückes reicht die einseitige Leitungsanästhesie nicht aus. Man muß entweder in der Mittellinie die Weichteile der anderen Seite so umspritzen, daß die Leitung vollständig unterbrochen wird, oder man muß eine doppelseitige Leitungsanästhesie an der Lingula ausführen.

Für die halbseitige Entfernung des Unterkiefers (Exartikulation) reicht die Leitungsunterbrechung des N. alveolaris inf. nicht aus. In diesem Falle muß man den 3. Ast des N. trigeminus höher oben unterbrechen. Es genügt die Unterbrechung unterhalb des Jochbogens nach BRAUN (s. Bd. I, S. 171). Er sticht etwa in der Mitte des Jochbogens eine Nadel ein, mit der man in etwa 4—5 cm den Widerstand des Proc. pterygoideus erreicht. Zieht man die Nadel nun etwas zurück und führt die Spitze von demselben Punkt aus etwas schräg nach hinten, so gleitet sie nach einigen Versuchen in das Foramen ovale.

Sie darf nicht mehr als $^1/_2$—1 cm tief in diesen Kanal eingeschoben werden, daher muß man sich, nachdem man den Widerstand des Proc. pterygoideus erreicht hat, mit einem auf die Nadel aufgesetzten Schieber die Entfernung von $^1/_2$—1 cm kennzeichnen. Wir benutzen meist zwei gleichlange Nadeln, von denen die eine bis zur Erreichung des Proc. pterygoideus eingestochen wird, während die andere einige Millimeter weiter rückwärts in schräger Richtung in den Kanal vordringt. An der Länge der ersten Nadel hat man den Maßstab für die Lage der Spitze der zweiten. Nach einigen Minuten tritt volle Anästhesie ein. Auch zur Entfernung des halben Unterkiefers empfiehlt es sich aber, die Umspritzung des Eingriffsgebietes und des Mundbodens durchzuführen.

c) Die besonderen Vorbereitungen vor einer Kieferresektion.

Ehe man aus dem Kieferbogen ein Stück entfernt, sollen, wenn es die zeitlichen Verhältnisse erlauben, die notwendigen Vorbereitungen getroffen werden, um sofort nach der Unterbrechung des Bogens diesen, wenn auch meist in vorläufiger Form, wieder herzustellen. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Handelt es sich um eine chronische Knochenerkrankung, z. B. Osteomyelitis oder um eine der relativ gutartigen Geschwülste, wie z. B. ein Adamantinom oder die Riesenzellengeschwulst, so ist in der Regel genügend Zeit vorhanden, schon vor dem Eingreifen eine sofort einsetzbare oder gar eine Dauerbrücke an der Stelle des zukünftigen Verlustes zu schaffen. Zu dem Zweck verwendet man die von Limberg-Axhausen angegebene Vorpflanzung eines periosttragenden Knochenstückes in die Weichteile in der Umgebung der zu setzenden Lücke. Das Verfahren hat einen Vorläufer in dem von Payr (s. S. 764). Man kann auf verschiedene Weise vorgehen: 1. Man bohrt von einem kleinen Hauteinschnitt aus in der betreffenden Gegend einen Weichteilkanal und legt in diesen das periosttragende Knochenstück ein. Einige Wochen später werden die Weichteile mit dem Knochenstück vom Kiefer abgelöst, der erkrankte Teil im Gesunden entfernt, das vorgepflanzte Knochenstück an den Enden freigemacht, passend zugeschnitten und in die Lücke eingefügt (Axhausen). 2. Man legt unterhalb des waagerechten Kieferastes von einem kleinen Einschnitt aus das Periost frei, löst es stumpf vom Kieferrande ab und schiebt subperiostal den periosttragenden Knochenspan gewissermaßen als Schiene des waagerechten Kieferastes ein (Abb. 535). Nach etwa 4—5 Wochen ist eine so feste knöcherne Verbindung zwischen dem Kiefer und dem Span

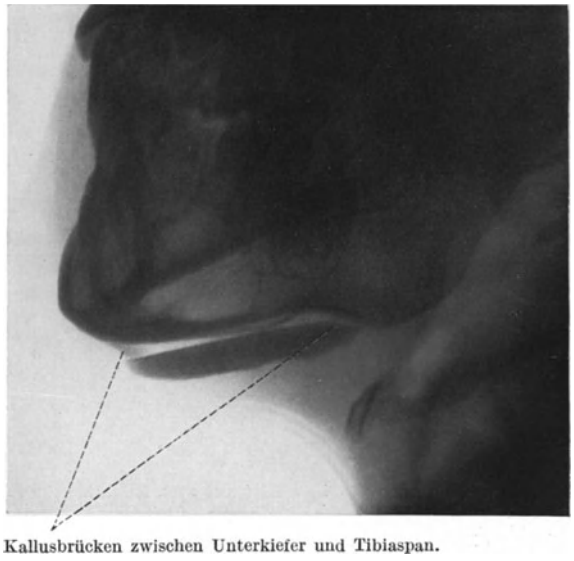


Abb. 535. Knochenvorpflanzung nach Limberg-Axhausen 1. Etwa 4 Wochen nach der subperiostalen Einlagerung des Tibiaspanes sind bereits deutliche Kallusbrücken zu sehen. (Nach Kleinschmidt.)

eingetreten (Abb. 535), daß man ungestört den gewünschten Teil aus dem Kiefer heraussägen kann, ohne daß noch eine Veränderung der Lücke eintritt (Abb. 536, KLEINSCHMIDT).

Das letztere Verfahren hat den Vorteil, daß die Dauerbrücke schon beim eigentlichen Eingriff vorhanden ist. Leider läßt sich die Vorpflanzung nur dann anwenden, wenn einige Wochen Vorbereitungszeit zur Verfügung stehen. In



Abb. 536. Knochenvorpflanzung nach LIMBERG-AXHAUSEN 2. Aus dem waagerechten Unterkieferast ist der erkrankte Teil entfernt. Eine Verschiebung der Endstücke ist nicht eingetreten. (Nach KLEINSCHMIDT.)

vielen Fällen ist eine so lange Vorbereitungszeit nicht vorhanden, trotzdem muß, wenn es sich nicht gerade um einen dringenden Fall handelt, die Zeit aufgebracht werden, die zur Herstellung einer zahnärztlichen, sofort nach dem Eingreifen einzusetzenden Prothese notwendig ist.

Sind Zähne in dem zurückbleibenden Kieferabschnitt vorhanden, so müssen sie zur Befestigung der Prothese herangezogen werden, sei es, daß sie überkappt oder mit Ringmuttern versehen, eine Schiene aufnehmen können (s. S. 761f.). An dieser Schiene kann entweder eine die Kieferabschnitte trennendes Metall- oder Hartgummistück fest oder abnehmbar angebracht sein (Abb. 509 u. 510). Letzteres empfiehlt sich am meisten. Auch ein zähnetragendes Ersatzstück kann schließlich als Dauerprothese damit verbunden werden.

Sind keine Zähne vorhanden, so muß eine der vielen Möglichkeiten Anwendung finden, eine Prothese auch im zahnlosen Kiefer zu befestigen (s. S. 681 u. 762, Abb. 505). Nur im Notfalle darf eine Resektion ohne derartig

vorbereitete Schienung vorgenommen werden. In diesem Falle muß aus Behelfsmitteln die Befestigung des aus der SCHRÖDERschen Hartgummischiene entsprechend groß herausgeschnittenen Ersatzstückes erreicht werden. Die früher vielfach geübte Befestigung mit einer Drahtnaht kann nur vorübergehend Verwendung finden und muß, falls sie im Notfalle zur Verwendung kam, möglichst bald durch eine zahnärztliche Prothese ersetzt werden (s. S. 768).



Abb. 537. Knochenvorpflanzung nach LIMBERG-AXHAUSEN 3. Aufnahme etwa 2 Jahre nach dem Eingriff. Der Kieferbogen ist auch an der Transplantationsstelle mitgewachsen. Das Transplantat ist kaum noch zu sehen. (Nach KLEINSCHMIDT.)

d) Die Resektionen des Unterkiefers.

Die Resektion beschränkt sich bei kleinen gutartigen Geschwülsten auf den erkrankten Kieferteil. Ist nur der Alveolarfortsatz befallen, so genügt die Umschneidung und Abtragung im Gesunden. Wenn sicher gutartige Geschwülste auf den Kieferbogen selbst übergegriffen haben, so werden sie subperiostal entfernt. Eine Ausnahme machen die relativ gutartigen Geschwülste. Zu diesen gehören die Riesenzellensarkome und die Adamantinome. Obwohl diese Geschwülste fast nie Metastasen machen und nach vollständiger Entfernung im Gesunden nur selten an Ort und Stelle von neuem auftreten, wird doch heute von den erfahrensten Kieferchirurgen eine Resektion mit Unterbrechung des Kieferbogens gefordert, um unter allen Umständen die Wiederkehr der Geschwulst zu verhüten. Selbstverständlich muß die Resektion mit Unterbrechung des Kieferbogens bei allen bösartigen Geschwülsten ausgeführt werden. Im Zweifelsfalle ist die Entfernung eines Probestückes erlaubt, das am besten sofort histologisch auf seine Natur untersucht wird, so daß, wenn irgendmöglich, falls eine bösartige Geschwulst

festgestellt wird, der radikale Eingriff sofort angeschlossen werden kann. Falls sofortige Untersuchung nicht möglich ist, sollte sie innerhalb 24 Stunden vorliegen, um den Eingriff, falls es sich um eine bösartige Geschwulst handelt, nicht länger hinausschieben zu müssen. Rasches Wachstum bösartiger Geschwülste ist vielfach beobachtet worden. Bei bösartigen Geschwülsten oder beim Verdacht der Bösartigkeit ist nach dem Vorhandensein erkrankter Lymphknoten zu fahnden (s. S. 721). Im Zweifelsfalle müssen die Lymphknoten am besten vor der Kieferoperation entfernt werden.

Die Entfernung einer größeren gutartigen Kiefergeschwulst ist, wie gesagt, möglich, ohne den Kieferbogen zu unterbrechen, falls sich auf Grund des Röntgenbildes herausgestellt hat, daß der untere starke Rand des Kiefers erhalten ist. Das betrifft sowohl den mittleren, als die seitlichen waagerechten Unterkieferabschnitte. Eine gute Zugänglichkeit ist in jedem Falle erforderlich, da sonst die Möglichkeit fehlt, sicher im Gesunden zu arbeiten.

α) Die Teilentfernung des Kiefers vom Munde aus.

Nur kleine Geschwülste des Alveolarfortsatzes und solche, die eben auf den Kiefer selbst übergegriffen haben, können von der Mundhöhle aus operiert werden. Die früher vielfach geübte Wangenspaltung von Roser (s. S. 800) wird heute wegen des ungünstigen kosmetischen Erfolges nur noch selten ausgeführt. In der Mehrzahl der Fälle genügt es, mit dem entsprechenden stumpfen Haken den Mundwinkel rückwärts und die Lippe so weit nach unten zu ziehen, daß eine gute Übersicht und Zugänglichkeit bis in die Gegend der letzten Molaren geschaffen werden kann. Sehr zweckmäßig ist es, nach dem Vorschlage von König nach Ablösung von Schleimhaut und Periost einige Bohrlöcher rings um die Geschwulst im gesunden Kiefer anzulegen, so daß das derartig begrenzte Stück mit einigen kurzen Meißelschlägen aus dem Gesunden herausgehoben werden kann. Ist das Mittelstück betroffen, so ist die Möglichkeit, den unteren Rand des Kieferbogens zu erhalten, von ganz besonderer Bedeutung, da an diesem Stück auch die Ansätze für die wichtigen Zungenbein-Unterkiefermuskeln sind, deren Durchtrennung oder Ablösung vom Kiefer immer die Gefahr des Zurücksinkens der Zunge heraufbeschwören, so daß man sich vor dem Eingreifen durch Anschlingen der Zunge mit einem starken Seidenfaden vor dieser Störung zu sichern hat. Kann der Unterkieferrand erhalten bleiben, so besteht die Gefahr des Zurücksinkens der Zunge nicht. Nach Hervorziehen der Zunge werden Schleimhaut und Periost über der Geschwulst eingeschnitten und abgeschoben, bis der Knochen im Gesunden freiliegt. Dasselbe geschieht auf der Innenseite des Kieferbogens. Dann gelingt es auch, den erkrankten Teil des Mittelstückes bis auf den bedeutungsvollen schmalen untersten Rand zu umschneiden und herauszunehmen. Will man keine Löcher vorbohren, so kann man eine kleine Kreissäge zum Umschneiden des geschwulsttragenden Kieferabschnittes benutzen. Beim Gebrauch der Kreissäge ist die übliche Vorsicht zu gebrauchen, sie muß mit sicherer Hand geführt und alle Weichteile gut vor Verletzung geschützt werden.

Erscheint bei seitlichem Sitz einer gutartigen Geschwulst der Zugang von der Mundöffnung aus nicht ausreichend, so halten wir es für besser, unter Spaltung der Unterlippe in der Mittellinie an die Geschwulst heranzugehen, als mit Hilfe des queren Wangenschnittes. Die Spaltung der Unterlippe in der Mittellinie mit Verlängerung des Schnittes unterhalb des Unterkiefers hinterläßt nach gewissenhafter Naht eine kaum sichtbare Narbe und erlaubt nach Ablösung der Weichteile, d. h. nach Spaltung von Schleimhaut und Periost im Mundvorhof, den so gebildeten Wangenlappen so weit zurückzuschlagen,

daß der Kiefer bis zum Kieferwinkel zugänglich wird. LEXER hat angegeben, daß es in der Mehrzahl der Fälle genügt, den Schnitt erst unterhalb des Kinnes zu beginnen und von hier aus die Weichteile abzulösen. Einen großen Vorteil können wir in dieser Schnittführung nicht erblicken, da die Zugänglichkeit und Übersichtlichkeit nicht so gut ist, andererseits der Schnitt durch die Unterlippe nach gewissenhafter Naht nach kurzer Zeit kaum noch ins Gewicht fällt. Jedenfalls sollte man in schwierigen Fällen den Eingriff nicht ohne Lippenspaltung erzwingen.



Abb. 538. Resektion des Unterkiefermittelstückes 1. Ein zerfallenes Karzinom des Alveolarfortsatzes.

β) Die Resektionen des Unterkiefers mit Unterbrechung des Kieferbogens.

Muß der Kieferbogen zur Entfernung einer Geschwulst unterbrochen werden, so ist es noch wesentlich wichtiger, als bei der Entfernung gutartiger Geschwülste, für gute Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit zu sorgen. Daher erscheint es uns in jedem Falle wichtig, den eben erwähnten KOCHERschen Weichteilschnitt unter Spaltung der Unterlippe anzuwenden. Im übrigen kann man selbstverständlich, besonders wenn es sich um Entfernung des Mittelstückes handelt, den Zugangsschnitt auch seitlich legen in der Absicht, die Weichteile des Mittelstückes möglichst ungeteilt zu erhalten. Man kann den von FRITZ KÖNIG abgeänderten Schnitt v. BERGMANNS (s. S. 802, Abb. 614) oder den Schnitt anwenden, der in den Abb. 539 angegeben ist.

γ) Die Entfernung des Mittelstückes des Unterkiefers.

In Leitungs- und örtlicher Betäubung (s. S. 701 u. 714) werden die Unterkieferweichteile in der Mittellinie oder unterhalb des Kinnes (LEXER) oder mit Spaltung der Unterlippe (KOCHER) oder seitlich nach BERGMANN-KÖNIG (Abb. 614)

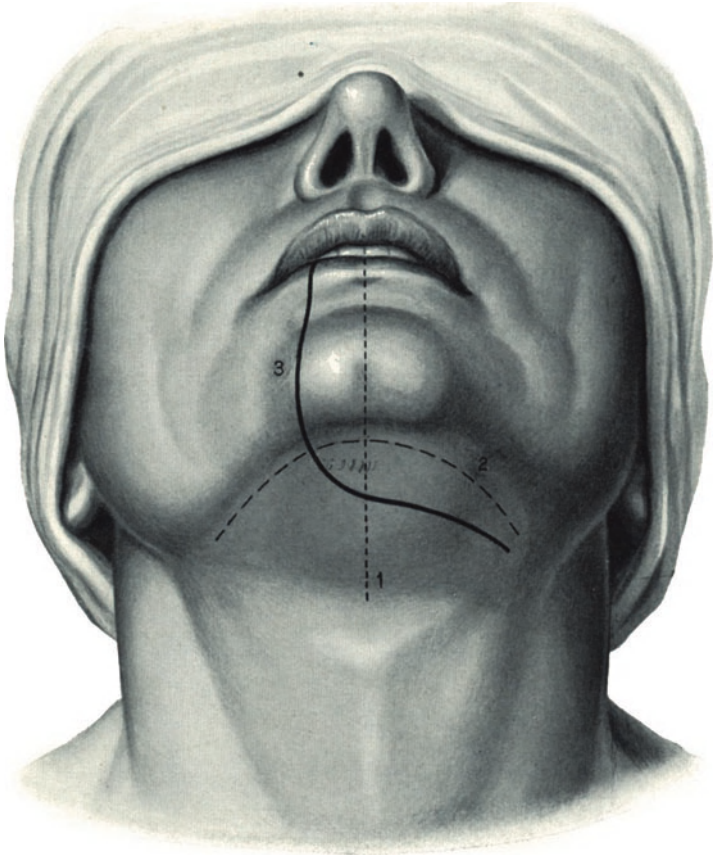


Abb. 539. Resektion des Unterkiefermittelstückes 2. Die eingezeichneten Linien deuten die zweckmäßigen Weichteilschnitte zur Freilegung und Resektion des Unterkiefermittelstückes an. 1. Schnittführung nach SÉDILLOT-KOCHER. 2. Schnittführung nach REGNOLI-BILLROTH. 3. Schnittführung nach v. LANGENBECK (abgeändert) (s. auch Abb. 614).

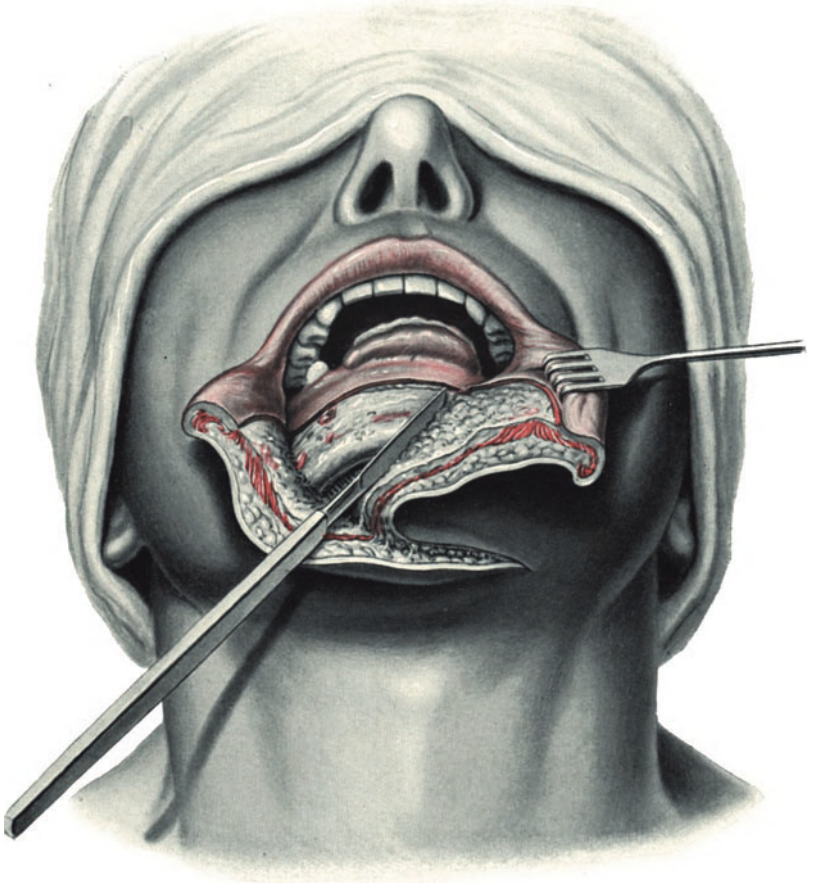


Abb. 540. Resektion des Unterkiefermittelstückes 3. Die Unterlippe, die Haut und das Subkutangewebe der Unterkinngegend sind entsprechend dem oben angeführten Schnitte 3 gespalten. Die Schleimhaut ist an der Umschlagsfalte abgetrennt.

vom Mundwinkel abwärts gespalten. Die Schleimhaut und das Periost werden in der Gegend der Umschlagsfalte durchtrennt und so ein breiter Zugang zu dem geschwulsttragenden Kieferteil geschaffen. Die Weichteile werden auch zwischen den waagerechten Kieferabschnitten abgelöst und die submentalen

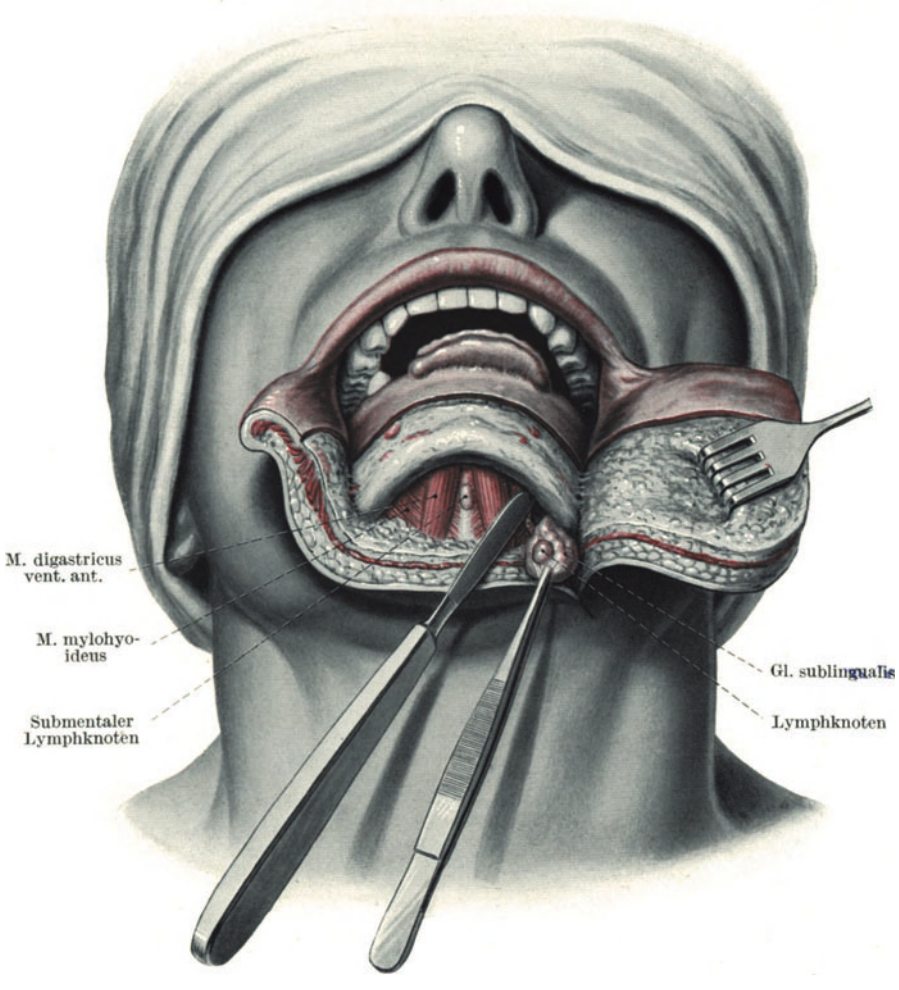


Abb. 541. Resektion des Unterkiefermittelstückes 4. Die submentalen und submaxillaren Lymphknoten werden entfernt.

und submaxillaren Lymphknoten am besten beiderseits entfernt. Dazu eignet sich besonders die Aufklappung der Unterkinnweichteile vom KOCHERschen Schnitt mit Querschnitt von Kieferwinkel zu Kieferwinkel (Abb. 539) oder vom KÜTTNERschen Schnitt, bei dem der Schnitt in der Mittellinie bis in die Gegend des Jugulum verlängert wird (s. S. 802, Abb. 614). Sind die Lymphknoten je nach der Ausdehnung der Erkrankung beseitigt, so wird der Unterkieferbogen auch auf der Rückseite von den Weichteilen befreit (Abb. 541). Bevor die Zungenbeinkiefermuskeln durchtrennt werden, wird jedoch die Zunge mit einem starken Seidenfaden angeschlungen. Dazu wird die Nadel weit von der Spitze entfernt durch die Zunge gestochen, um das Durchreißen des Zungen-

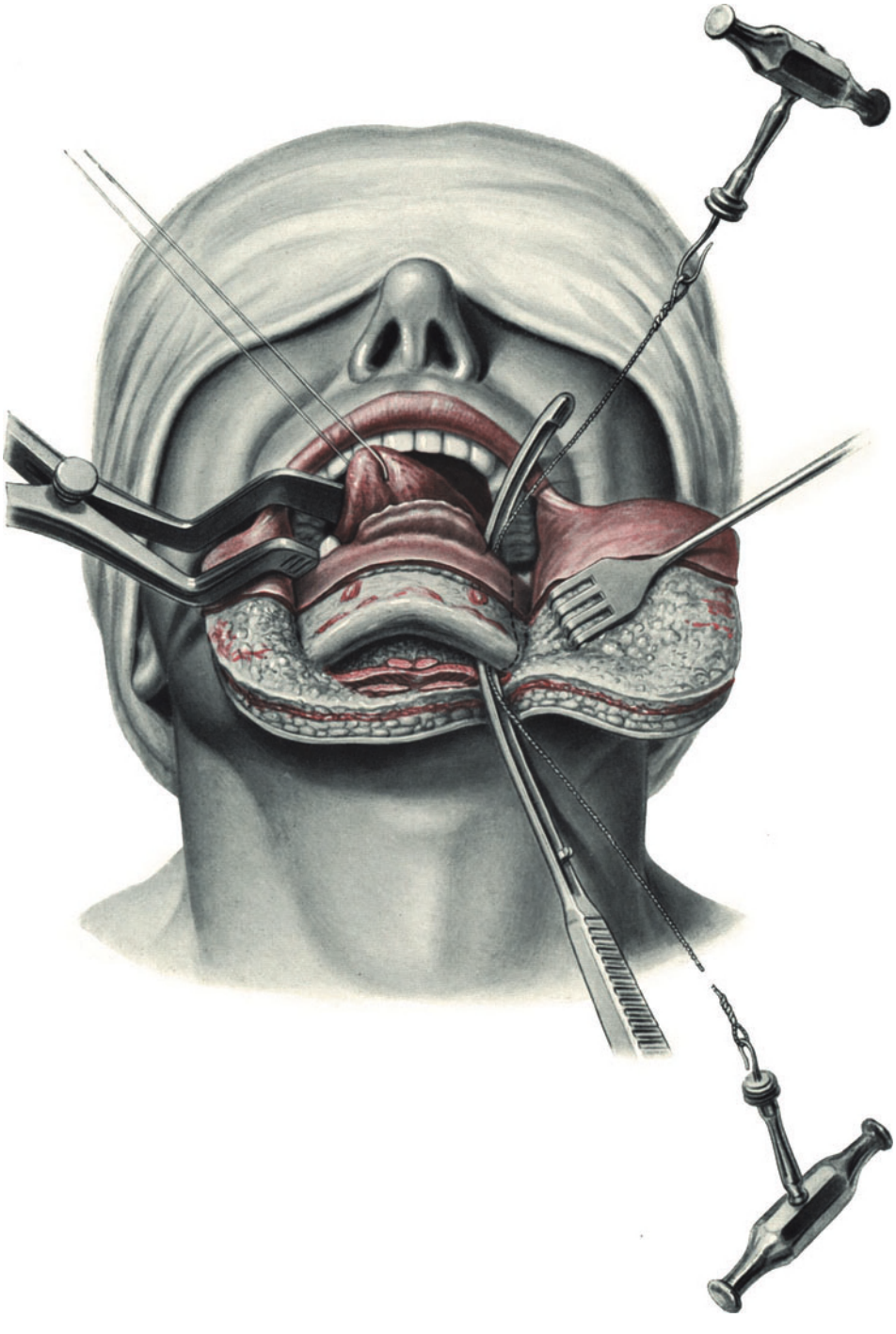


Abb. 542. Resektion des Unterkiefermittelstückes 5. Die Zunge ist mit einem starken Haltefaden vorgezogen, während der Kiefersperrer eingesetzt ist. Die Kinn-Zungenbeinmuskulatur ist vom Kieferbogen abgetrennt. Auf der linken Seite ist eine Rinnensonde durch den Mundboden hindurchgestoßen zum Durchführen einer GIGLI-Säge und gleichzeitig zum Schutz der Weichteile beim Sägen.

gewebes auch bei starkem Anziehen des Fadens zu verhindern (Abb. 542). Durch den Haltefaden wird das Zurücksinken der Zunge verhütet. Ist die Muskulatur durchtrennt, so wird seitlich weit im Gesunden eine Rinnensonde unmittelbar am Kieferrand durch den Mundboden in die Mundhöhle

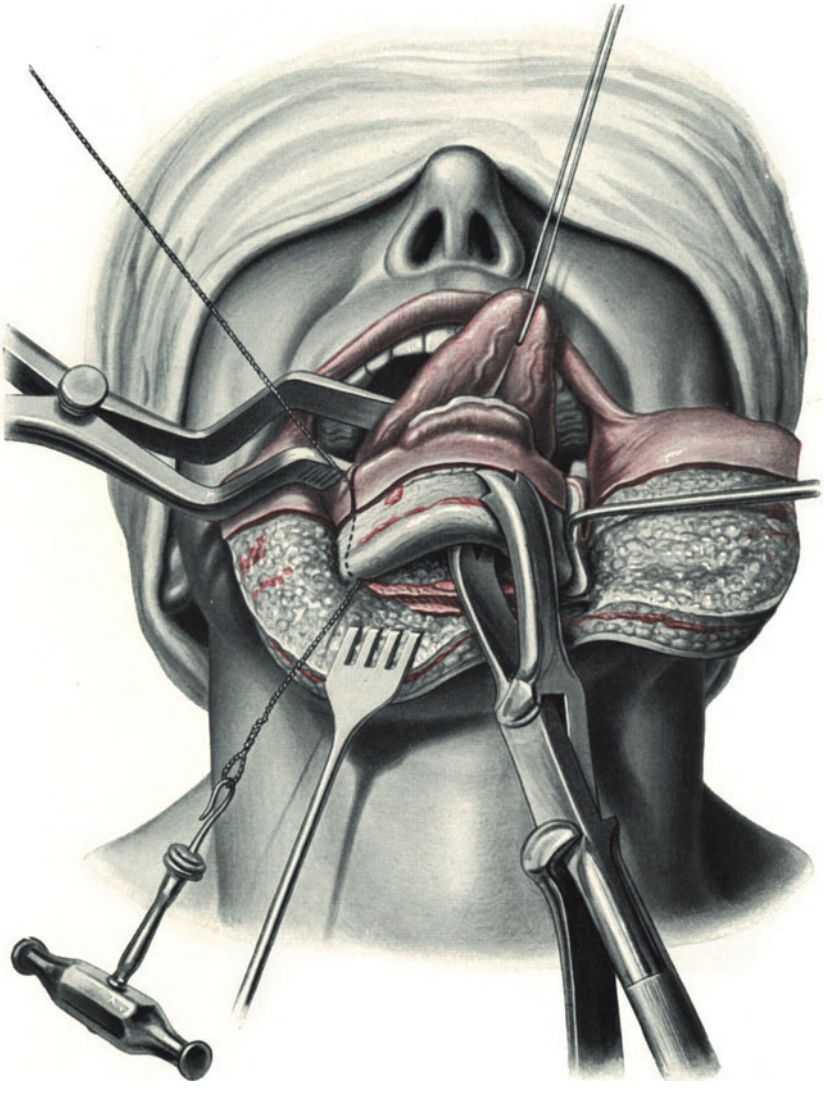


Abb. 543. Resektion des Unterkiefermittelstückes 6. Die Durchsägung hat auf der linken Seite stattgefunden und wird auf der rechten gerade ausgeführt, während das Mittelstück mit einer Knochenfaßzange gehalten wird.

durchgestoßen, eine GIGLI-Säge nachgeführt und der Kiefer zu vier Fünfteln durchgesägt (Abb. 542). Am besten läßt man den unteren festen Rand noch stehen. Derselbe Eingriff erfolgt dann auf der anderen Seite, nur wird hier vollständig durchgesägt. Zum Schluß wird das letzte Fünftel der ersten Seite durchtrennt. Konnte vom Periost ein Überschuß erhalten bleiben, so wird

er über den Sägeflächen durch Naht vereinigt. Ist so der Kieferbogen unterbrochen, so hängt das Mittelstück nur noch an den Weichteilen des Zungengrundes. Diese werden ebenfalls möglichst weit im Gesunden durchschnitten. Damit ist der geschwulsttragende Teil entfernt. Die Schleimhaut der unteren

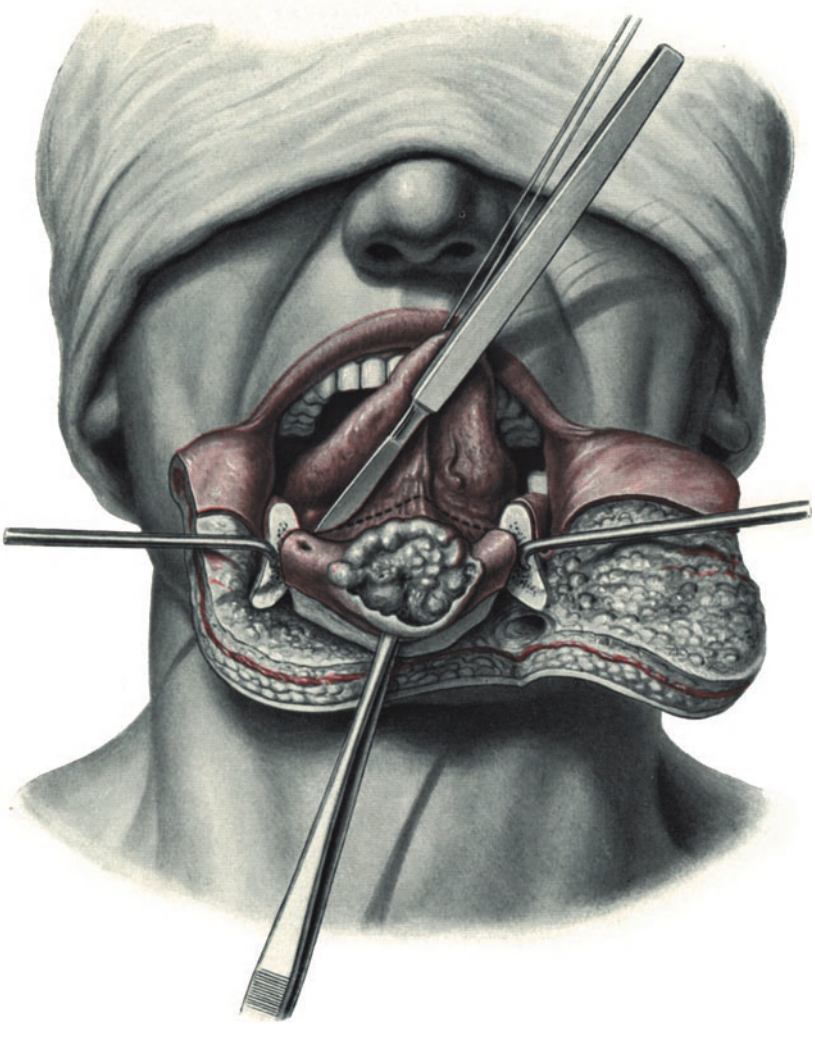


Abb. 544. Resektion des Unterkiefermittelstückes 7. Das aus seinen knöchernen Verbindungen gelöste Mittelstück wird nun auch entsprechend der punktierten Linie von den Weichteilen weit im Gesunden abgetrennt.

Zungengegend (s. Abb. 545) wird so weit wie möglich durch Naht verschlossen. Um während des Narbenstadiums das Zusammenrücken der Kieferstümpfe zu verhindern, wird nun die vorbereitete Prothese in Gestalt einer SAUERschen oder SCHRÖDERschen oder ähnlichen Schiene eingesetzt (siehe Abb. 546). Ist das geschehen, so wird die Schleimhaut des Mundbodens mit der daranhängenden Unterkiefermuskulatur an der Prothese durch Fadenschlinge befestigt (s. Abb. 547). Zum Schluß werden die Weichteile, sowohl die Schleimaut

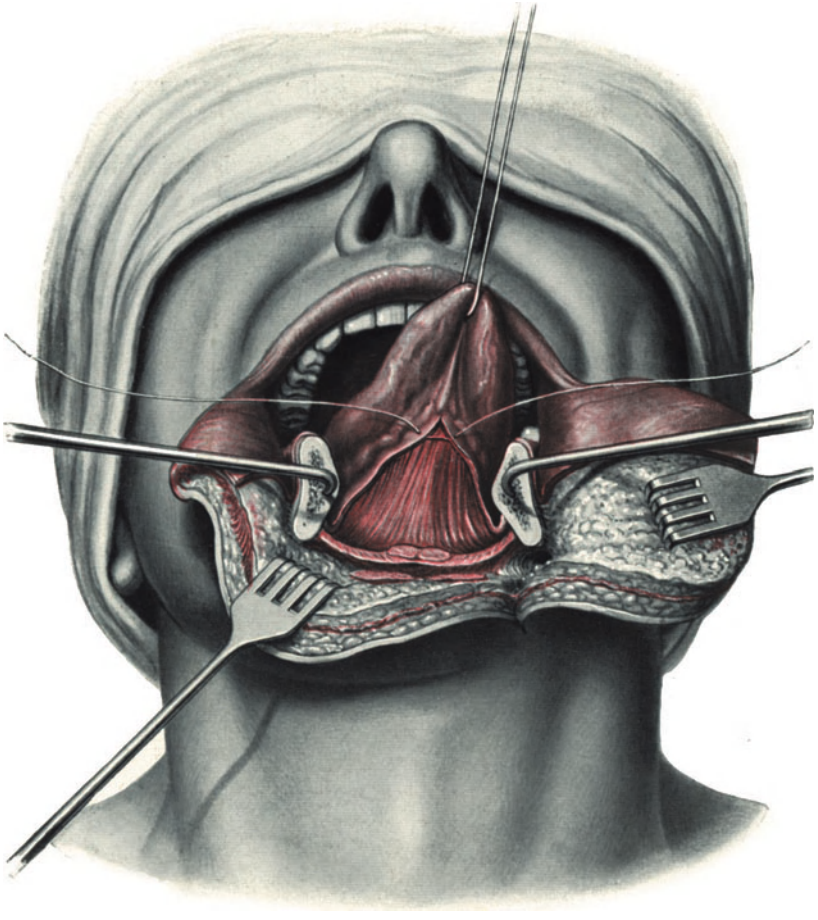


Abb. 545. Resektion des Unterkiefermittelstückes 8. Die beiden seitlichen Kieferabschnitte werden mit einzinkigen Haken zurückgehalten, die Lücke im Mundboden durch Naht verschlossen.

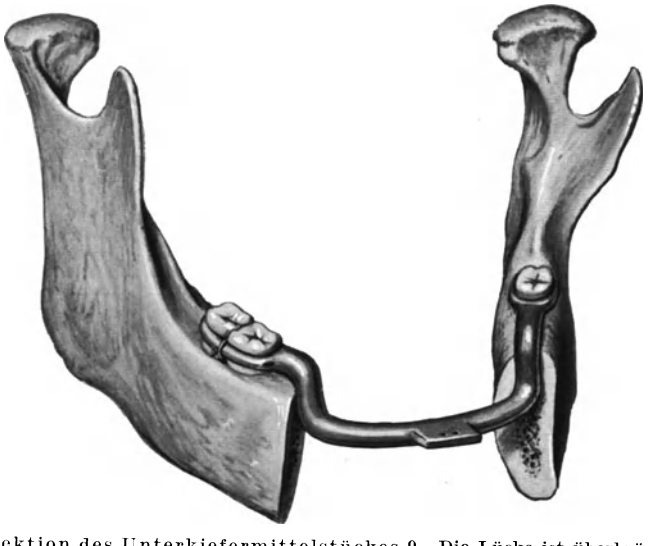


Abb. 546. Resektion des Unterkiefermittelstückes 9. Die Lücke ist überbrückt durch eine Drahtschiene, die an den restlichen Zähnen befestigt ist und die eine Vorrichtung für eine bogenförmige Hartgummiprothese trägt.

soweit wie möglich, als die Haut, genäht und eine Drainage am tiefsten Punkt angelegt (Abb. 548).

δ) Die Entfernung von seitlichen Kieferabschnitten.

Grundsätzlich geht die Entfernung in derselben Weise vor sich, wie sie für das Mittelstück geschildert ist. Auch hier hat sich uns am besten, wie schon

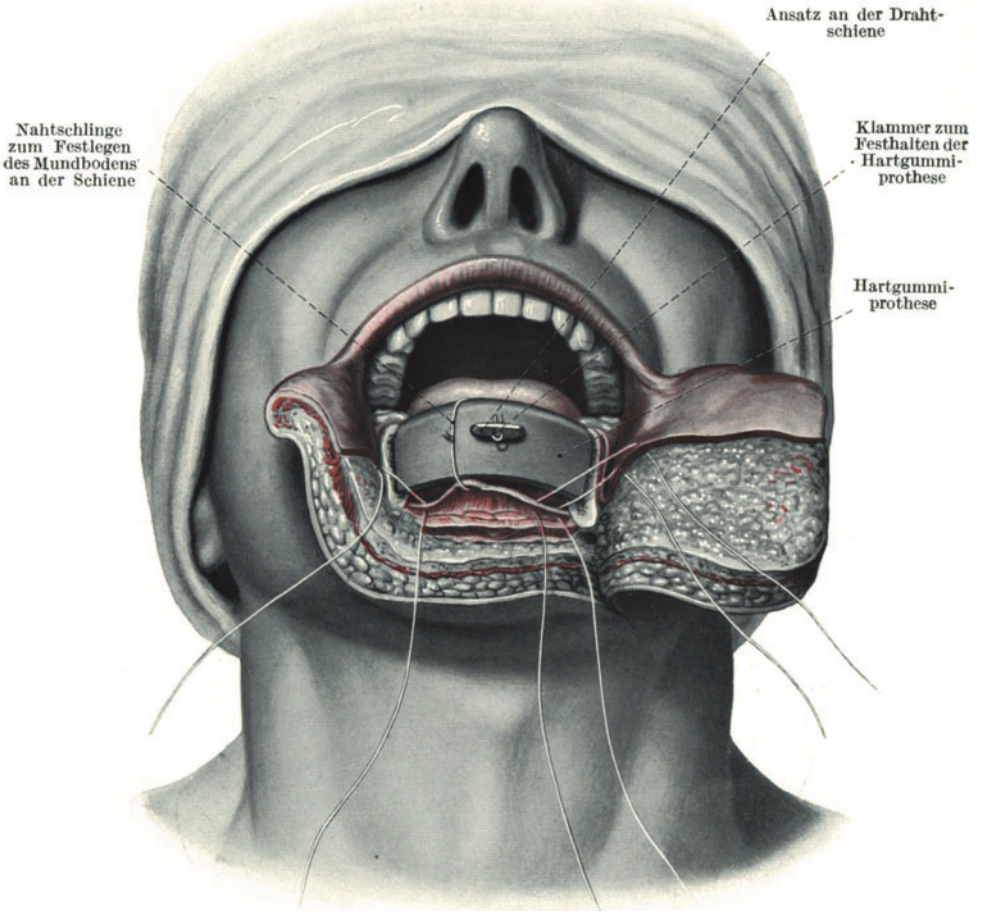


Abb. 547. Resektion des Unterkiefermittelstückes 10. Die Schiene mit daran befestigter Prothese ist eingesetzt, die Mundbodenweichteile sind mit Hilfe einer Schleimhautnaht an der Prothese angeschlungen. Die Mundbodenschleimhaut wird auch mit der Lippenschleimhaut durch Naht vereinigt.

erwähnt, die Spaltung der Weichteile in der Mittellinie mit bogenförmiger Fortsetzung des Schnittes bis zum Kieferwinkel bewährt. Zunächst hat auch hier die Ausräumung der entsprechenden Lymphknoten stattzufinden, für die der untere Weichteilschnitt erweitert werden muß (s. S. 729). Die Durchtrennung des Kiefers hat weit im Gesunden stattzufinden, Schleimhaut und Periostüberzug müssen mitentfernt werden. Auch hier geht dem eigentlichen Eingriff die Vorbereitung einer zahnärztlichen Prothese voraus, die nach Abschluß des Eingriffes

sofort eingesetzt werden kann. Die Durchtrennung des Knochens kann mit der Gigli-Säge, aber auch mit der Kreissäge und schließlich nach Anlegung zahlreicher Bohrlöcher mit Hammer und Meißel vor sich gehen. Ist der Knochen entfernt, so wird die Prothese eingesetzt und die Weichteilwunde geschlossen. Es ist zweckmäßig, an den Durchtrennungsstellen des Unterkiefers etwas Periost einzusparen, um es zum Schluß über den Sägeflächen des Kiefers zusammennähen zu können.

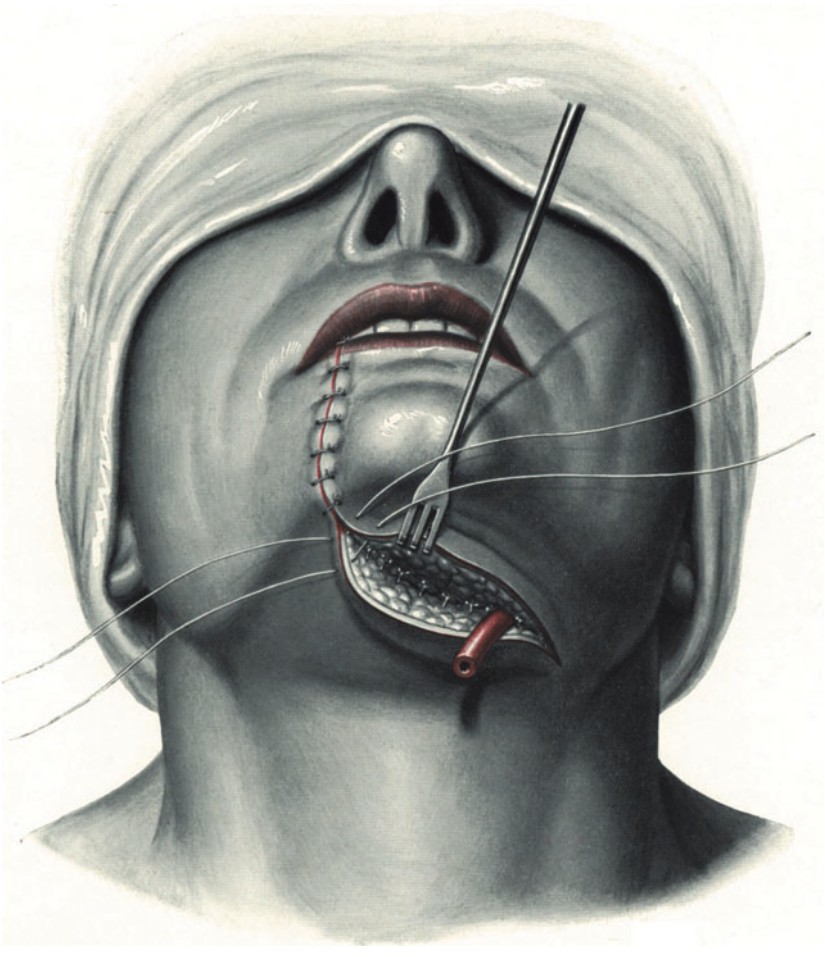


Abb. 548. Resektion des Unterkiefermittelstückes 11. Der Weichteilschnitt ist über der Prothese geschlossen. In den untersten Abschnitt wird eine Gummiröhre eingelegt.

e) Die halbseitige Unterkieferentfernung (Exartikulation).

Die Exartikulation wird heute nur noch dann ausgeführt, wenn außer dem waagerechten und aufsteigenden Kieferast auch das Gelenk an der Erkrankung beteiligt ist. Selbst wenn der waagerechte und aufsteigende Teil befallen sind, die Gelenkgegend aber noch völlig frei ist, so beschränken sich manche Chirurgen auf die Entfernung des kranken und erhalten den Gelenkabschnitt. Die Erhaltung des Gelenkabschnittes hat den Vorteil, daß die Wange in der Gegend nicht einfällt. Noch vor einigen Jahren hat man die Exartikulation,

wenn der waagerechte Teil einseitig bis zum Kieferwinkel entfernt werden mußte, der Resektion vorgezogen, weil der unter Muskelwirkung stehenbleibende aufsteigende Ast erstens nutzlos und infolge der Kontrakturstellung der Anbringung einer Prothese in unangenehmer Weise im Wege stand. Seit man gelernt hat die Lücke nach dem Eingriff offenzuhalten, um dann später

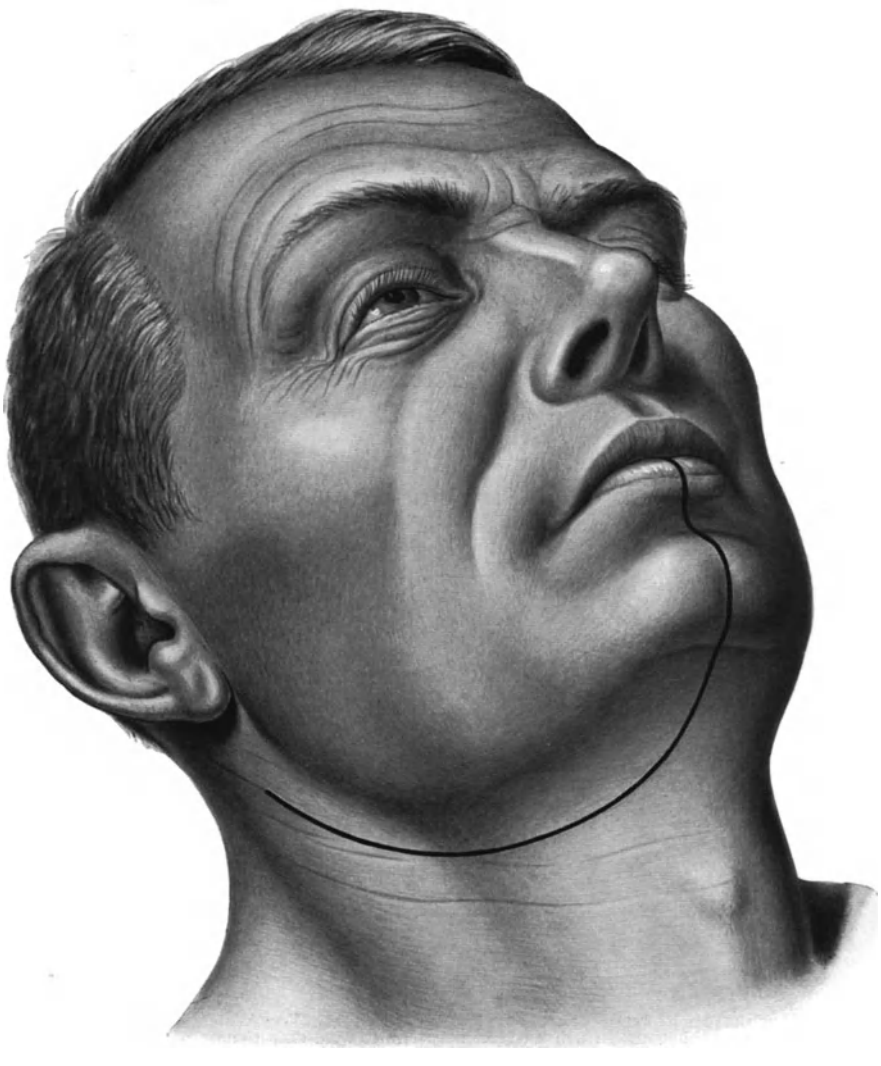


Abb. 549. Halbseitige Unterkieferentfernung 1. Die bogenförmige Linie deutet die Schnittrichtung zur Spaltung der Kieferweichteile und zur Freilegung der submentalen, submaxillaren und tiefen Halslymphknoten um die V. jugul. int. an.

einen aseptischen Zugang zu der Lücke von außen zu schaffen, und damit die Möglichkeit besitzt ein Transplantat zur Einheilung zu bringen, wird vom aufsteigenden Teil so viel als möglich erhalten. Die vollständige halbseitige Entfernung des Unterkiefers ist somit eine seltene Operation geworden. Da aber nach denselben technischen Vorschriften auch der waagerechte und größere Teile

des aufsteigenden Kieferastes entfernt werden, was auch heute noch häufiger notwendig ist, so soll die Technik trotzdem beschrieben werden.

Die Schmerzbetäubung s. S. 714.

Der Hautschnitt spaltet entweder die Unterlippe oder beginnt nach LEXER erst unterhalb des Kinnes, zieht dann bogenförmig bis zum Zungenbein nach

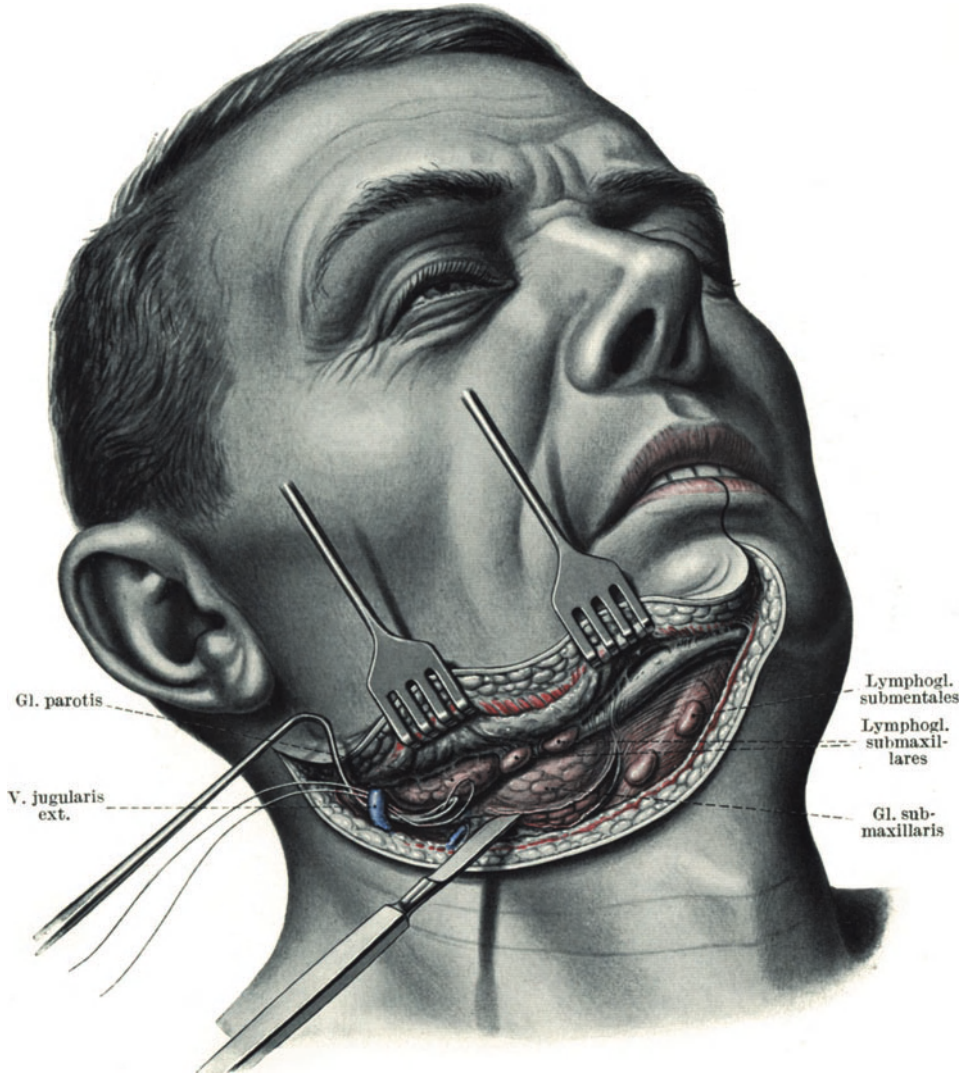


Abb. 550. Halbseitige Unterkieferentfernung 2. Der Schnitt ist durch die Weichteile durchgeführt. Die V. jugul. ext. wird unterbunden. Die Kapsel der Gl. submaxillaris wird gespalten. Man sieht die submentalen und einen Teil der submaxillaren Lymphknoten.

rückwärts abwärts und von da wieder aufwärts in die Gegend des Warzenfortsatzes (Abb. 549). Der so umschnittene Lappen wird mit Unterhautzellgewebe und Platysma von der Unterlage abgetrennt. Dann werden sofort die Lymphknoten in der Submental- und Submaxillargegend entfernt, die letzteren im Zusammenhang mit der Gl. submaxillaris (Abb. 550). Um diese zu entfernen

wird das oberflächliche Faszienblatt oberhalb des Zungenbeines parallel zum Zungenbein gespalten. Die Gl. submaxillaris schimmert meist schon durch die Faszie hindurch. In die Gl. submaxillaris wird ein scharfer Haken eingesetzt und die Drüse vorsichtig aus ihrer Loge oberhalb des Zungenbeines und des

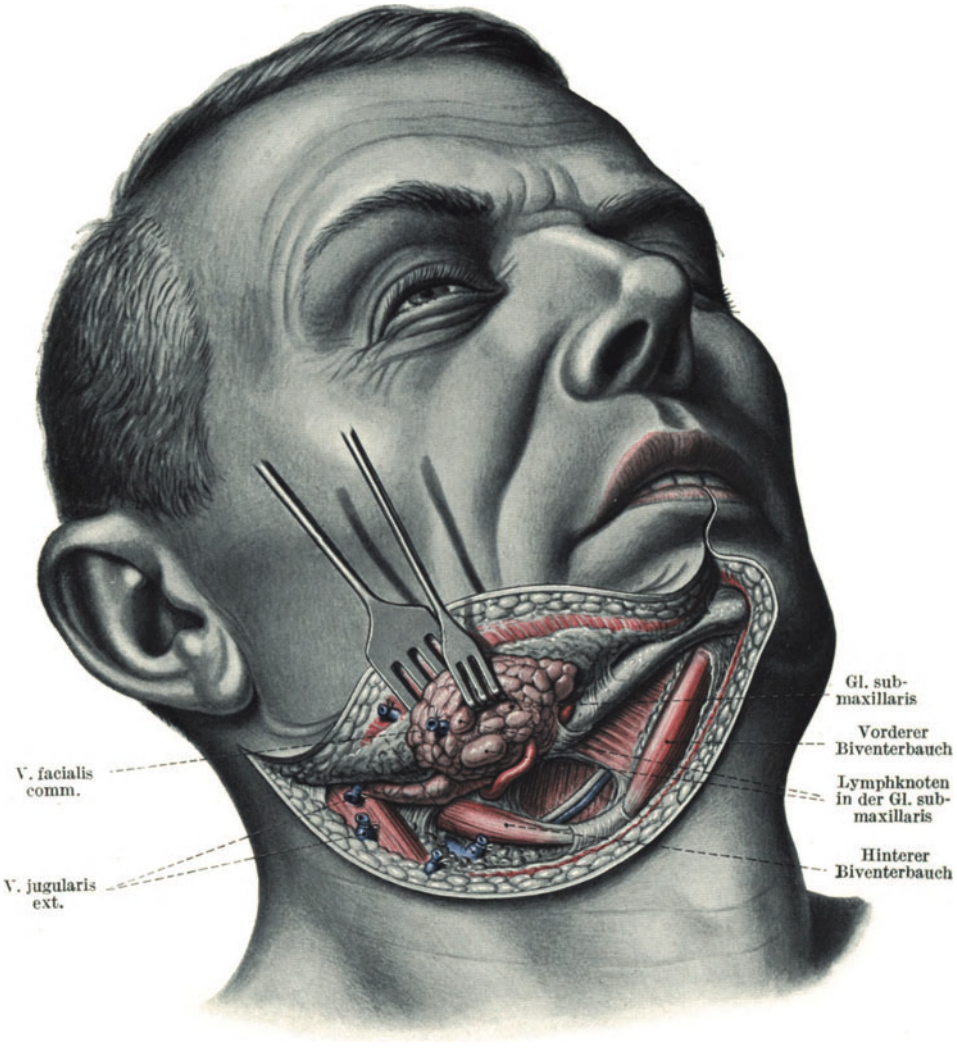


Abb. 551. Halbseitige Unterkieferentfernung 3. Die submentalen Lymphknoten sind entfernt. Die Gl. submaxillaris ist mitsamt den Lymphknoten aus ihrer Loge ausgelöst und über den Kieferrand nach oben geschlagen. Der N. hypoglossus mit der V. lingualis erscheint in der Tiefe.

hinteren Biventerbauches herausgehoben. Im hinteren unteren Abschnitt wird die V. facialis comm. vor Eintritt in die Drüse doppelt unterbunden und durchtrennt (Abb. 551). Während die Drüse stark mit dem Haken nach außen oben gezogen wird (Abb. 551), werden allmählich die Verbindungen nach vorn und hinten und nach dem tiefen Faszienblatt zu durchschnitten. So läßt sich die Drüse, ohne sie zu verletzen, über den Unterkieferrand herauswälzen (Abb. 551). Ehe man die Drüse ganz entfernt, wird die A. maxillaris ext., die

meist am hinteren oberen Rande in die Drüse ein- und am vorderen Rande meist wieder austritt, am besten vor und hinter der Drüse unterbunden und durchtrennt. Im Grunde des Bettes der Drüse erscheint der N. hypoglossus und die V. lingualis (Abb. 552).

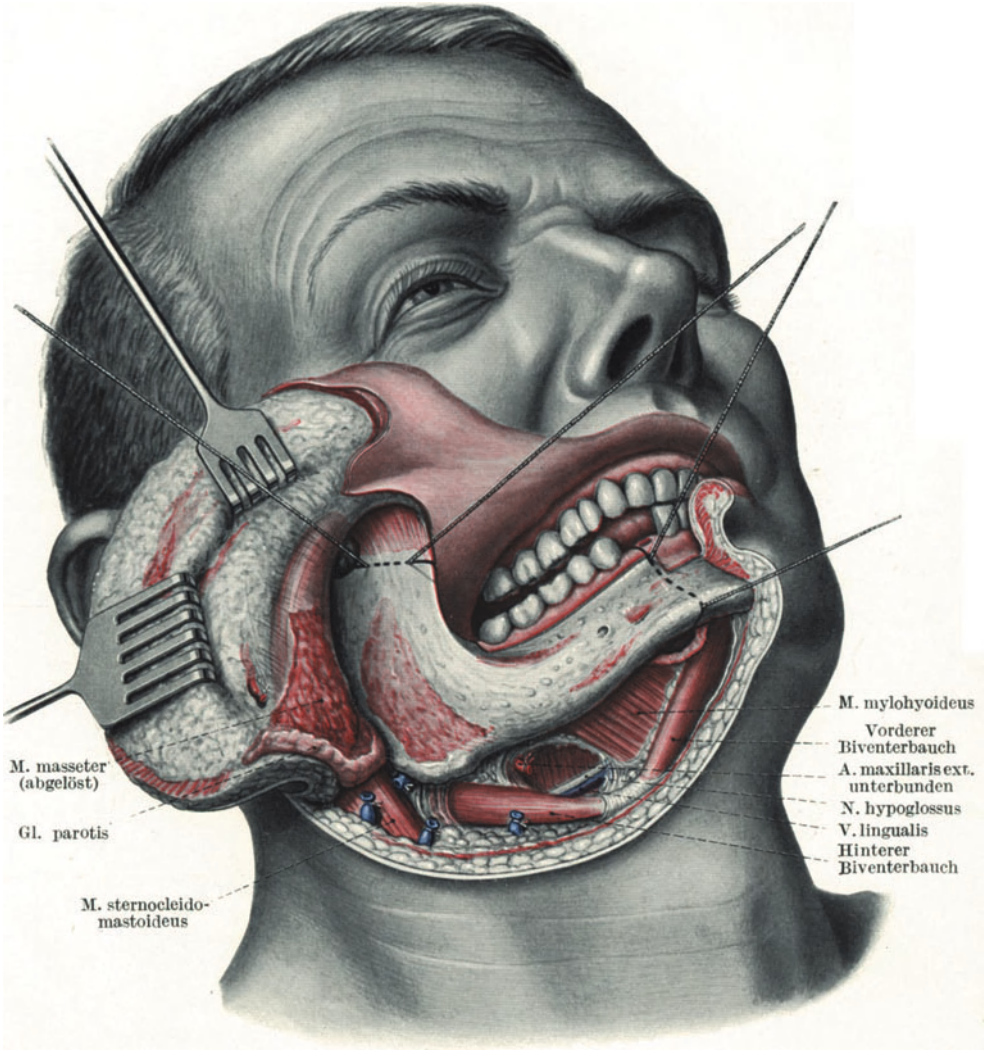


Abb. 552. Halbseitige Unterkieferentfernung 4. Nach Entfernung der Lymphknoten ist der Unterkiefer weitgehend skeletiert und wird mit Hilfe von 2 GIGLI-Drahtsägen durchtrennt. Die obere durchtrennt nur den Proc. coronohyoideus, um die Verbindung mit dem M. temporalis zu lösen.

Besteht der Verdacht der Erkrankung der tiefen Zervikallymphknoten, so werden nun der M. stylohyoideus und der hintere Biventerbauch am Zungenbein abgetrennt, zurückgeschlagen und die V. jugularis int. in größerer Ausdehnung freigelegt, um die Lymphknoten bis zur Karotisteilungsstelle oder noch weiter brustwärts zu entfernen. Dazu müssen unter Umständen Hilfsschnitte durch die Haut am vorderen Rande des M. sternocleido-mastoideus

angelegt werden. Sind die erkrankten Lymphknoten entfernt, so wird der Wangenhautlappen von der Außenfläche des Unterkiefers scharf abgetrennt (Abb. 552). Dann wird je nach der Größe des zu entfernenden Stückes mit einer Rinnensonde der Kieferbogen unterfahren und mit Hilfe einer nachgeführten GIGLI-Säge

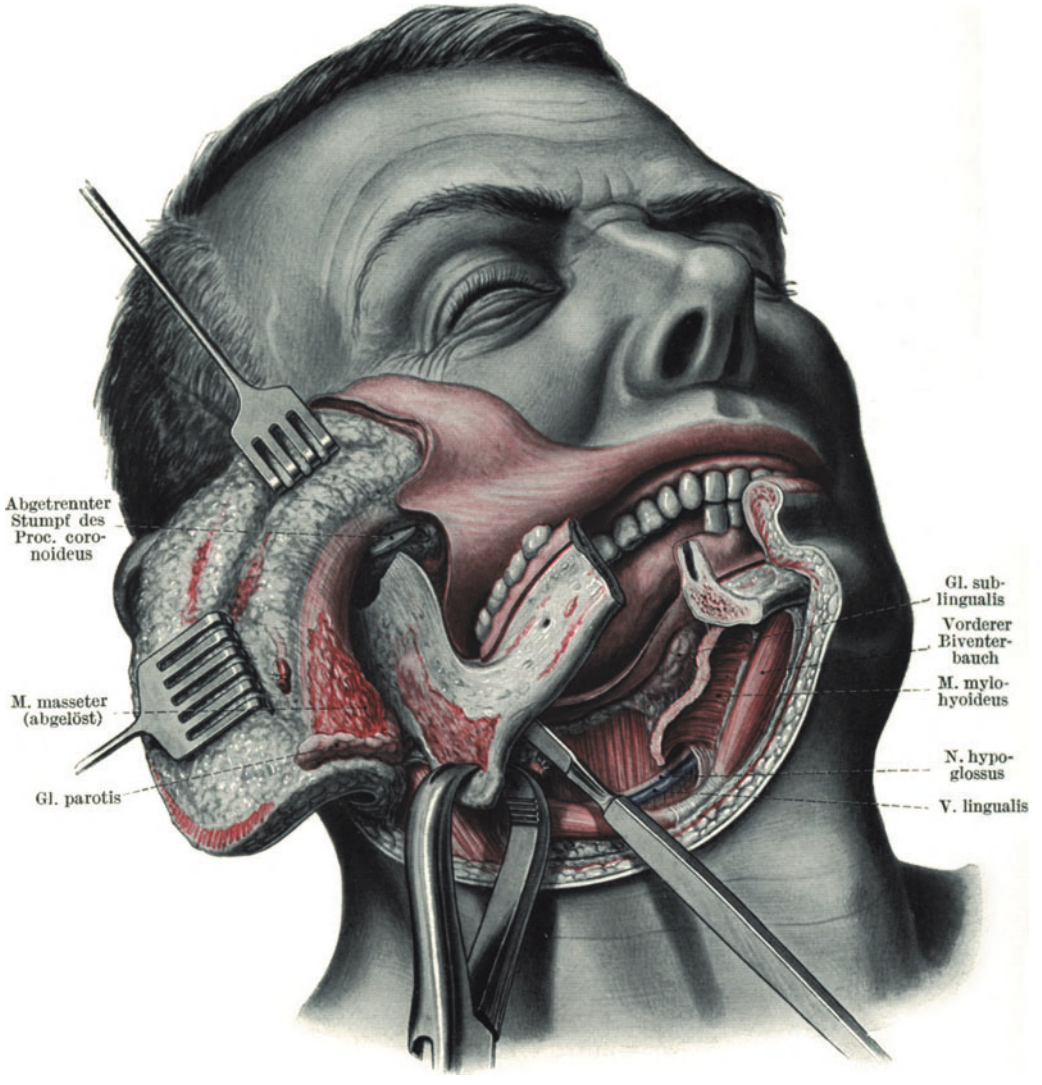


Abb. 553. Halbseitige Unterkieferentfernung 5. Auch die Innenseite des durchtrennten Unterkiefers wird von den Weichteilen befreit, während der Kiefer mit einer Knochenfaßzange gehalten wird.

die Durchtrennung vorgenommen. Ist keine Zahnlücke da, so muß an der gewünschten Stelle ein Zahn entfernt werden. Das Periost kann etwas länger gelassen werden, um es dann über die Sägefläche zu nähen (Abb. 556). Ist die Durchsägung des Kieferbogens geschehen, so wird der Proc. coronoideus freigelegt und entweder mit einer LISTONschen Zange oder mit einer darunter durchgeführten GIGLI-Säge abgetrennt (Abb. 552). Jetzt faßt eine Knochen-

faßzange den freigelegten Kieferwinkel und die Ablösung der Weichteile erfolgt auch an der Innenseite des Unterkiefers scharf (Abb. 553), während das abgetrennte Kieferstück im Gelenk nach außen gedreht wird. Die Mundbodenschleimhaut wird soweit wie möglich geschont. Das Kieferstück hängt

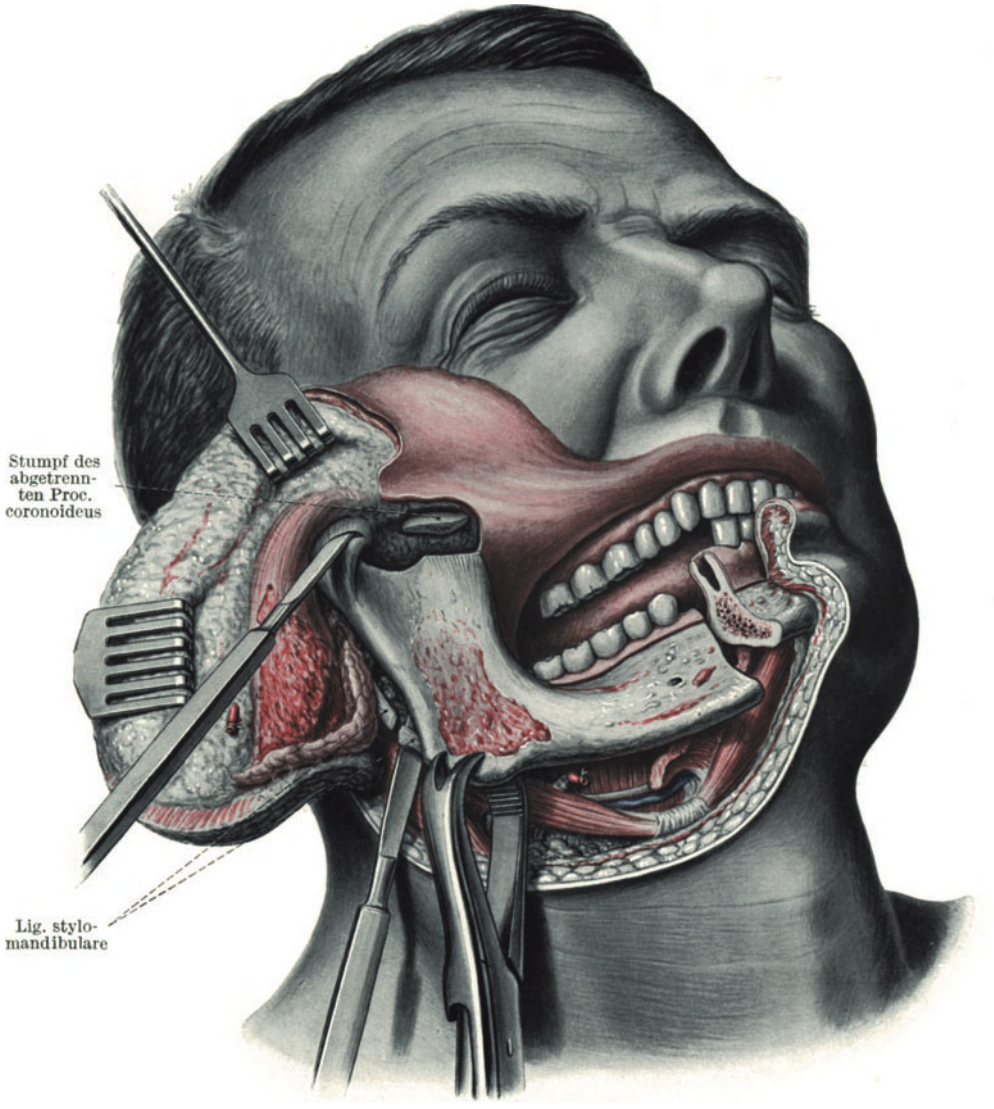


Abb. 554. Halbseitige Unterkieferentfernung 6. Der Unterkiefer wird mit Hilfe der Knochenzange abwärts und einwärts gezogen und die letzten Weichteilverbindungen zur Auslösung aus dem Gelenk durchtrennt.

jetzt nur noch im Gelenk fest, während es mit der Knochenfaßzange am Kieferwinkel gefaßt wird, werden die letzten Verbindungen nach dem Proc. styloideus durchtrennt und die Hinterkante des Unterkiefers von den Weichteilen befreit. Schließlich wird mit einem scharfen Haken der Weichteillappen scharf nach oben gezogen und die Gelenkkapsel freigelegt (Abb. 554). Das Kieferstück

wird mit der Knochenzange im Gelenk nach innen und außen gedreht und die Gelenkkapsel und Bänder so weit gespalten, bis es ohne Mühe gelingt, den Kopf aus der Pfanne herauszuziehen (Abb. 554). Wie schon gesagt, bleiben heute der

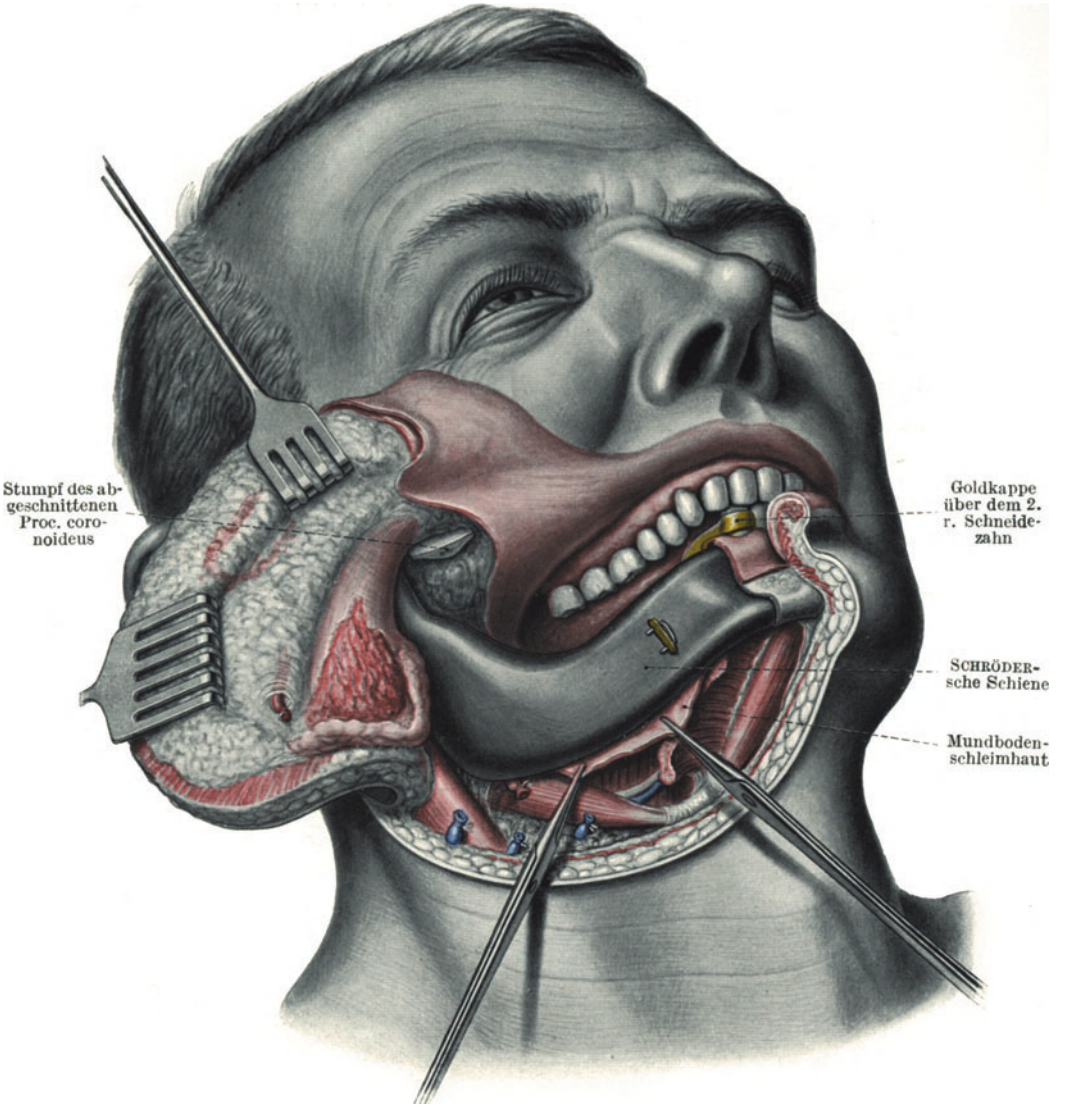


Abb. 555. Halbseitige Unterkieferentfernung 7. An die Stelle der ausgelösten Unterkieferhälfte ist eine entsprechend zugeschnittene Schrödersche Unterkieferprothese eingesetzt. Diese steht durch Goldkappen in fester Verbindung mit den Zähnen des zurückgebliebenen Unterkieferabschnittes.

Kopf und Hals und, wenn es die Lage des Falles erlaubt, auch größere Stücke des aufsteigenden Unterkieferastes, ja auch der Kieferwinkel und Teile des waagerechten Astes, an Ort und Stelle, wenn sie nicht miterkrankt sind. Sollen sie erhalten bleiben, so wird auf die Freilegung des Gelenkes von außen verzichtet und der Proc. condyloideus oder der aufsteigende Kieferast mit der Gigli-Säge in der gewünschten Höhe abgeschnitten. Je nach der Ausdehnung des ent-

fernten Knochenstückes muß nun die Prothese beschaffen sein. Selbst bei völliger Exartikulation und Verwendung einer passend zugeschnittenen, bis in die Gelenkpfanne reichenden SCHRÖDERschen Schiene (Abb. 555) verzichtet

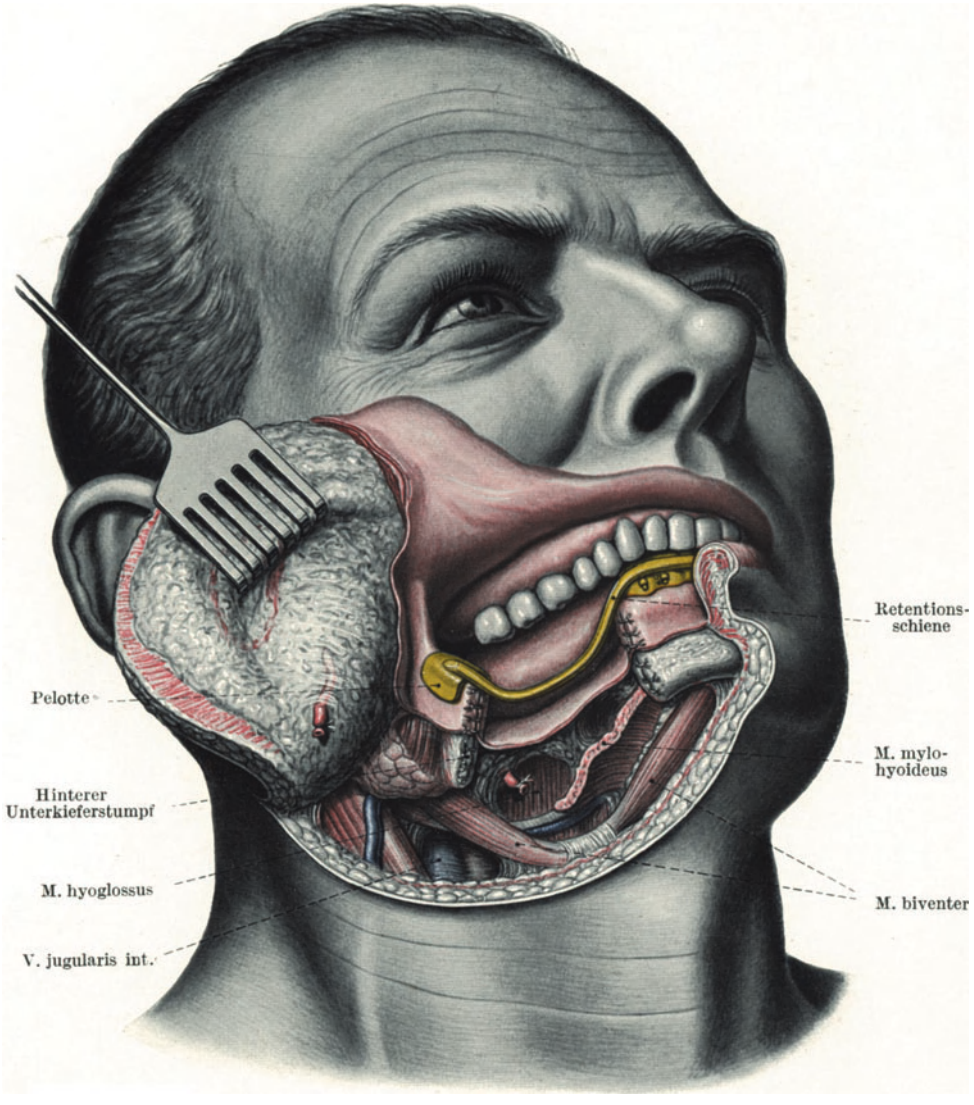


Abb. 556. Unterkieferresektion 1. Aus dem seitlichen waagerechten Unterkieferabschnitt ist ein Teil entfernt. Die Lymphknoten und die Gl. submaxillaris und sublingualis sind ebenfalls entfernt. Das Periost und die Schleimhaut sind über den Stümpfen durch Naht vereinigt. Die Lücke wird aufrechterhalten durch eine an den Unterkieferschneidezähnen befestigte Drahtschiene, die mit einer Pelotte versehen ist. Diese Pelotte umgreift den zahnlosen hinteren Kieferstumpf von oben.

man heute meist auf die Befestigung des Fremdkörpers mit einer Drahtnaht. Auch diese Prothesen werden am besten durch zahnärztliche Maßnahmen an den Zähnen des Restkieferstückes befestigt (s. S. 762). In der Mehrzahl der Fälle wird auf den Ersatz des aufsteigenden Astes überhaupt verzichtet, da

er fast immer teilweise erhalten werden kann. Als vorläufiger Ersatz genügt eine an den Zähnen befestigte Prothese, die einen Kieferwinkel nachbildet und die mit einem intraoralen Okklusionsscharnier auch an den Zähnen des Oberkiefers

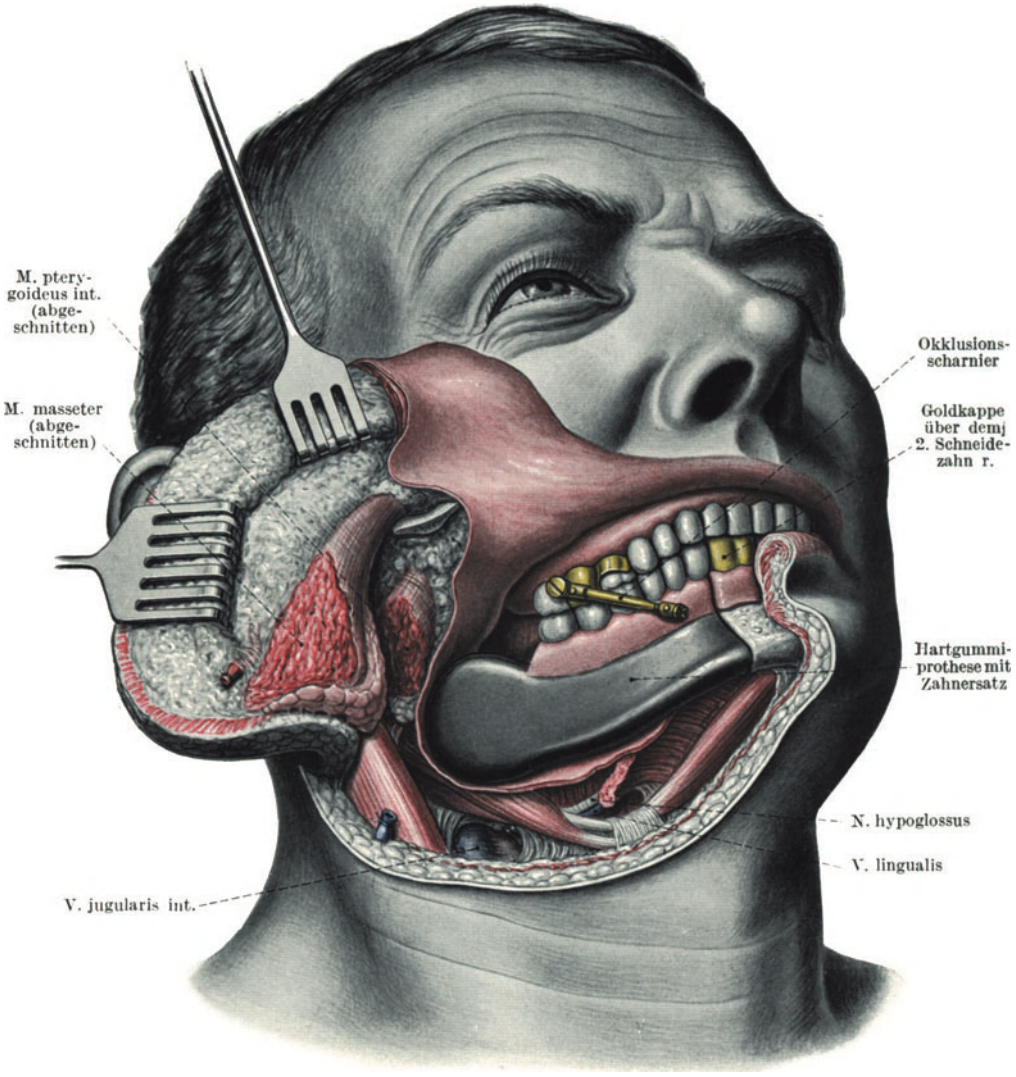


Abb. 557. Unterkieferresektion 2. Die rechte Unterkieferhälfte ist bis auf einen Rest in der Mitte des Proc. coronoideus und einen Teil des aufsteigenden Astes entfernt. Die Lymphbahnen und Lymphknoten sind beseitigt. Die große Lücke des Unterkiefers wird ausgefüllt durch eine Hartgummiprothese, die einerseits an den zurückgebliebenen Zähnen des Mittelstückes, andererseits durch ein intraorales Okklusionsscharnier befestigt ist. Das hintere Ende der Hartgummiprothese ersetzt den Kieferwinkel und verhütet eine Entstellung.

befestigt ist (Abb. 557). Wird der Kieferwinkel und ein Rest des zahnlosen Kiefers erhalten, so kann die Lücke durch eine, ebenfalls an den Zähnen des Restkiefers befestigte, sich auf den zahnlosen hinteren Kieferabschnitt mit einer Pelotte stützenden Schiene, vorläufig überbrückt werden (s. Abb. 556). Über die vorläufige und endgültige Ausfüllung von Lücken des Kieferbogens s. S. 761f.

9. Die teilweise Entfernung des Oberkiefers (Resektion).

α) Die einseitige Oberkieferresektion.

1. Die einseitige vollständige Oberkieferresektion.

Von den verschiedensten Autoren ist festgestellt worden, daß dieser früher so blutige Eingriff fast ohne Blutverlust ausgeführt werden kann, wenn örtliche Betäubung (Leitungs- und Lokalbetäubung) zur Anwendung kommt. Aber außer der Blutungsgefahr, die durch die vorausgehende Unterbindung der A. carotis ext. vermindert werden konnte, bestand in der Zeit, in der regelmäßig die Allgemeinbetäubung zu diesem Eingriff herangezogen worden war, die große Gefahr der Aspiration von Blut und die dadurch bedingten häufig das Leben beendenden Lungenstörungen. Diese Gefahr konnte gemildert werden durch die Anwendung einer oberflächlichen allgemeinen Schmerzbetäubung, oder durch die Verabreichung des Gasgemisches mit TRENDELENBURGscher Tamponkanüle, die allerdings eine Tracheotomie notwendig machte, oder besser durch die KUHNsche Intubationsnarkose. Auch die Gefahr der Aspiration ist bei Anwendung der örtlichen Schmerzbetäubung fast vollständig gebannt. Die Vorkämpfer der örtlichen Betäubung, BRAUN und HÄRTEL haben schon vor vielen Jahren gerade für die Ausführung der Oberkieferresektion die ganz besonderen Vorteile der örtlichen Betäubung in ihren Lehrbüchern hervorgehoben.

2. Die Lagerung.

Eine besondere Lagerung (hängender Kopf mit oder ohne Beckenhochlagerung [KOCHER und PAYR]) ist bei Anwendung der örtlichen Betäubung nicht mehr notwendig. Der Kranke wird in Rückenlage oder halb sitzend auf den Operationstisch gebracht. Eine halbe Stunde vor Beginn erhält er die übliche Morphium- oder Dilaudid-Atropininjektion.

3. Die Schmerzbetäubung.

Die Ausführung der örtlichen Betäubung wird am besten nach den Vorschriften von BRAUN durchgeführt. Notwendig ist die Leitungsunterbrechung der Nn. ethmoidales, des zweiten Trigeminusastes und eine örtliche Umspritzung des ganzen Operationsfeldes. Falls einseitig operiert wird, genügen die Einspritzungen einseitig. Von der anderen Seite kommende, schmerzleitende Nervenfasern werden durch die örtliche Umspritzung ausgeschaltet. Muß auch der Augenhöhlenboden mit entfernt werden, so empfiehlt es sich auch die Nn. frontalis und lacrimalis in ihrer Leitung zu unterbrechen. Hat ein Tumor auf das Innere der Augenhöhle übergegriffen und muß der Augapfel ebenfalls entfernt werden, so wird nach BRAUN in den hinteren Teil der Augenhöhle etwa 10—15 ccm einer $^1/_2$- oder 1%igen Novokain-Suprareninlösung eingespritzt.

Die Ausführung der örtlichen Betäubung für vollständige einseitige Oberkieferresektion geschieht in folgender Weise. Es werden vier Hautquaddeln angelegt, von denen zwei zur Ausschaltung der Augenhöhlennerven, zwei zur örtlichen Umspritzung dienen. Die beiden ersten Quaddeln liegen zu beiden Seiten des Augapfels, und zwar am Knochenrand. Die laterale Quaddel liegt dicht über dem lateralen, die mediale etwa fingerbreit über dem medialen Augenwinkel. Die dritte Quaddel wird lateral vom Nasenflügel und die vierte unterhalb des Jochbeinwinkels angelegt. Zunächst werden die Nervenleitungen

in der Augenhöhle unterbrochen. Man sticht von der medialen Quaddel senkrecht in die Tiefe, bis man Fühlung mit der medialen Knochenwand erreicht hat. Diese Knochenfühlung muß erhalten bleiben, während man etwa 4—5 cm in die Tiefe eindringt und während des Vorführens der Nadel etwa 2—3 ccm der 1—2%igen Novokain-Suprareninlösung an die innere Augenwand verteilt. Dann sticht man von der lateralen Quaddel die Nadel in die Tiefe, bis man mit ihrer Spitze die äußere Augenhöhlenwand erreicht hat. Die Nadel wird waagerecht unter dauernder Knochenfühlung etwa 4—5 cm in die Tiefe geführt, kreuzt so die Fiss. orbitalis sup. und stößt nach Überschreiten derselben am Dach der Augenhöhle an. An dieser Stelle werden etwa 2—3 ccm der 1—2%igen Novokain-Suprareninlösung eingespritzt. Die laterale Einspritzung ist nur nötig, wenn der Orbitalboden mitentfernt werden muß. Es folgt nun die Unterspritzung des zweiten Trigeminusastes am F. rotundum. Drei verschiedene Methoden können hier zur Anwendung kommen. Die älteste, auch von BRAUN empfohlene Methode, ist die Injektion nach MATAS; Hautquaddel etwas unterhalb und hinter dem unteren Jochbogenwinkel. Von hier aus wird die Nadel durch Haut und M. masseter nach medial und kranial vorgeführt. Zunächst stößt die Nadel an das Tub. maxillae oder auch an den großen Keilbeinflügel in etwa 3—4 cm Tiefe. Die Nadel wird dann etwas zurückgezogen und tastend weiter vorgeschoben, bis sie keinen Knochenwiderstand mehr findet und in die Fossa pterygo-palatina eingedrungen ist. In einer Tiefe von 5—6 cm wird der Nerv in der Nähe des F. rotundum erreicht.

Der zweite Weg, von PAYR empfohlen, geht durch die Augenhöhle. Hautquaddel an dem leicht tastbaren Winkel zwischen dem unteren und lateralen Augenhöhlenrand. Von da aus wird die Nadel zunächst senkrecht in die Augenhöhle eingeführt, bis Knochenfühlung erreicht ist. Wird sie in dieser Richtung etwas vorgeschoben, so dringt sie in den äußersten Teil der Fiss. orbitalis inf. ein, d. h. die Spitze verliert die Knochenfühlung. Nun wird der Nadelgriff gesenkt und in der Richtung der Fiss. orbitalis inf. in waagerechter Richtung vorgeführt. Sie darf weder stärker gesenkt noch stärker gehoben werden, da man sonst einerseits in das Augenhöhlenfett, andererseits in die Fossa infratemporalis gelangen würde. Wird sie in der Fiss. orbitalis inf., d. h. auf dem richtigen Wege, vorgeführt, so macht sich das an einem gewissen dauernden Widerstand infolge der engen Spalte bemerkbar. Treten jetzt schon Schmerzen auf, so müssen unter Umständen schon jetzt einige Tropfen der Lösung eingespritzt werden. In einer Tiefe von etwa 5 cm wird das F. rotundum erreicht. Je nachdem der Nervenstamm selbst getroffen ist oder nicht, tritt sofortige Schmerzbetäubung ein, oder es muß bis zu ihrem Eintreten 10—20 Minuten gewartet werden. Da bei der Injektion nach MATAS-BRAUN unter Umständen die Fiss. orbitalis inf. und der hintere Teil der Orbita selbst erreicht werden kann, was zu vorübergehender Augenmuskellähmung und Erblindung führen kann, so hat PAYR einen dritten Weg empfohlen, der ebenfalls in die Fiss. pterygo-palatina führt, ohne daß auch bei weiterem Vordringen die Augenhöhle erreicht werden könnte. Die Hautquaddel liegt oberhalb des Jochbogens, und zwar im lateralen oberen Winkel des Jochbeins, der leicht zu tasten ist. Von hier aus wird die Nadel zunächst waagerecht in die Tiefe geführt, bis sie meist in etwa 3 cm Tiefe an einen Vorsprung der Crista infratemporalis anstößt. Wird der Nadelgriff etwas gehoben, so gelingt es leicht unterhalb des Vorsprunges vorbei in die Fossa pterygo-palatina einzudringen. Werden ausstrahlende Schmerzen im Gesicht geäußert, so erfolgt die Injektion von etwa 2—3 ccm der erwähnten Lösung. Die Nadelspitze liegt dann in etwa 5—6 cm Tiefe von der Hautoberfläche entfernt. Die einzige Gefahr besteht darin, daß man zu tief eindringt, so daß man das Naseninnere erreicht. Daher ist der Kranke

bei Ausführung der Einspritzung zu befragen, ob Flüssigkeit in die Nase eingelaufen ist (s. a. S. 702).

Sind die genannten Nervenleitungen unterbrochen, so wird das Operationsfeld umspritzt. Von der Quaddel neben dem Nasenflügel spritzt man die seitliche Nasenwand nach oben und die Oberlippe bis zur Mitte ein. Von der vierten Quaddel aus werden die Weichteile nach dem Mundwinkel und nach dem äußeren Augenhöhlenrand zu unterspritzt. Schließlich muß auch noch der harte und weiche Gaumen in der Mittellinie eingespritzt werden. Die Schmerzbetäubung ist eine vollkommene. Die Blutung hält sich infolge der Infiltration der Gewebe in sehr mäßigen Grenzen.

Einen objektiven Hinderungsgrund für die örtliche Betäubung gibt es eigentlich nicht. Hat die Geschwulst die Fossa pterygo-palatina mitbefallen, so kann hier die Unterbrechung des zweiten Astes unmöglich werden (Offerhaus und Braun). Letzterer schlägt vor, in solchen Fällen in das Ganglion selbst nach Härtel einzuspritzen. Sollte die Ausführung der örtlichen Betäubung auf nicht zu überwindenden Widerstand des Kranken stoßen, so muß man die Operation entweder ablehnen oder die perorale Intubation nach Kuhn zur Anwendung bringen, um unter allen Umständen das Einfließen von Blut und Schleim in die Luftwege zu verhüten (Bd. I, S. 140). Läßt sich aus irgendwelchen Gründen auch die Kuhnsche Methode nicht ausführen, so darf die Allgemeinbetäubung nur in Kopfhängelage (Kocher und Payr, s. u.) durchgeführt werden. In solchen Fällen wird man auch die vorläufige Unterbindung der A. carotis ext. dem Eingriff voranschicken.

4. Die Ausführung des Eingriffes.

Der beste Hautschnitt ist der von Dieffenbach-Weber. Er gestattet einen großen Weichteillappen zurückzuschlagen und schont die Fazialisäste in sicherer Weise. Nach der Oberkieferresektion bleibt eine wenig sichtbare Narbe zurück. Muß auch der Jochbeinkörper mitentfernt werden, so wird der am unteren Augenhöhlenrand verlaufende Schnitt an seinem äußeren Ende durch einen schrägen Schnitt nach außen unten verlängert (Kocher). Auch dieser Schnitt trifft keine Fazialisäste und gibt ausreichenden Zugang. Alle anderen Schnitte (Dieffenbach, Velpeau und v. Langenbeck) haben den Nachteil, daß sie entweder nicht den guten Zugang bieten, oder daß sie auf die Fazialisäste keine Rücksicht nehmen (Abb. 558). Trotzdem kommt der etwas erweiterte Dieffenbachsche Schnitt, der die Nase und Oberlippe in der Mittellinie spaltet und oben bis in den inneren Augenwinkel reicht, dann in Frage, wenn der Prozeß auch in die Augenhöhle vorgedrungen ist und eine Ausräumung der Augenhöhle mit erfolgen muß. Er kann dann durch den erwähnten lateralen Kocherschen Schrägschnitt, der in diesem Falle bis zum äußeren Augenwinkel geführt wird, noch erweitert werden, wenn das Unterlid mitentfernt werden muß. Selbstredend kann man die gleichzeitige Ausräumung der Augenhöhle auch vom Dieffenbach-Weberschen Schnitt vornehmen. Das kommt dann vor, wenn man erst während der Operation feststellt, daß das Innere der Augenhöhle beteiligt ist und der Zugang erweitert werden muß.

Der Dieffenbach-Webersche Schnitt beginnt am unteren äußeren Augenhöhlenrand, und zwar etwa fingerbreit unter- und innerhalb des äußeren Lidwinkels (Abb. 558). Er wird mit dem Knochenmesser bogenförmig den unteren Augenhöhlenrand entlang gleich bis auf den Knochen ausgeführt. Nach der Mittellinie zu verläuft er bis etwa fingerbreit unterhalb des inneren Lidwinkels und zieht dann auf der seitlichen Nasenwand bis zum Nasenflügel. Der obere Winkel an der seitlichen Nasenwand soll nicht spitzwinkelig, sondern stumpf gebildet

werden, da eine Hautspitze sonst leicht abstirbt. Ist der Nasenflügel erreicht, wobei immer sofort bis auf den Knochen vorgedrungen wird, so wird der Nasenflügel in der Furche umschnitten bis zur Mitte des Septums. Dann teilt der Schnitt entweder die Oberlippe in der Mitte, oder besser am gleichseitigen Philtrumrand vollständig durch. Der Schnitt durch den Philtrumrand erlaubt

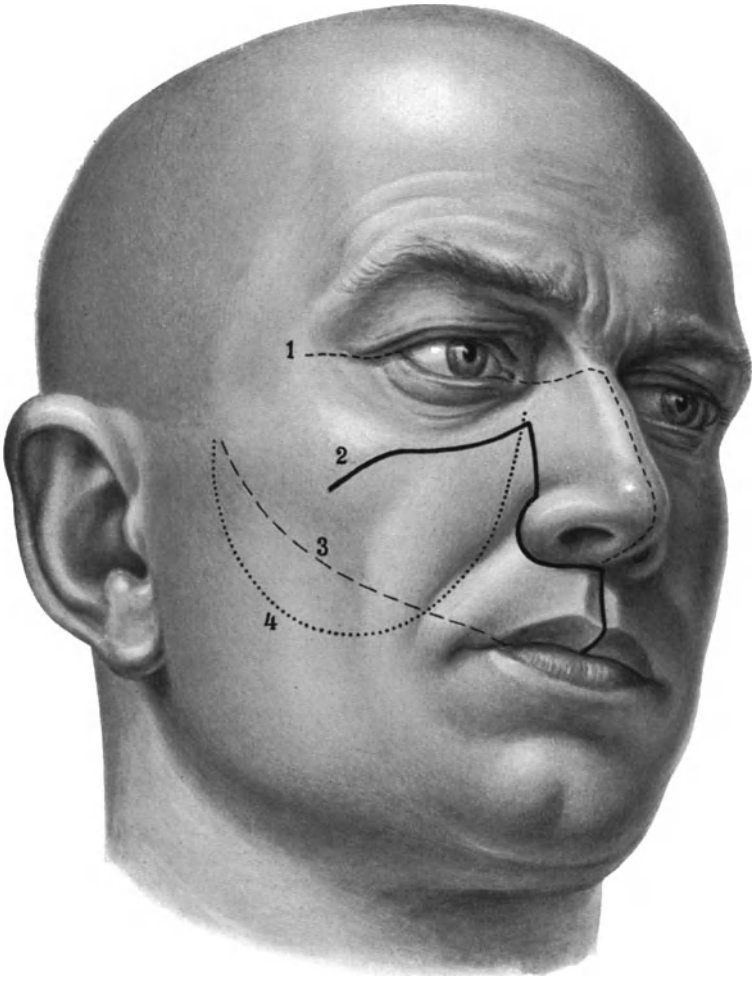


Abb. 558. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers 1. Die verschiedenen gekennzeichneten Linien zeigen die bekannten Schnittführungen an. 1 Der DIEFFENBACHsche Schnitt. 2 Die WEBERsche Abänderung des DIEFFENBACHschen Schnittes. 3 Der VELPEAUsche Schnitt. 4 Der v. LANGENBECKsche Schnitt.

eine kosmetisch bessere Naht. Die Blutung bei der Anlage des Schnittes ist gering, nur bei der Durchtrennung der A. angularis spritzt dieses Gefäß. Es wird sofort gefaßt und doppelt unterbunden. Auch in der Lippe bluten unter Umständen einige kleine Arterien, die ebenfalls gefaßt und unterbunden werden. Um einen besseren seitlichen Zugang zu erzielen, besonders wenn der Jochbogenkörper mitentfernt werden muß, wird nun ein KOCHERscher Schrägschnitt, vom lateralen Schnitt beginnend, am unteren Augenhöhlenrand 2—3 cm lang hinzugefügt. Der so umschnittene große Wangenlappen wird an seinen inneren

Wundrändern mit Haken gefaßt und mit gegen den Knochen gerichteten Resektionsschnitten scharf am Knochen abgelöst (Abb. 559). Der N. infraorbitalis wird am F. infraorbitale durchschnitten. Die Schleimhaut der Mundhöhle wird entsprechend der Umschlagsfalte durchtrennt. Das Ablösen des Lappens muß so weit seitlich vor sich gehen, daß der vordere sehnige Teil des M. masseter am

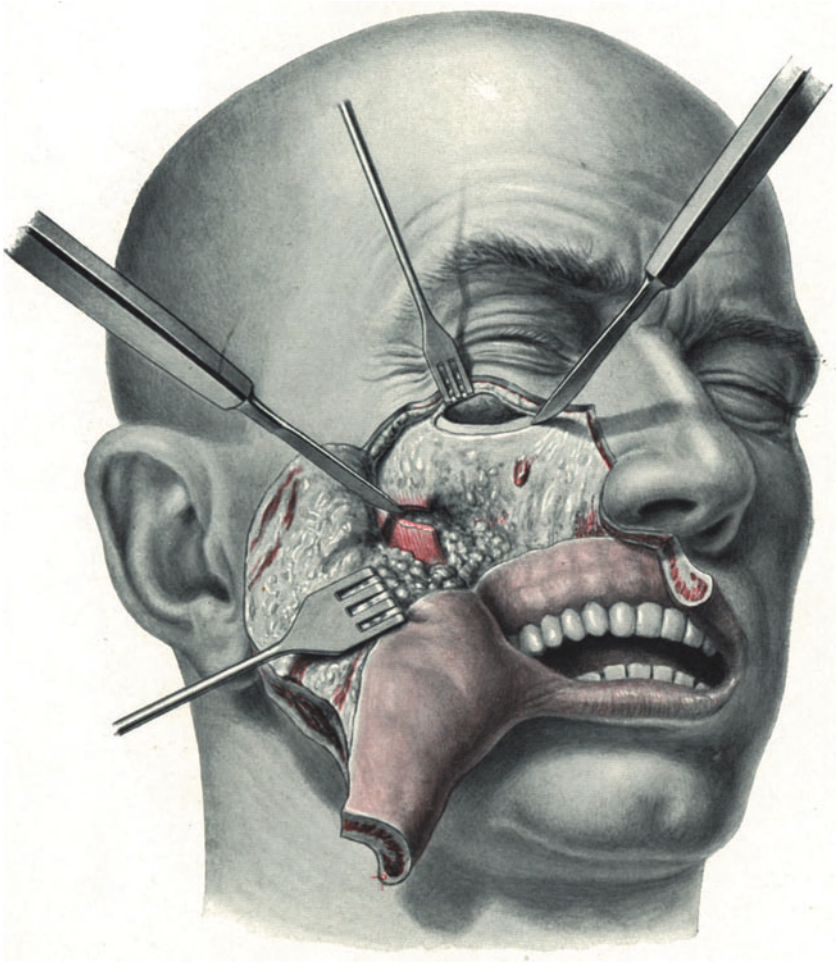


Abb. 559. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem WEBERschen Weichteilschnitt 2. Der große Wangenlappen ist umschnitten und vom Gesichtsschädel abgelöst. Durch einen Schnitt wird der untere Augenhöhlenrand begrenzt, ein anderer durchtrennt den Ursprung des M. masseter am Jochbein.

unteren Jochbogenrand gut zu übersehen ist. Der Masseterrand wird sofort am Jochbein auf einige Zentimeter eingeschnitten (Abb. 559). Dann wird am lateralen Rand des Proc. frontosphenoidalis des Jochbeins das Periost gespalten und mit dem Raspatorium die Weichteile von der hinteren Fläche dieses Knochens bis zum oberen Jochbeinwinkel abgeschoben, um in der Tiefe, immer am Knochen bleibend, den vorderen Rand der Fiss. orbitalis inf. zu erreichen. Muß auch der Jochbeinkörper mitentfernt werden, so wird die Befreiung von den Weichteilen nach Einschnitt der Knochenhaut auch am oberen Jochbeinrand auf einige Zentimeter durchgeführt. Auf diese Weise

gelingt es den ganzen Oberkiefer- und Jochbeinkörper auf ihrer Vorderfläche übersichtlich freizulegen (Abb. 560).

Soll der Oberkiefer allein ohne Jochbein reseziert werden, so kann auf die beschriebene Freilegung des Jochbeinkörpers verzichtet werden. Der Oberkiefer hat vier knöcherne Verbindungen, die scharf durchtrennt werden

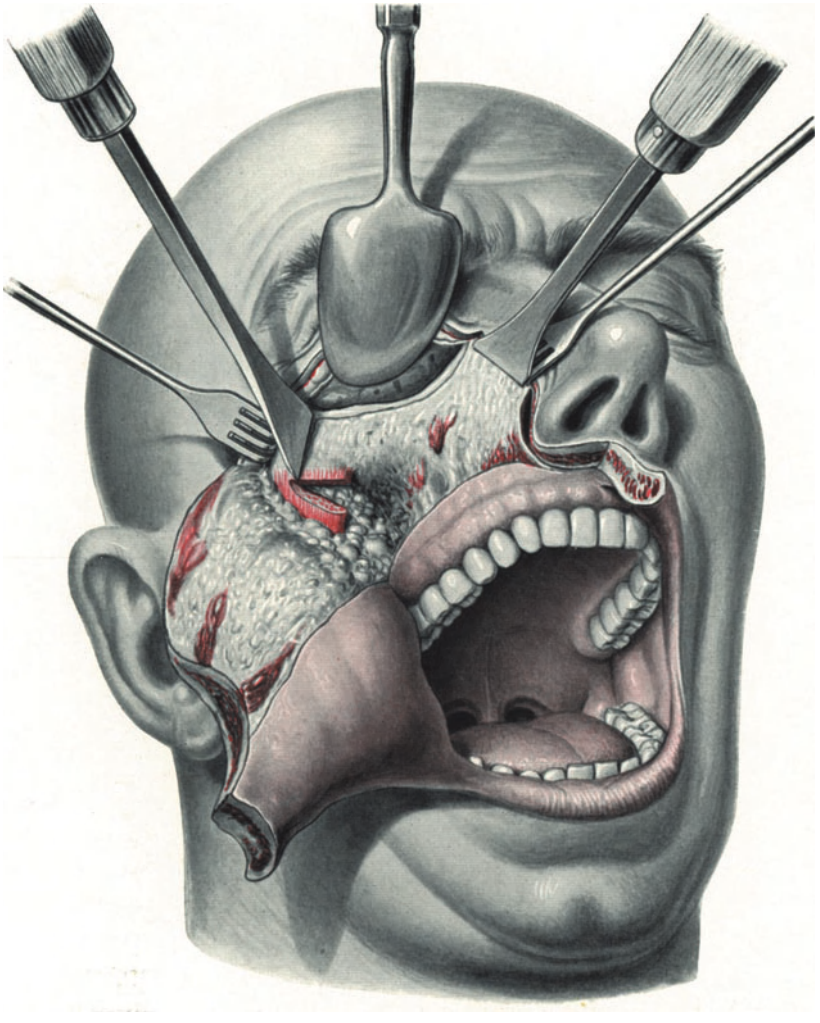


Abb. 560. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem WEBERschen Weichteilschnitt 3. Mit Hilfe von zwei angesetzten Meißeln wird die Durchtrennungsrichtung des Oberkieferknochens am Jochbein und am Stirnbeinfortsatz gezeigt. Ein löffelartiger Spatel schützt den Inhalt der Augenhöhle.

müssen. Die obere laterale nach dem Jochbein, die obere mediale nach dem Nasen- und Siebbein, die untere laterale nach dem Keil- und Gaumenbein und die untere mediale nach dem gegenseitigen Gaumen- und Oberkieferbein. Je nach Ausdehnung der vorliegenden Erkrankung können auch Teilresektionen vorgenommen werden. So kann z. B. die untere Augenhöhlenplatte stehenbleiben oder der Alveolarfortsatz mit dem Gaumenbein, wenn diese Teile sicher gesund sind.

Die Lösung der Verbindung bei der typischen vollständigen einseitigen Oberkieferresektion beginnt meist mit der Lösung der Verbindung nach dem Jochbein. Vom äußersten Ende des Bogenschnittes am unteren Augenhöhlenrand dringt man vorsichtig, vom Periostschnitt ausgehend, gegen die Fiss.

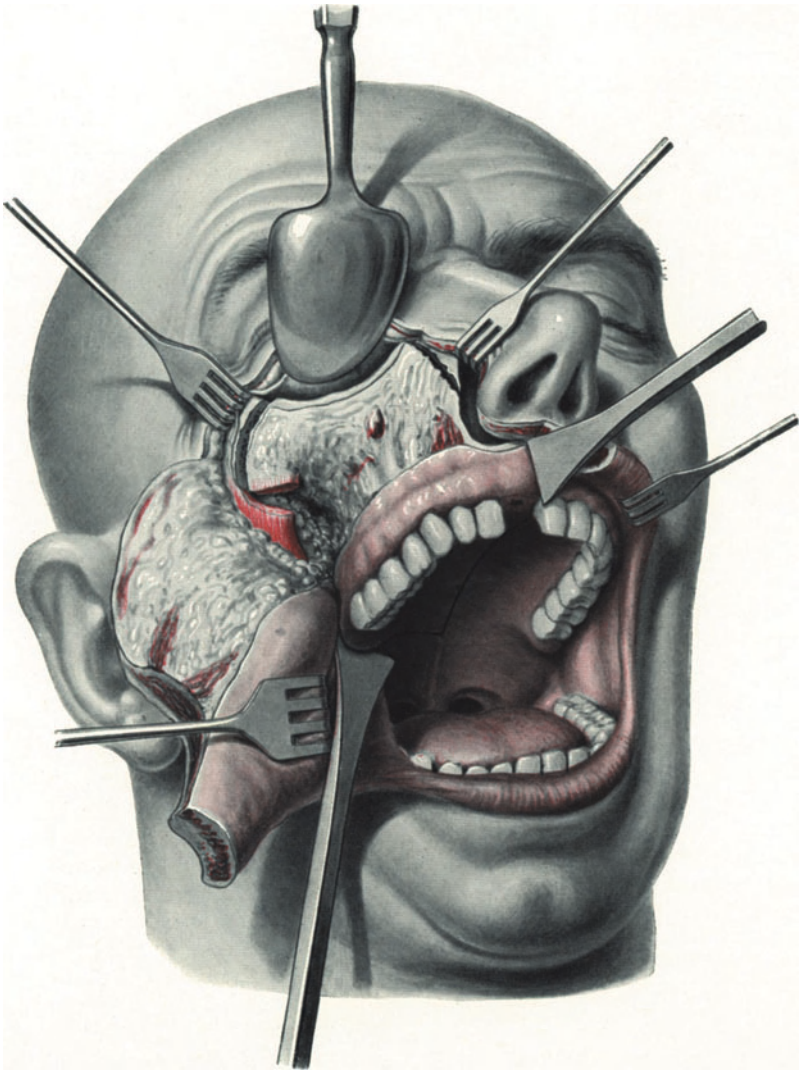


Abb. 561. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem WEBERschen Weichteilschnitt 4. Die Verbindungen nach der Nase und dem Jochbein sind gelöst. Die beiden eingesetzten Meißel zeigen die Durchtrennungsrichtung durch Alveolarfortsatz und Gaumen und nach den Keilbeinflügeln zu. Die ausgezogene Linie am Gaumen deutet die Trennungslinie in der Mittellinie und an der Grenze zum weichen Gaumen an.

infraorbitalis vor. Das abgelöste Periost wird mit dem Augenhöhleninhalt unter einen schützenden Spatel genommen (Abb. 560). Durch die Fiss. infraorbitalis wird nun eine stark gekrümmte DESCHAMPS-Nadel eingeführt, die unterhalb des unteren Jochbeinrandes zum Vorschein kommt. In das Öhr der Nadel wird ein dicker Seidenfaden eingefädelt und daran die GIGLI-Drahtsäge befestigt.

Unter Zurückführen der Nadel wird die Säge durch den Knochenkanal hindurchgeführt und darauf von innen nach außen das Jochbein durchtrennt. Bei erweiterter Resektion, d. h. wenn der ganze Jochbeinkörper entfernt werden muß, wird die DESCHAMPS-Nadel ebenfalls durch die Fiss. infraorbitalis hindurchgeführt, aber um den Proc. frontosphenoidalis herumgeleitet und mit der nachgezogenen GIGLI-Säge zunächst dieser Knochenfortsatz durchtrennt (Abb. 566). Der Jochbogen kann auch etwa fingerbreit hinter dem oberen Winkel mit einem messerscharfen Meißel durchtrennt werden (Abb. 560). Auch die obere innere Verbindung kann mit Hilfe der GIGLI-Säge von innen nach außen gelöst, aber auch von außen nach innen mit dem Meißel und Hammer unterbrochen werden. In den medialen Wundrand der Nasenwunde wird ein scharfer Haken eingesetzt, die Nase nach der anderen Seite gezogen, der Knochenrand der Apertura piriformis freigelegt und damit die Nasenhöhle eröffnet. Ebenso wird die mediale Wand der Augenhöhle vom Periost befreit, mit einer starken DESCHAMPSschen Nadel das dünne Tränenbein durchbohrt und die Nadel hart am Knochen zur Nasenhöhle hinausgeleitet. Auf demselben Wege wird die GIGLI-Säge eingeführt. So läßt sich die Durchsägung mühelos durchführen. Die untere mediale Verbindung wird von vielen mit Hammer und Meißel gelöst. Zunächst wird der Weichteilüberzug des harten Gaumens gespalten, dann genau in der Mittellinie zwischen den beiden oberen Schneidezähnen ein messerscharfer Meißel aufgesetzt und mit langsamen und vorsichtigen Schlägen Alveolarfortsatz und Gaumenplatte genau in der Mittellinie durchtrennt. Kann der weiche Gaumen erhalten werden, so wird er quer am harten Gaumen abgeschnitten (Abb. 561). Die Blutung pflegt nach ausreichender Weichteilinfiltration mit Novokain-Suprarenin hierbei gering zu sein. Will man die GIGLI-Säge auch für diesen Teil des Eingriffs benutzen, so wird der weiche Gaumen vom harten in der Mitte quer abgetrennt und nun durch die Apertura piriformis eine BELLOQUE-Röhre eingeführt, deren Ende zwischen hartem und weichem Gaumen zum Vorschein kommen muß. Mit Hilfe der Röhre wird die GIGLI-Säge eingeführt und die Durchsägung stößt auf keine Schwierigkeiten mehr. In vielen Fällen ist schon nach Lösung dieser drei Verbindungen der Oberkiefer so weit beweglich, daß er mit einer scharfen Knochenzange gefaßt, durch einige hebelnde Bewegungen leicht aus seiner letzten Verbindung ausgelöst werden kann. Ist das jedoch nicht der Fall, so muß der Wangenhautlappen so weit zurückgezogen werden, daß hinter dem Tub. maxillae ein breiter Meißel in frontaler Richtung eingesetzt und mit einem Schlag diese letzte Verbindung gelöst werden kann (Abb. 561). Die Auslösung muß nach der Durchtrennung nun so rasch wie möglich erfolgen, da Äste der A. maxillaris int. bei der Auslösung abgerissen werden und stark bluten. Daher wird nach der Auslösung des Unterkiefers eine bereitgehaltene Tamponade sofort in die große Wundhöhle hineingepreßt. Nach etwa 5 Minuten wird die Tamponade entfernt und die erkennbaren Gefäßstümpfe gefaßt und unterbunden. Manchmal haben sich die Gefäßstümpfe so weit zurückgezogen, daß sie nicht unterbunden werden können, die Tamponade muß dann erneuert werden und bleibt bis zum Schluß liegen (Abb. 562).

Ist eine vollständige Oberkieferresektion ausgeführt worden, so daß auch der Boden der Augenhöhle verlorengegangen ist, so hat der Augapfel bzw. die Periorbita ihren Halt verloren und sinken allmählich nach unten. Dadurch entsteht eine schwere Schädigung insofern, als Doppelbilder den Kranken belästigen. Zur Vermeidung dieser Störung hat FRITZ KÖNIG eine sehr brauchbare Plastik empfohlen. Der Wangenlappen wird so weit zurückgeschlagen, daß der vordere Teil des M. temporalis bis zu seinem Ansatz am Proc. coronoideus freiliegt. Dann spaltet man von dem Muskel ein etwa 2—3 cm breites Muskelbündel

halb stumpf halb scharf ab bis zum sehnigen Ansatz, schneidet aber den Ansatz nicht ab, sondern meißelt ein schmales, aber langes, d. h. etwa bis zum horizontalen Unterkieferast reichendes Knochenstück von der Vorderseite des Proc. coronoideus ab. Es gelingt nun leicht diesen Muskel quer unter die Periorbita zu lagern und den periostbekleideten Knochenspan mit dem Periost

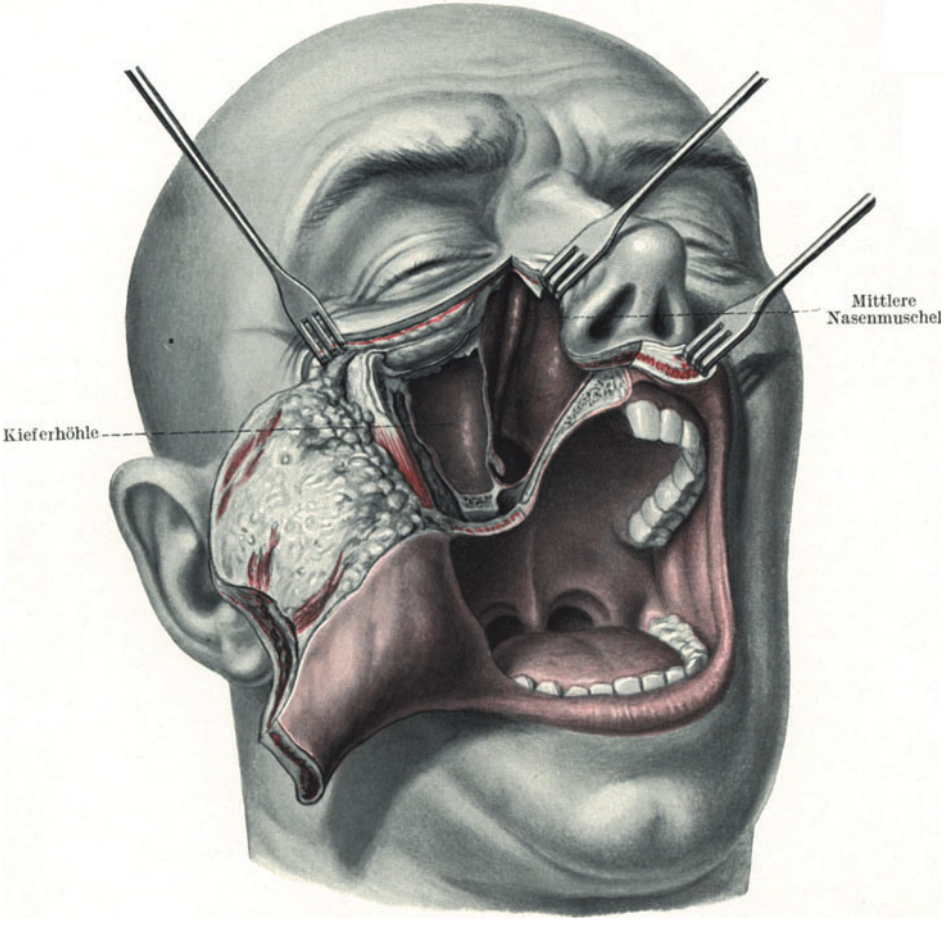


Abb. 562. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem WEBERschen Weichteilschnitt 5. Der aus seinen Knochenverbindungen gelöste Oberkiefer ist entfernt, der Boden der Augenhöhle ist teilweise mitgenommen. Die Kieferhöhle liegt breit frei.

der Reste des Proc. frontalis des Oberkiefers durch einige Katgutnähte in Verbindung zu bringen (Abb. 564). Ehe die Operation durch eine Dauertamponade abgeschlossen wird, muß man sich noch einmal davon überzeugen, ob der Tumor auch vollkommen entfernt ist. Ist das an einer oder mehreren Stellen nicht der Fall, so wird mit dem Messer, am besten mit Hilfe des Diathermiemessers, für die restlose Entfernung gesorgt. Unter Umständen müssen bei Einbruch in die Nase oder das Siebbein auch hier noch größere Knochenteile entfernt werden (Abb. 563 u. 565). Dasselbe gilt für das Weiterwachsen nach der Fossa pterygopalatina. Ist ein Weiterwachstum nach dieser Richtung der Fall, so werden die Muskelansätze (Mm. pterygoidei und des M. buccinator) vom Keilbeinflügel

abgetrennt und die Keilbeinflügel entfernt. Ebenso darf ein Fortschreiten des Geschwulstwachstums nach der Schädelbasis nicht übersehen werden. Ist die Mitte des Gaumens durch die Geschwulst erreicht oder überschritten, so muß die Durchtrennungslinie im Bereiche des Alveolarfortsatzes und des Gaumens entsprechend weiter nach der anderen Seite verschoben werden (Abb. 566).

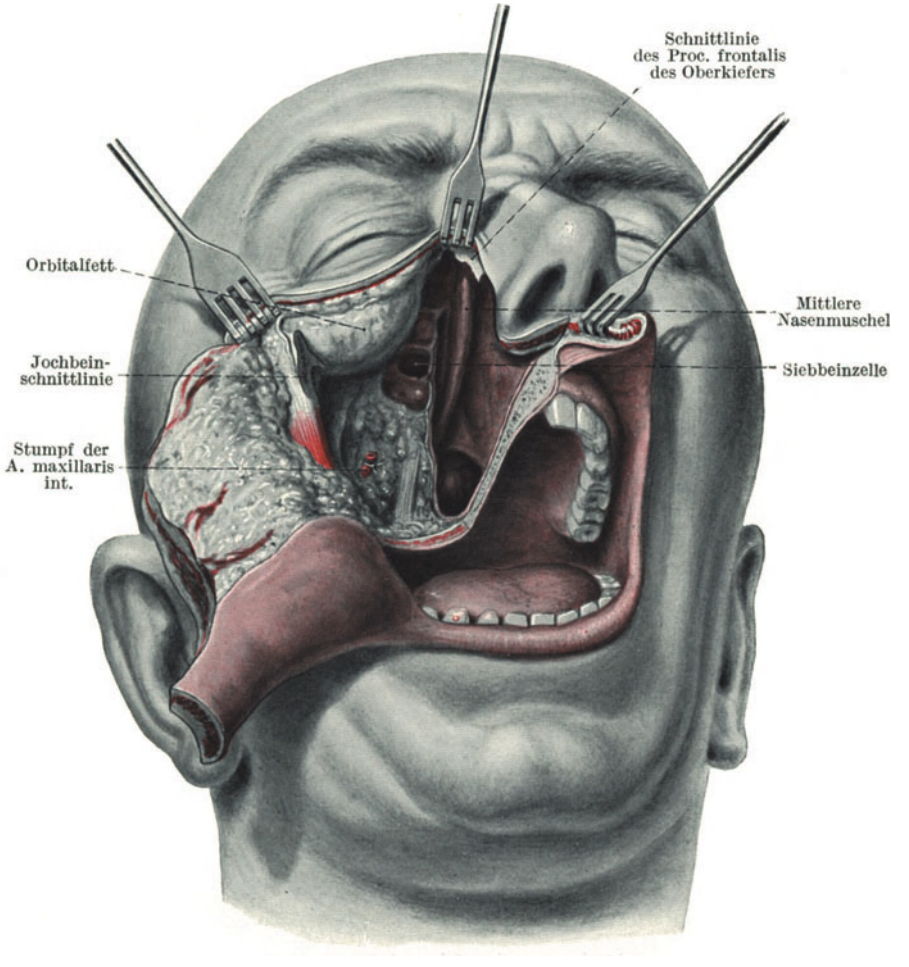


Abb. 563. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem Weberschen Weichteilschnitt 6. Auch die Kieferhöhle, der Rest des Bodens der Augenhöhle und die Siebbeinzellen sind zum größten Teil entfernt worden.

Muß die Geschwulst nach der bestehenden Ausdehnung als inoperabel gelten, so wird man sie am besten mit Hilfe der Elektrokoagulation verkochen und dann das Geschwulstgewebe mit dem scharfen Löffel entfernen. Bei Ausbreitung nach der Schädelbasis zu ist zu bedenken, daß unter Umständen der Knochen zerstört sein kann, so daß mit der Anwendung der Elektrokoagulation Vorsicht geboten ist, um nicht unversehens in die Schädelhöhle hineinzugelangen.

Ist die typische einseitige vollständige Oberkieferresektion zu Ende geführt, so bleibt eine außerordentlich große, buchtige Wundhöhle zurück. Wenn es auch gelingt durch Wegnahme einzelner vorstehender Knochen und Zacken

die Höhle möglichst einheitlich zu gestalten, so bleibt sie doch in breiter Verbindung mit der Mundhöhle. Nur wenn es gelungen ist, den Weichteilüberzug des harten Gaumens in größerer Ausdehnung zu erhalten und ihn mit der Wangenschleimhaut durch Naht in Verbindung zu setzen, kann ein völliger oder teilweiser Abschluß gegenüber der Mundhöhle durchgeführt werden. Die

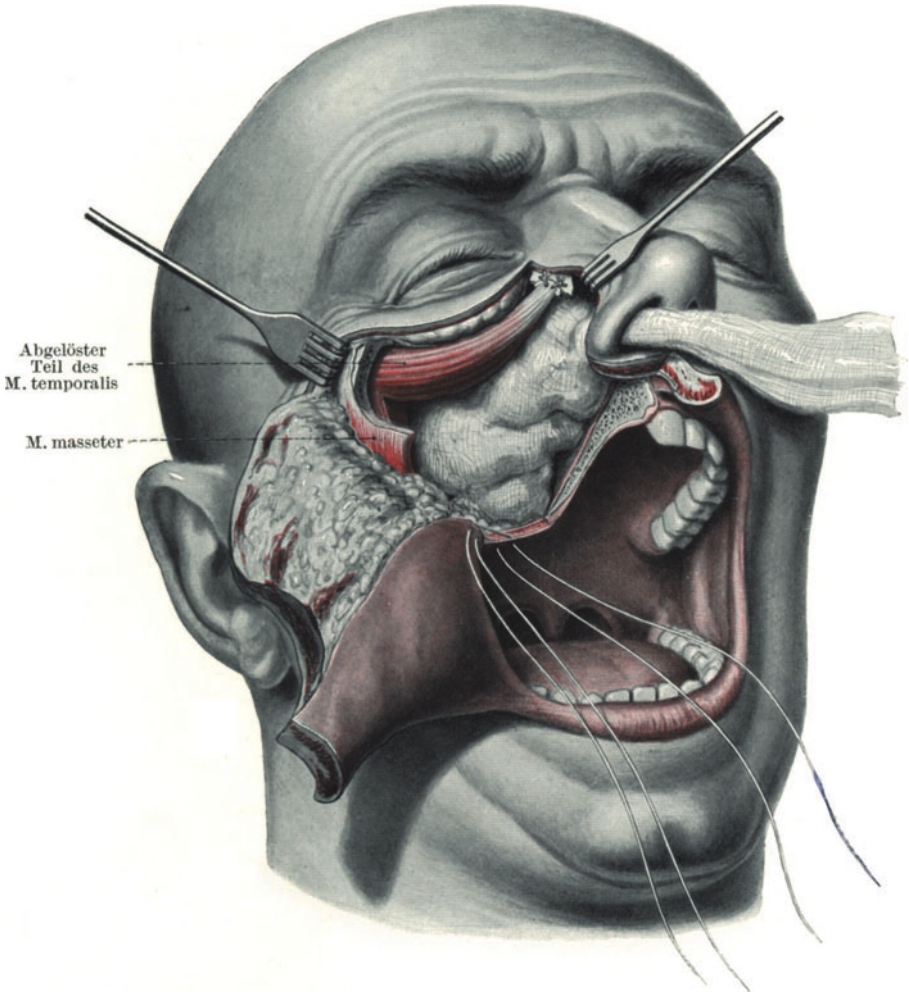


Abb. 564. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem WEBERschen Weichteilschnitt 7. Hängematten-plastik zur Stützung des Augenhöhleninhaltes nach FRITZ KÖNIG. Die große Wundhöhle ist mit Gaze tamponiert, der Gazestreifen zum gleichseitigen Nasenloch herausgeführt. Andeutung der Naht zwischen Wangen- und Gaumenschleimhaut.

Wegnahme des unteren Augenhöhlenrandes, des Jochbeins und des Alveolarfortsatzes bedeutet eine schwere kosmetische Schädigung. Daher sollte eine solche Operation nicht vorgenommen werden, ohne den Zahnarzt vorher zu Rate zu ziehen und von ihm eine vorläufige Prothese anfertigen zu lassen, die an den Zähnen des zurückbleibenden gesunden Oberkieferabschnittes befestigt werden kann. Diese vorläufige Prothese muß so gebaut sein, daß sie den Gaumen und den zu Verlust gegangenen Alveolarfortsatz unter Umständen später mit Zähnen ersetzt. Sie dient zunächst zur Erhaltung der Form des Alveolarfortsatzes und

als Halter für die Tamponade, die die große Wundhöhle ausfüllt. Die Gaumenplatte muß mit Löchern versehen sein, um den Abfluß des Sekretes aus der großen Wundhöhle auch nach der Mundhöhle zu zu ermöglichen.

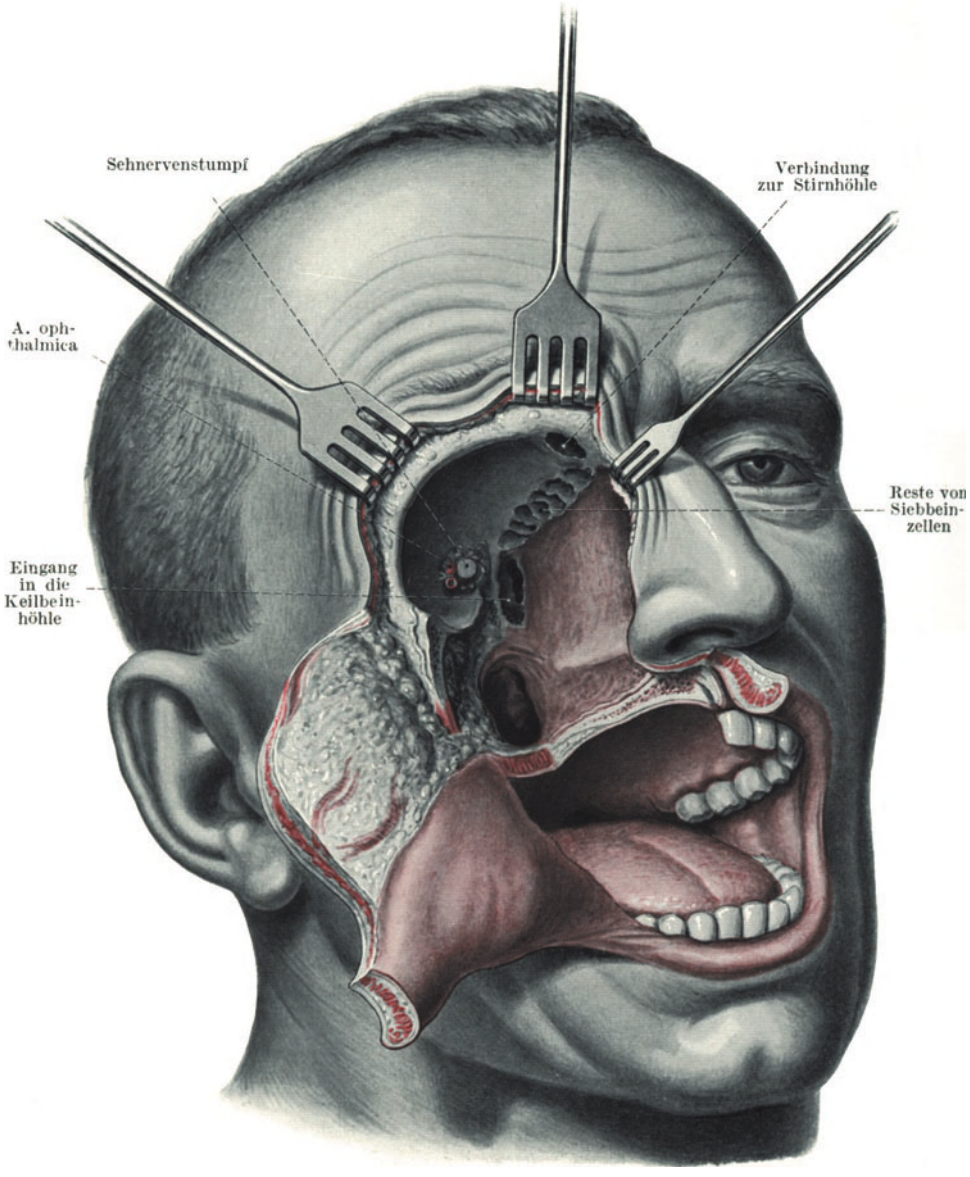


Abb. 565. Die einseitige Auslösung des Oberkiefers mit dem WEBERschen Weichteilschnitt 8. (Nach Auftreten eines ausgedehnten Rezidives.) Erweiterung des Eingriffs durch Entfernung aller Siebbeinzellen und Ausräumung der Augenhöhle.

REICHENBACH hat eine sehr zweckmäßige Prothese empfohlen, die auf der Resektionsseite in der Gaumenplatte eine große Öffnung hat (Abb. 567 u. 568) und an der ein sog. Bienenkorbobturator befestigt werden kann, der einerseits als

Tamponhalter dient, andererseits der Neigung zur Schrumpfung der großen Wundhöhle entgegenwirkt. So erlaubt er auch eine längere Beobachtung der Wundhöhle, um ein sich zeigendes Rezidiv frühzeitig erkennen zu können. Nach Abschluß der Wundheilung kann der Aufsatz des Bienenkorbobturators dauernd

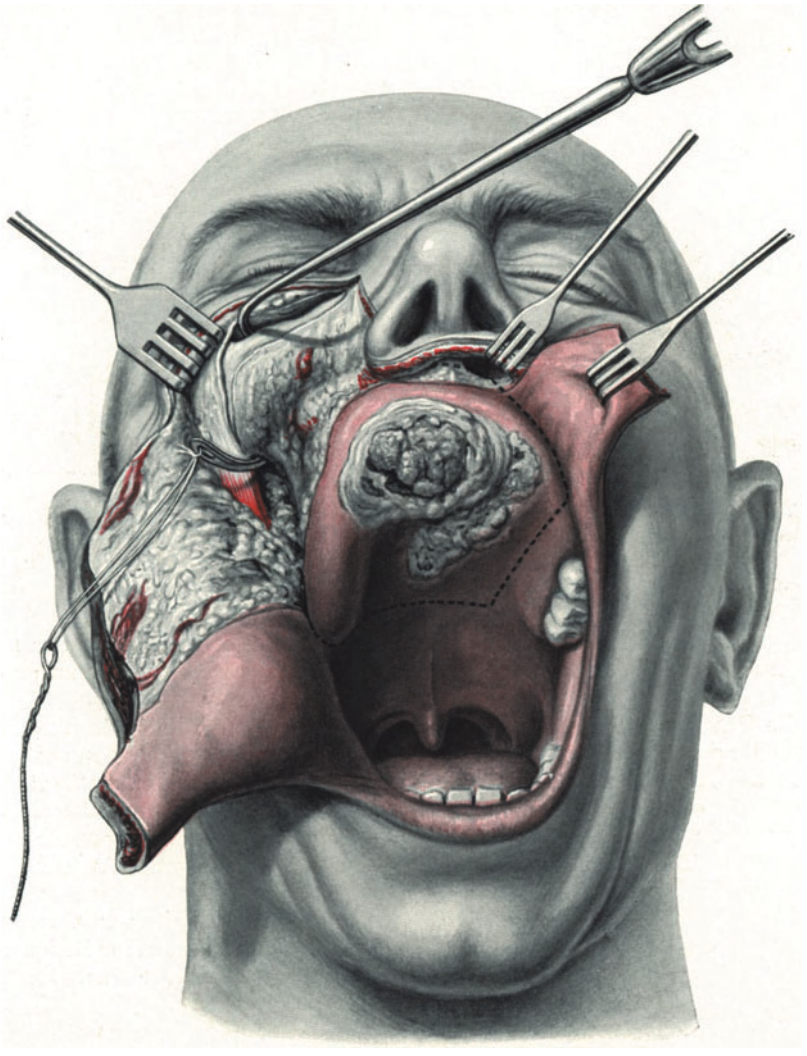


Abb. 566. Erweiterung des Weichteilschnittes über die Mittellinie nach DIEFFENBACH-WEBER zur Entfernung eines ausgedehnten Alveolarfortsatz-Gaumenplattenkarzinoms. Die DESCHAMPSsche Nadel ist im Begriff vom freigelegten Infraorbitalloch aus die GIGLI-Säge durchzuführen. Die punktierte Linie deutet die Schnittlinie zur radikalen Entfernung des Alveolarfortsatzes und Gaumens weit über die Mittellinie hinaus an.

entfernt und zunächst durch Auftragen von weicher Guttapercha, später durch Hartkautschuk ersetzt werden. Dieser Hartkautschukaufbau, an der die Prothese befestigt wird, wird zur Verminderung des Gewichtes hohl gestaltet. Das sofortige Einsetzen einer vorläufigen Prothese ist zweifellos am besten geeignet, gute Wundverhältnisse und einen guten kosmetischen Dauererfolg zu gewährleisten. Ist die Anfertigung einer solchen vorläufigen Prothese versäumt worden, so ist

trotz Tamponade der Wundhöhle mit der Gefahr einer frühzeitigen Narbenschrumpfung zu rechnen, so daß, wenn schließlich eine Prothese angefertigt wird, diese nicht mehr in der Lage ist, einen guten kosmetischen Erfolg zu sichern. Auf die Herstellung einer solchen sekundär einzusetzenden Prothese kann hier nicht näher eingegangen werden (s. REICHENBACH).

Ist nach der vollständigen Oberkieferresektion keine Plastik nach F. KÖNIG (s. oben) zur Anwendung gekommen, so muß die Stützung des Augenhöhleninhaltes ebenfalls prothetisch erfolgen. An der Gaumenplatte wird ein der großen Wundhöhle entsprechender, nach Abguß gewonnener Kautschukfortsatz angebracht, der hohl gebildet wird. Er dient als Stütze des Augenhöhleninhaltes.



Abb. 567. Bienenkorbobturator. Zu verwenden nach Oberkieferresektion. Verschlußplatte mit großer Öffnung auf der Seite der Resektion. (Nach REICHENBACH.)



Abb. 568. Der zu dem Bienenkorbobturator gehörige Aufsatz (mit biegsamen Kadmiumdrähten versehen). Dieser Aufsatz wird an der Verschlußplatte befestigt und dient zur Aufnahme von Verbandstoff. (Nach REICHENBACH.)

Nach PICHLER und REICHENBACH wird dieser große hohle Fortsatz, der sonst schwer in die große Wundhöhle einzubringen wäre, aus zwei Teilen zusammengesetzt.

Ist die Geschwulst in die Augenhöhle vorgedrungen und die Periorbita selbst beteiligt oder gar durchbrochen, so muß der Eingriff, um ihn radikal zu gestalten, auch auf die Augenhöhle ausgedehnt werden. Wie schon oben erwähnt, läßt sich auch diese erweiterte Operation in örtlicher Betäubung ausführen. Man spritzt nach BRAUN etwa 15 ccm der $^1/_2$—1%igen Novokainsuprareninlösung in den hinteren Teil der Augenhöhle ein. Dadurch wird der ganze Augenhöhleninhalt unempfindlich.

Sind die Lider vollständig unbeteiligt, so können sie erhalten werden. Das Erhaltenbleiben der Lider ist aus kosmetischen Gründen von großer Bedeutung. Können sie erhalten werden, so kann der Augapfel durch einfache Enukleation entfernt werden (s. S. 378f.).

Ist eine Geschwulst weiter in die Augenhöhle eingebrochen, so wird es in der Mehrzahl der Fälle nicht möglich sein, die Lider zu erhalten. In jedem Falle muß die restlose Entfernung der Geschwulst kosmetischen Erwägungen vorgezogen werden. Daher wird, besonders wenn der vordere Teil der Augenhöhle befallen ist, von vornherein auf die Erhaltung der Lider verzichtet werden müssen. An Stelle der Entfernung des Augapfels tritt dann die Ausräumung der Augenhöhle (Exenteratio orbitae, s. S. 381f.).

5. Die einseitige teilweise Oberkieferresektion.

Bei wenig vorgeschrittenen Geschwülsten, die vom Gaumen oder vom Alveolarfortsatz oder vom unteren Teil der Kieferhöhle ausgegangen sind, kann es unter Umständen genügen, die unteren und lateralen Teile des Oberkiefers

wegzunehmen und den knöchernen Boden der Augenhöhle zu erhalten. Daß das für die Stellung des betreffenden Auges von Vorteil ist, wurde schon erwähnt. Das Vorgehen ist im übrigen, was Lagerung, Schmerzbetäubung und Hautschnitt betrifft, dasselbe wie für die vollständige Oberkieferresektion, nur daß man auf die laterale Augenhöhleneinspritzung verzichten kann (s. o.). Nach Freilegung der vorderen Knochenfläche des Oberkiefers dringt man nicht in die Augenhöhle ein, sondern durchtrennt mit einem messerscharfen Meißel, entlang dem unteren Orbitalrand, die vordere Wand der Kieferhöhle und den entsprechenden

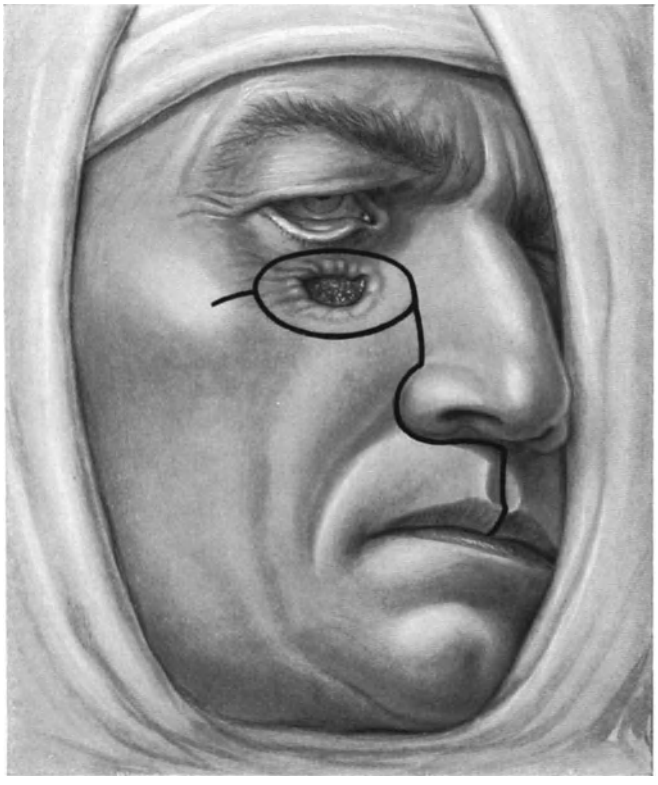


Abb. 569. Entfernung eines Karzinomes aus der Gegend des unteren Augenhöhlenrandes 1. Die ausgezogene Linie zeigt die abgeänderte Schnittlinie nach DIEFFENBACH-WEBER an.

Abschnitt des Jochbeins (Abb. 569—571). Auf der medialen Seite wird von der Apertura piriformis aus, ebenfalls mit dem Meißel, die Verbindung mit dem Stirnfortsatz des Oberkiefers gelöst. Die Verbindung mit dem andersseitigen Gaumenbein und dem Flügelfortsatz des Keilbeins wird auf dieselbe Weise unterbrochen wie bei der vollständigen Oberkieferresektion.

Die große, auch nach teilweiser Resektion zurückbleibende Wundhöhle wird zunächst, wenn sich die Blutung nicht durch Gefäßunterbindung stillen läßt, durch Tamponade mit steriler Gaze verschlossen. Das Ende des Tampons wird durch das entsprechende Nasenloch herausgeführt. Ehe man die Tamponade liegen läßt, muß man sich selbstverständlich noch einmal davon überzeugen, ob diese teilweise Resektion auch genügt, d. h. ob nicht doch ein Einbruch in den Augenhöhlenboden erfolgt ist. Im positiven Falle müßte dann selbstverständlich nachträglich noch der erkrankte Teil entfernt werden. Hat man

eine Teilresektion des Gaumens und des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers in Aussicht genommen, so wird man auch in diesem Falle zweckmäßigerweise bereits eine Gaumenplatte, die an den Zähnen der gesunden Seite zu befestigen ist, vorbereitet haben, um sie sofort nach Ausführung der Resektion einsetzen zu können. Sie verhindert einerseits das Einsinken der Wange, andererseits dient sie zur Stütze für den Tampon.

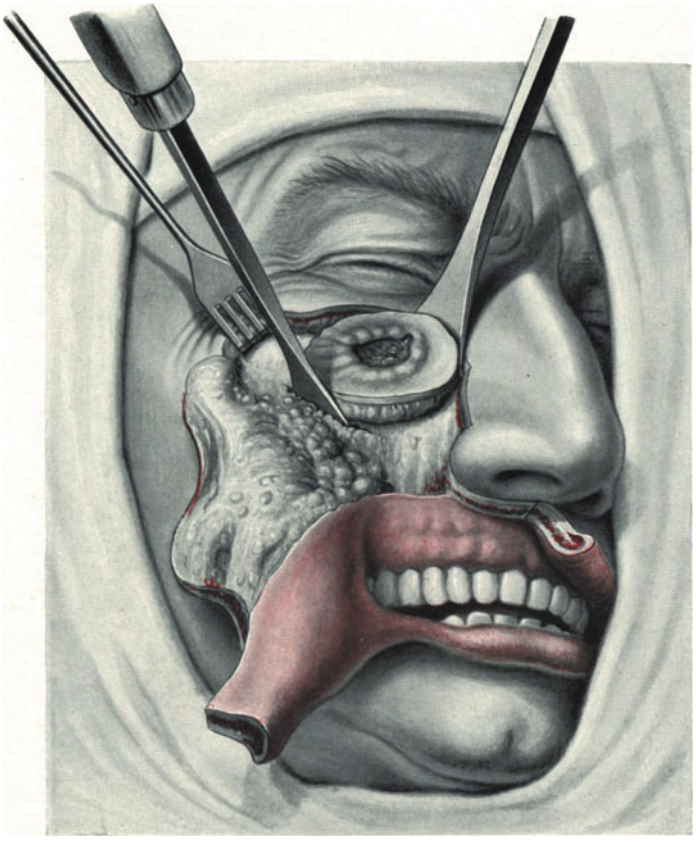


Abb. 570. Entfernung eines Karzinomes aus der Gegend des unteren Augenhöhlenrandes 2. Das im Gesunden umschnittene Karzinom wird mit Hilfe der eingesetzten Meißel aus dem Oberkiefer ausgelöst.

Ist das Gaumendach weder in seinem knöchernen Teil, noch in seinem Überzug an der Geschwulstbildung beteiligt, so wird man bei der teilweisen, wie bei der vollständigen Oberkieferresektion möglichst viel von dem Weichteilüberzug des knöchernen Gaumens zu erhalten suchen, um ihn mit der zurückgebliebenen Wangenschleimhaut vereinigen zu können und damit einen Abschluß der Mundhöhle von der großen Wundhöhle zu erzielen. Auch dieser Eingriff wird mit einer Tamponade abgeschlossen.

Bei Geschwülsten, besonders den gutartigen Geschwülsten des Alveolarfortsatzes genügt es in der Mehrzahl der Fälle, den Alveolarfortsatz weit im Gesunden abzutragen. Man muß sich freilich davon überzeugt haben, daß die Geschwulst nicht bereits im Weichteil- oder im Knochenbereich über den Alveolarfortsatz hinaus vorgedrungen ist. Ist der Knochen von der Geschwulst

befallen, so muß die teilweise Resektion schon recht ausgedehnt sein. Vielleicht läßt sich aber wenigstens der Augenhöhlenboden erhalten.

Im einzelnen geht man so vor, daß man nach örtlicher Umspritzung, bei großer Ausdehnung unter Leitungsbetäubung (siehe: Die vollständige einseitige Oberkieferresektion) Lippe und Wange weitgehend zurückziehen läßt, außerhalb der Geschwulst weit im Gesunden die Weichteile umschneidet, einen Zahn vor der Geschwulst und einen Zahn hinter der Geschwulst — wenn sie überhaupt

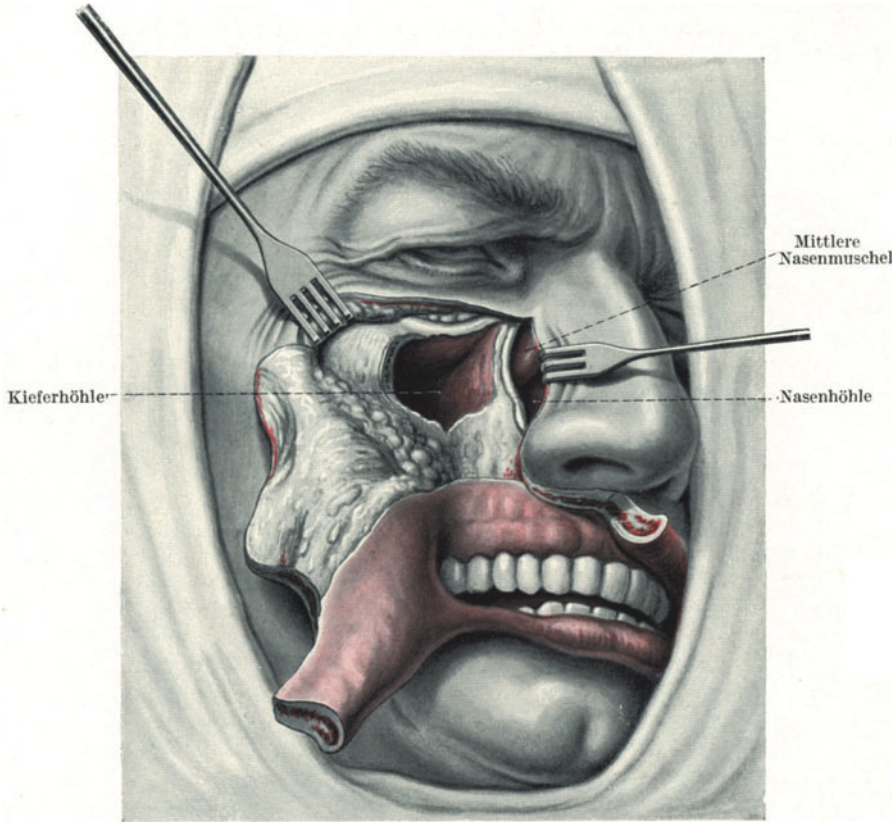


Abb. 571. Entfernung eines Karzinomes aus der Gegend des unteren Augenhöhlenrandes 3. Der Tumor ist auch aus dem Knochen im Gesunden entfernt. Die Kieferhöhle ist breit eröffnet.

noch vorhanden sind — opfert und nach dieser Vorbereitung mit einigen raschen Meißelschlägen den Knochen weit im Gesunden abträgt. Mußte dabei die Oberkieferhöhle eröffnet werden, so wird sie durch Wegnahme der knöchernen Ränder unter Erhaltung der Schlaumhaut abgeflacht.

Auf den Teilersatz des Gaumendaches soll hier nicht weiter eingegangen werden, da er in dem betreffenden Abschnitt erwähnt ist. Auch der plastische Verschluß des Gaumens ist dort eingehend behandelt (s. S. 669f.).

Es soll zum Schluß noch einmal darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Karzinome des Oberkiefers, des Alveolarfortsatzes, der Wangen und des Gaumenüberzuges als besonders bösartig gelten, und daß selbst kleine, scheinbar umschriebene Geschwülste einer ausgedehnten Entfernung im Gesunden bedürfen. Sie kehren nach scheinbar ausgedehnter Resektion leicht örtlich wieder,

während sie seltener zu Metastasen der benachbarten Lymphknoten führen. Besteht auch nur der geringste Zweifel daran, daß weit genug im Gesunden operiert werden kann, so ist vollständige Resektion jederzeit der unvollständigen vorzuziehen ohne Rücksicht auf den kosmetischen Erfolg.

β) Die doppelseitige Oberkieferresektion.

Die doppelseitige vollständige Oberkieferresektion muß naturgemäß zu einer außerordentlich starken Entstellung führen. Man wird sie daher immer dann zu vermeiden suchen, wenn man mit Teilresektionen auskommen kann. Eine Anzeige für die doppelseitige vollständige Oberkieferresektion kann nur dann gestellt werden, wenn eine bösartige Geschwulst den Oberkiefer beiderseits gleichmäßig und in großer Ausdehnung ergriffen hat. Dann muß allerdings das radikale Vorgehen vor alle kosmetischen Forderungen gestellt werden.

Die Ausführung der Operation bedeutet nichts wesentlich Neues. Abgesehen davon, daß der harte Gaumen nicht durchtrennt zu werden braucht, die Durchtrennungslinie in der Mittellinie vielmehr durch die Nasenscheidewand und den Vomer geht, wird die Lösung der knöchernen Verbindungen beiderseits ebenso ausgeführt wie bei der einseitigen auf einer Seite. Noch wichtiger als bei der einseitigen Resektion erscheint es wegen der erhöhten Blutungsgefahr, zur Schmerzbetäubung die Leitungs- und örtliche Betäubung zu wählen. Die Technik der Schmerzbetäubung ist im vorhergehenden Abschnitt eingehend beschrieben und braucht daher nicht wiederholt zu werden. Sie muß selbstverständlich auf beiden Seiten durchgeführt werden.

Der Dieffenbach-Webersche Schnitt legt beiderseits die Vorderfläche der Oberkiefer frei. Die zunächst unberührt gebliebene Nase wird nach tiefgreifender Spaltung des knorpligen Septums mit einem Haken nach oben gezogen (Abb. 572). Ein Querschnitt trennt den weichen Gaumen vom harten Gaumen ab. Blutet es dabei stärker, so wird die Blutung durch zeitweilige Tamponade gestillt. Die Lösung aus den knöchernen Verbindungen beginnt man, wie bei der einseitigen Resektion, mit der Durchsägung oder Durchmeißelung der Jochbeinverbindung. Das Jochbein muß je nach Ausdehnung der Geschwulst in größerer oder geringerer Ausdehnung mitentfernt werden. Dann wird die Verbindung nach der Nase zu durchtrennt, während die Weichteile der Nase mit dem Haken stark nach oben und nach der Gegenseite abgezogen werden. Da die stärkste Blutung bei der Lösung der Verbindung nach der Flügelgaumengrube zu befürchten ist, wird nun zunächst mit einer starken Schere, besser mit einer Listonschen Zange die Nasenscheidewand und der Vomer in der Mittellinie durchschnitten und erst zum Schluß mit Hilfe des hinter den Oberkieferkörpern eingesetzten, frontal gerichteten Meißels auch diese Verbindungen unterbrochen. Mit einer starken Knochenzange im Bereich des harten Gaumens und Alveolarfortsatzes gefaßt, wird der ganze Oberkiefer etwas gewaltsam aus seinen letzten Verbindungen herausgebrochen. Da hierbei die bedeutendsten Gefäßverbindungen abreißen, erfolgt meist eine starke Blutung, die durch sofortige kräftige Tamponade gestillt wird. Wenn man auch versuchen wird, soviel wie möglich von den Gaumenplattenüberzügen zu erhalten, um ihre Reste mit dem zurückgebliebenen weichen Gaumen in Verbindung zu setzen und dadurch einen möglichst weitgehenden Abschluß der großen Wundhöhle gegen die Mundhöhle zu bewerkstelligen, so wird sich doch nur in seltenen Fällen ein völliger Abschluß herstellen lassen. Daher muß der Eingriff mit einer ausgedehnten Tamponade abgeschlossen werden. Die beiden großen Wangen-Lippenlappen werden nach Zurückverlagerung in die Mittellinie nur seitlich mit den Nasenrändern genau vereinigt.

Die Entstellung ist außerordentlich stark. Zur Stützung des Augenhöhleninhaltes könnte beiderseits die oben angegebene Temporalisplastik nach F. König (Abb. 564) in Frage kommen, doch scheint sie bisher nie ausgeführt worden zu sein. Zum Ausgleich des fehlenden Knochengerüstes könnte eine mit Zähnen versehene Gaumenplatte dienen, die hohle Hartgummifortsätze zur Stütze

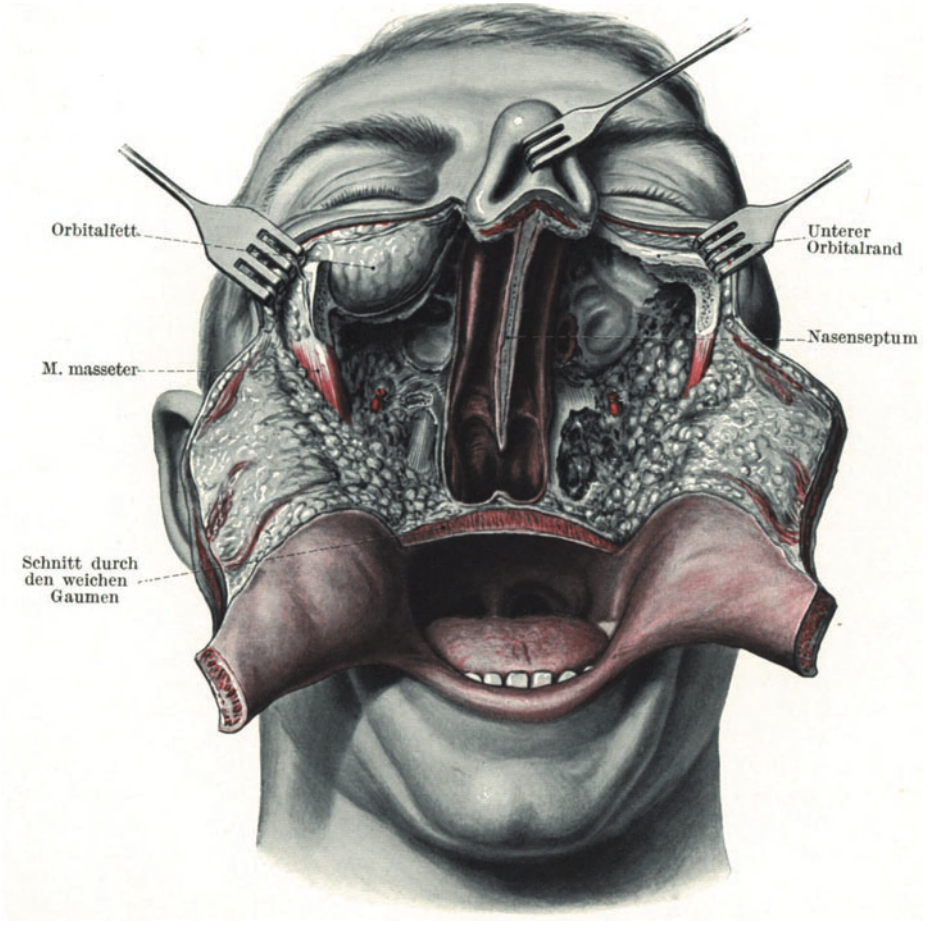


Abb. 572. Doppelseitige Oberkieferresektion mit Entfernung des größten Teiles des Siebbeines und der Nasenscheidewand.

des Augenhöhleninhaltes trägt und zur Erhaltung der Gesichtsform dient (s. S. 750). Die Befestigung der Gaumenplatte hätte durch intraorale Gelenkverbindungen mit einer an den Unterkieferzähnen befestigten Prothese stattzufinden. Die Herstellung der Prothese kann wohl, im Gegensatz zu den Verhältnissen bei der einseitigen Resektion, erst nach abgeschlossener Wundheilung erfolgen. Allerdings ist es bei der fortgeschrittenen zahnärztlichen Technik nicht ausgeschlossen, daß auch eine vorläufige Prothese mit intraoralem Gelenk, am Unterkiefer befestigt, zunächst wenigstens Gaumenplatte und Alveolarfortsatz ersetzt, was einerseits für die Erhaltung der äußeren Form, andererseits zur Stützung der Tamponade von Vorteil wäre. Die Wundhöhle muß zunächst längere Zeit übersichtlich freigehalten werden, um sich davon zu überzeugen, daß alles Kranke

entfernt wurde. Sollte es sich herausstellen, daß noch Geschwulstgewebe zurückgeblieben ist, so wäre es möglichst bald, wenn nötig unter Mitnahme von Teilen des Siebbeins oder anderer befallener Knochenabschnitte, zu entfernen. Die Aussichten auf einen guten kosmetischen Erfolg werden dazu Veranlassung geben, nur im alleräußersten Notfalle diesen radikalen Eingriff auszuführen. Man wird sich daher, wie schon erwähnt, nur im äußersten Notfalle dazu entschließen und sich, wenn es die Ausdehnung der Geschwulst irgend erlaubt, mit Teilresektion behelfen. So scheint tatsächlich in der Praxis die doppelseitige Resektion meist unter Erhaltung des Augenhöhlenbodens stattgefunden zu haben (SEIDEL u. a.). Das bedeutet schon einen wesentlichen Vorteil. Freilich wird auch hier die Prothese am Unterkiefer befestigt werden müssen, aber es fehlt doch nicht an der Stütze für den Augenhöhleninhalt. In anderen Fällen wird es möglich sein, im wesentlichen mit einer einseitigen Resektion auszukommen und von der anderen Seite nur so viel wegzunehmen, daß zum wenigsten ein Teil des Alveolarfortsatzes und knöchernen Gaumens zur Anbringung einer Gaumenplatte übrigbleibt (s. S. 566). Auf alle Möglichkeiten einzugehen ist unmöglich, da die Voraussetzungen für den einzelnen Fall durch die Ausdehnung der Geschwulst gegeben sind und der Operationsplan danach eingerichtet werden muß.

10. Die zeitweise Oberkieferaufklappung nach KOCHER und die anderen Zugangswege zum Nasenrachenraum nach PARTSCH, ALI KROGIUS und HOFMANN.

Die genannten Zugangswege stellen nur Voroperationen dar zur übersichtlichen Freilegung und Entfernung von Geschwülsten des Nasenrachenraumes. Sie sind zwar meist zur Entfernung von Nasenrachenfibromen (Basalfibroid, COENEN) angegeben worden, kommen aber heute im wesentlichen nur für die bösartigen Geschwülste in Frage.

Zur Entfernung von Basalfibroiden wird man nur bei besonders großer Ausdehnung oder dem Auftreten von schweren Störungen (Einbruch in benachbarte Schädel- oder Gesichtsräume, Blutung, Nekrose) zu einer so ausgedehnten Voroperation greifen müssen. Da die Basalfibroide die Eigenschaft haben, im zweiten Lebensjahrzehnt allmählich von selbst zu verschwinden, so gilt es heute allgemein als Regel, entweder ohne Voroperation durch die natürlichen Zugänge (Mund oder Nase) oder durch weniger eingreifende Zugangswege diese Geschwülste zu verkleinern, so daß sie keine Störungen der Atmung und der Sprache mehr veranlassen. Da sie nach verkleinernden Operationen häufig wieder rasch anwachsen, so muß unter Umständen, bis die Zeit des endgültigen Verschwindens gekommen ist, ein solcher Eingriff mehrmals wiederholt werden.

Die Eingriffe bestehen in Zerstörung bzw. Zerkleinerung der Geschwülste mit Hilfe des scharfen Löffels, der kalten Schlinge, der Elektrolyse, der Elektrokoagulation, der Röntgen- und Radiumbestrahlung, die auf den natürlichen Zugangswegen durch Nase und Rachen den Tumor erreichen. Alle diese Maßnahmen dürfen aber nicht als ungefährlich gelten, da diese Geschwülste sehr leicht und sehr stark bluten, und es daher als Regel gelten muß, möglichst den Stiel der Geschwulst zu beeinflussen. Bei größerer Ausdehnung der Geschwülste, die bekanntlich Fortsätze in die hintere Nase, in die Flügelgaumengrube, in den Rachen und in die Fossa infratemporalis hineinschicken, ist oft ein stückweises Entfernen durch die natürlichen Zugangswege erforderlich. Da diese Zugangswege aber häufig nicht genügen, so werden von nasenärztlicher Seite

operative Zugangswege verwendet, die hier im einzelnen nicht beschrieben werden sollen. Es soll nur erwähnt werden, daß die Aufklappung der Nase, wie sie v. BRUNS geübt hat, unter Wegnahme knöcherner Teile heute im wesentlichen zugunsten des permaxillaren Vorgehens nach DENKER verlassen ist (s. Bd. III/2, S. 148). Der Weg durch die Mundhöhle wird bei besonderer Ausdehnung der Geschwulst nach dem Mundrachen zu unter Erweiterung des natürlichen Zugangs verwendet. Genügt das gewaltsame Vorziehen des weichen Gaumens über den harten durch Einführen von Haken oder Gummizügen, die mit Hilfe der BELLOQUE-Röhre eingeführt werden, nicht, so kann die Spaltung des weichen Gaumens in der Längsrichtung oder die Abtragung des weichen vom harten Gaumen, eine bessere Übersicht ermöglichen. Auch Teile des harten Gaumens können nach Ablösung des Weichteilüberzuges entfernt werden und das Operationsfeld erweitern helfen (GUSSENBAUER).

In ganz seltenen Fällen, bei großen, derben, knorpel- und knochendurchsetzten Basalfibroiden, die schwere Verdrängungserscheinungen hervorgerufen haben, und deren Stiel deshalb schwer zu erfassen ist, weil sie die Neigung haben mit der benachbarten Schleimhaut in feste Verbindung zu treten, und bei den bösartigen Geschwülsten des Nasenrachenraumes, reichen die bisher beschriebenen Zugangswege nicht aus. Eine große Zahl von Hilfsoperationen ist angegeben worden, um unter möglichster Schonung des knöchernen Gesichtsschädels einen breiten Zugang zum Ausgangspunkt, d. h. der Schädelbasis und dem obersten Teil der hinteren Rachenwand, zu ermöglichen. Von allen diesen Verfahren sind nur vier mehrfach erfolgreich zur Anwendung gekommen und sollen daher etwas eingehender beschrieben werden.

Die älteren Zugangswege zum Nasenrachenraum sind ausführlich in einer Arbeit von LANZ[1] dargestellt. Bei dieser Gelegenheit wurde die osteoplastische Resektion beider Oberkiefer nach KOCHER zum ersten Male beschrieben. Abgesehen von den sog. konservativen Operationen, wie sie im wesentlichen von den Nasenärzten angewendet werden, sind es heute nur drei Eingriffe, die mehrfach erfolgreich ausgeführt worden sind und daher empfohlen werden können. Alle diese Eingriffe erweitern natürliche Zugangswege unter Zuhilfenahme von Knochendurchtrennungen. Nebenbei sei erwähnt, daß M. HOFMANN einen vierten Weg als zweckmäßig zur breiten Eröffnung des Nasenrachenraumes empfohlen hat. Mit Hilfe der transversalen Pharyngotomia suprahyoidea, die der doppelseitig ausgeführten Pharyngotomia lateralis suprahyoidea nach KRÖNLEIN entspricht (s. Bd. III/2, S. 368), kann ein guter Zugang zur Schädelbasis (wenn nötig unter Spaltung des weichen, und subperiostaler Resektion des harten Gaumens) geschaffen werden. Die drei genannten Zugangswege erfolgen 1. durch die Mundhöhle und 2. durch die Nasenhöhle.

Durch die Mundhöhle führt der Weg von ALI KROGIUS unter Spaltung des Unterkieferbogens und Ablösung des weichen vom harten Gaumen.

Der zweite Weg führt durch die Nasenhöhle nach Abtrennung der Alveolarfortsätze und des Gaumendaches vom übrigen Oberkiefer nach PARTSCH.

Der dritte Wege führt ebenfalls durch die Nasenhöhle nach zeitweiser Aufklappung beider Oberkiefer nach KOCHER.

Von diesen drei Zugangswegen scheint der letzte der heute am häufigsten ausgeführte (KOCHER, HERTLE, PAYR, ENDERLEN u. a.). PERTHES hat nach dem Versuch, sein Ziel durch den Zugang von ALI KROGIUS zu erreichen, die zeitweilige Aufklappung der Oberkiefer nach KOCHER hinzufügen müssen, um an den Geschwulststiel herankommen zu können.

[1] LANZ: Dtsch. Z. Chir. **35**, 423 (1893).

Der Eingriff von Ali Krogius, der auch als Zugangsweg zur Hypophyse dienen soll, wurde in folgender Weise ausgeführt.

In Allgemeinnarkose, die man freilich heute durch örtliche Betäubung ersetzen wird, und die gleichzeitig auch die Rosersche Lage, die der Verfasser vorschreibt, unnötig macht, ebenso wie die Tracheotomie, besteht in einer Spaltung des Unterkiefers in der Mittellinie nach Kocher. Nach Durchtrennung des Knochens und Spaltung der Mundschleimhaut auf der rechten Seite werden die Unterkieferstücke mit einem Sperrer so weit wie möglich auseinandergezogen und die Zunge mit der Kugelzange nach unten und links gezogen. Wenn nötig, kann in dem Zungengrund ein rechtwinkeliger stumpfer Haken eingesetzt werden. Nun wird, nachdem ein Finger hinter dem Gaumenbogen eingeführt ist, unter dessen Schutz der weiche Gaumen vom harten Gaumen quer abgetrennt. Nach Stillung der Blutung durch Tamponade wird der weiche Gaumen mit einer Gazebinde gefaßt und nach abwärts gezogen. Zwischen dem weichen und harten Gaumen gewinnt man nun einen guten Überblick über den Nasenrachenraum und die darin befindliche Geschwulst, die auch nach ihrem Stiel abgetastet werden kann. Zur Stillung der zu erwartenden Blutung wird die Geschwulst mit Adrenalinlösung betupft oder besser, wie es Payr empfahl, eine Einspritzung mit Novokain-Suprareninlösung in den Tumor gemacht. Die Geschwulst wird dann mit einer starken Krallenzange gefaßt, am Stiel umschnitten, und wenn sie am Knochen festsitzt, mit dem Meißel, sonst mit einer starken Schere, abgetragen. Der Stielrest wird verschorft. Gazetamponade. Die Gazestreifen werden durch die Nasenlöcher herausgeführt. Die Gaumenwunde wird quer vernäht, die Kieferhälften werden aneinandergepaßt und am besten durch eine vorbereitete, an den Zähnen befestigte Schiene zusammengehalten. Die Weichteile werden genau vernäht und ein Gummidrain in die Hautwunde unterhalb des Kinns eingelegt.

Die Methode von Partsch. Auch diese Operation wird in Leitungs- und örtlicher Betäubung ausgeführt werden können. Die Oberlippe wird nach oben umgeschlagen. Die Schleimhaut der Umschlagsfalte wird oberhalb der Zahnreihe des Oberkiefers vom zweiten Molaren rechts bis zum zweiten Molaren links gespalten. Mit dem Raspatorium legt man den Knochen frei und eröffnet damit auch die Nasenhöhle. Mit Hilfe eines breiten Meißels wird das Septum der Nase oberhalb der Schleimhaut des Bodens der Nasenhöhle durchtrennt. Ebenso werden die Vorder- und Außenwände der Kieferhöhle bis zu den Tubera maxillaria in der Schleimhautschnittlinie durchmeißelt. Das so bewegliche Gaumendach mit dem Alveolarfortsatz läßt sich nun so weit nach unten klappen, daß ein breiter Zugang zum Nasenrachenraum geschaffen ist. Die Geschwulst wird entfernt, die Wunde tamponiert. Danach wird der Gaumen mit den Alveolarfortsätzen in seine richtige Lage zurückgebracht und die Schleimhautwunde an der Umschlagsfalte wieder durch fortlaufende Naht verschlossen. Die Blutung soll, allerdings ohne Anwendung der örtlichen Betäubung, ziemlich beträchtlich gewesen sein.

Die beiden erwähnten Eingriffe geben zweifellos einen recht guten Zugang zum Nasenrachenraum und lassen keine wesentliche Entstellung in kosmetischer Hinsicht nach vollendeter Wundheilung erwarten. Der Zugang kann bei beiden Operationen noch bis zu einem gewissen Grade erweitert werden, nach dem Eingriff von Ali Krogius durch teilweise Wegnahme der knöchernen Gaumenplatte und Erhaltung des Weichteilüberzuges. Bei dem Eingriff von Partsch durch Entfernung von Teilen der Muscheln und der Nasenscheidewand. Aber dieser Erweiterung sind bestimmte Grenzen gesetzt.

Der dritte Weg, die Kochersche zeitweilige Aufklappung beider Oberkiefer, vereinigt die Vorteile der beiden bisher genannten Operationen, und

ist in stärkerem Maße erweiterungsfähig. KOCHER beschreibt den Eingriff, der heute auch in örtlicher Betäubung, ohne vorläufige Unterbindung der Aa. carotides externae und ohne Anwendung der Kopfhängelage nach KOCHER



Abb. 573. Die zeitweise Oberkieferresektion nach KOCHER 1. Die Oberlippe ist seitlich der Mitte bis in das linke Nasenloch gespalten, ebenso an der Umschlagsfalte seitlich soweit abgetrennt, daß ein Meißel etwas oberhalb eingesetzt werden kann.

oder PAYR ausgeführt werden kann. Auch die Tracheotomie oder die per-orale Intubation erübrigen sich dann.

Die Oberlippe wird neben dem Philtrum bis in das Nasenloch gespalten. Die Schleimhaut des Mundvorhofs durchtrennt man an der Übergangsfalte nur so weit von der Mittellinie nach beiden Seiten, um einen mittelbreiten Meißel auf den Knochen aufsetzen und die Vorderwand der Kieferhöhle an ihrer Basis durchschlagen zu können (Abb. 573). Der Schleimhautüberzug der hinteren

Kieferhöhlenwand soll dabei nicht verletzt werden, um die von hinten in die Gaumenplatte eintretenden Gefäße und Nerven nicht zu verletzen. Nach dieser auf beiden Seiten möglichst oberhalb der Wurzelspitzen der Backenzähne und im

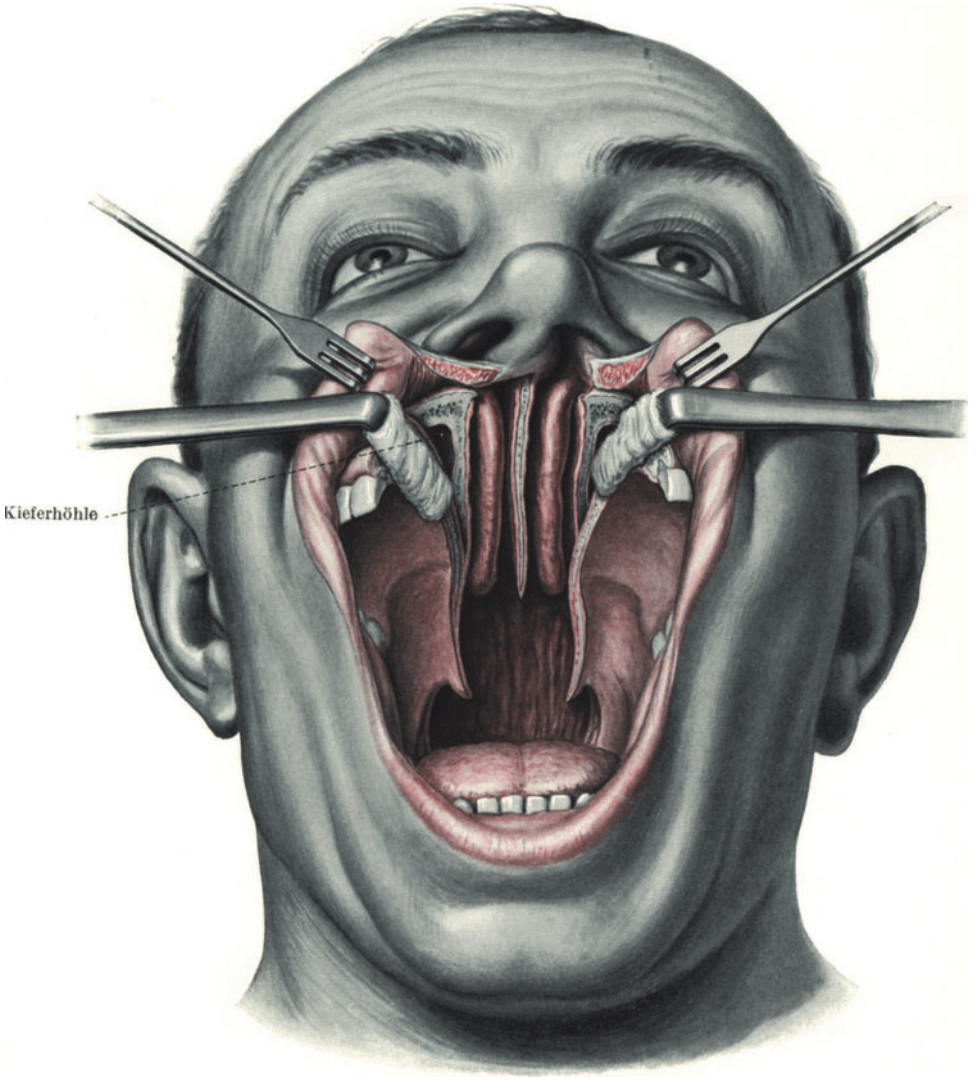


Abb. 574. Die zeitweise Oberkieferresektion nach KOCHER 2. Die quere Abmeißelung des Oberkiefers oberhalb der Zahnkeime unter Eröffnung der Kieferhöhle im vorderen Abschnitt und die Durchmeißelung des harten Gaumens und des Oberkiefers in der Mittellinie und schließlich die Durchtrennung des weichen Gaumens haben stattgefunden. Zwei lange stumpfe, mit Jodoformgaze umwickelte Haken (wegen der Übersichtlichkeit nur als kurze dargestellt) sind in die Knochendurchtrennungsflächen beiderseits eingesetzt.

Bereich der seitlichen Kieferabschnitte submukös (PAYR) ausgeführten Durchmeißelung wird genau in der Mittellinie zwischen den Schneidezähnen ein breiter, aber dünner Meißel in sagittaler Richtung eingesetzt und Alveolarfortsatz und Gaumenplatte in der Mitte gespalten. Der weiche Gaumen wird dann ebenfalls in der Mitte durchgeschnitten. Mit zwei kräftigen scharfen Haken werden die beiden

Oberkieferhälften gefaßt und kräftig auseinandergezogen (Abb. 574). PAYR verwendete rechtwinkelig abgebogene lange, stumpfe mit Jodoformgaze umwickelte Haken, die zwischen die auseinanderklaffenden Oberkieferhälften eingesetzt gleichzeitig die starke Blutung durch Druck stillten. Dadurch wird die Schleimhaut des Nasenbodens angespannt und nun in der Mittellinie durchschnitten. Der Vomer bleibt möglichst erhalten und wird zur Seite gedrängt. Behindert er den Einblick, so wird er teilweise entfernt, ebenso wie die unteren Nasenmuscheln. Der Zugang zur Schädelbasis ist ein sehr guter. Nach Entfernung der Geschwulst werden die beiden Oberkieferhälften wieder vereinigt, der weiche Gaumen und der Überzug des harten, ebenso wie das Periost des Alveolarfortsatzes und die Schleimhaut an der Übergangsfalte durch Naht verschlossen. Schließlich folgt die Naht der Oberlippe.

11. Die Deckung von durchgehenden Knochenlücken des Unterkiefers.

Durchgehende Lücken im Unterkiefer entstehen

1. infolge von Verletzungen (schwere, stumpfe Gewalt, Schußbrüche),
2. infolge von Entzündungsprozessen des Knochens (Osteomyelitis, Phosphornekrose, fortschreitende auf das Periost übergreifende Entzündungsprozesse aus der Umgebung (Noma),
3. infolge von Geschwulstbildung im Knochen (zentral, aber auch periostal),
   a) durch gutartige Geschwülste,
   b) durch relativ gutartige Geschwülste,
   c) durch bösartige Geschwülste,
4. infolge von Zystenbildung im Knochen.

Alle die genannten Ursachen können zur Lückenbildung, sowohl im Bogenabschnitt als auch im Bereich der aufsteigenden Kieferäste des Unterkiefers, führen. Im letzteren Falle können auch eines oder beide Kiefergelenke beteiligt sein. Infolge ausgedehnter Nekrosen kann unter Umständen der ganze Unterkiefer zu Verlust gehen.

Der Unterkiefer stellt einen Knochenbogen dar. Fehlt in diesem Bogen bei Erhaltung der Gelenkenden ein Stück, so genügt der Ersatz des Stückes, um die Beweglichkeit wieder herzustellen. Diesen Zustand finden wir nach Resektionen aus dem Zusammenhang. Fehlt aber ein Teil des aufsteigenden Astes mit dem Gelenkkopf, so ist der Bogen endständig seiner Stütze beraubt. Der Ersatz muß daher entweder die fehlende Stütze bis in das Gelenk nachbilden oder durch andere Einrichtungen die Gelenkfunktion in regelrechte Bahnen lenken. Diese Verhältnisse beobachten wir nach der einseitigen Exartikulation des Unterkiefers. Entsprechend diesen grundsätzlichen Verschiedenheiten, die durch den Sitz der Unterkieferlücke gegeben sind, und die infolgedessen auch gründsätzlich verschiedene Maßnahmen zur Wiederherstellung nötig machen, sollen sie in getrennten Abschnitten besprochen werden. Die Ersatzmöglichkeiten sind aber nicht nur abhängig von dem Sitz der Lücke, sondern auch von anderen Voraussetzungen. Unter diesen ist die wichtigste ein guterhaltenes Gebiß. Die Befestigung von Schienen, die jede Lücke überbrücken können, ist an den Zähnen ermöglicht. Diese Schienen sind einerseits imstande, den Kieferbogen in der gewünschten Form zu erhalten, andererseits können sie, wenn sie an Ober- und Unterkieferzähnen angelegt und mit Haken versehen sind, zur intermaxillären Verschnürung verwendet werden. Ist dagegen ein unvollständiger Zahnbesatz vorhanden,

oder sind die Zähne schlecht oder nicht mehr fest, so ist diese Hilfe zur Überbrückung der Lücke schon weniger aussichtsreich. Fehlen aber die Zähne in einem der getrennten Stücke vollständig, so ist die Überbrückung nur mit Hilfe von Aufbißpelotten, die den Alveolarfortsatz auf der zahnlosen Seite erfassen, durchzuführen. Fehlen die Zähne aber zu beiden Seiten der Lücke vollständig, so können die intermaxillären Aufbißprothesen nach PFAFF oder nach Modell gegossene Zinnschienen zur Aufrechterhaltung der Lücke Verwendung finden (Abb. 505 u. 506). Das gilt noch mehr für die Fälle, bei denen auch die Zähne des Oberkiefers lückenhaft sind oder gänzlich fehlen. Ähnlich schwierige Verhältnisse finden wir immer dann, wenn die Lücke so weit nach rückwärts im waagerechten Unterkieferast angelegt werden mußte, daß in dem hinteren Teil keine Zähne mehr vorhanden sind. Da dieser Teil des Kieferbogens unter Muskelwirkung steht, wird er sofort in eine fehlerhafte Stellung gezogen, und zwar hauptsächlich durch den M. pterygoideus int., den man daher durch Abtrennen seines Ansatzes an der Innenseite des Kieferwinkels unwirksam machen soll. Wenn es auch bei guterhaltenen Zähnen im Bereich des übrigen Unterkiefers möglich ist durch intermaxilläre Verschnürung, durch eine schiefe Ebene oder durch Gleitschienen den Kieferbogen in richtiger Stellung zu erhalten, so fehlt uns doch fast jegliche Einwirkung auf den Rest des aufsteigenden Astes, wenn er über den Kieferwinkel hinaus entfernt werden mußte. Es bleiben nur noch Versuche,



Abb. 575. Modell der Unterkieferersatzschiene aus Hartgummi. (Nach SCHRÖDER.)

den Teil mit einem Extensionsnagel zu fassen (LINDEMANN und BRUHN, RÖMER-LICKTEIG) und schließlich für geeignete Fälle, die einige Wochen vorbereitet werden können, die Vorpflanzung nach LIMBERG-AXHAUSEN (s. S. 715). Die Ansichten der Chirurgen über die zweckmäßigste Behandlung dieser Fälle waren einem häufigen Wechsel unterworfen. Nachdem man durch die SCHRÖDERschen oder ähnliche Prothesen die Möglichkeit erhalten hatte, für den ganzen aufsteigenden Ast samt Gelenk einen Ersatz zu schaffen, waren viele Chirurgen der Meinung, daß man den aufsteigenden Kieferabschnitt mit dem Gelenkkopf vollständig entfernen und durch eine Prothese ersetzen solle (Abb. 575). Dadurch konnte gleichzeitig die Lücke ausgefüllt und der gesamte Kieferbogen wieder hergestellt werden, so daß die Möglichkeit einer ausreichenden Funktion gegeben schien. Es hat sich aber im Laufe der Jahre gezeigt, daß auch die SCHRÖDERsche Prothese nicht als Dauerprothese zu verwenden ist, da sie zu unangenehmen und folgeschweren Störungen (Schmerzen, Geschwürsbildungen, Gefäßarosionen usw.) Veranlassung geben konnte, und zwar auch in solchen Fällen, in denen sie nicht durch Knochennaht, sondern an den vorhandenen Zähnen des Kieferbogens ihre Hauptstütze findet (Abb. 576). Verzichtet man auf das Einsetzen einer Prothese, so bleibt die Möglichkeit, die Beweglichkeit des Kiefers auch ohne Prothese in Gang zu erhalten. Das scheint in manchen Fällen tatsächlich zu gelingen (GROSS, WEISER, ROSENTHAL und SPANIER). Die Voraussetzung dazu ist eine wochenlang durchgeführte intermaxilläre Verschnürung der Zähne des erhaltenen Kieferbogens mit den Zähnen des Oberkiefers bis zum völligen Abschluß der Wundheilung und bis zur Beendigung

der Narbenschrumpfung. Erst dann wird nach SPANIER die intermaxilläre Verschnürung allmählich gelockert und der Kranke während der allmählichen Lockerung aufgefordert, durch geeignete Muskelübungen der Verschiebung des Kiefers entgegenzuarbeiten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß eine derartige Beherrschung des nur einseitig gestützten Unterkiefers tatsächlich möglich ist. Diese Behandlung wird man allerdings nur dann in Betracht ziehen, wenn es sich um alte Leute handelt, denen ein osteoplastischer Ersatz nicht mehr zugemutet werden kann oder wenn die Ursache der Lückenbildung eine bösartige Geschwulst war und ein Rezidiv droht.

In neuerer Zeit haben sich viele Chirurgen gegen die Exartikulation des aufsteigenden Kieferastes entschieden (LEXER, ROSENTHAL u. a.), auch

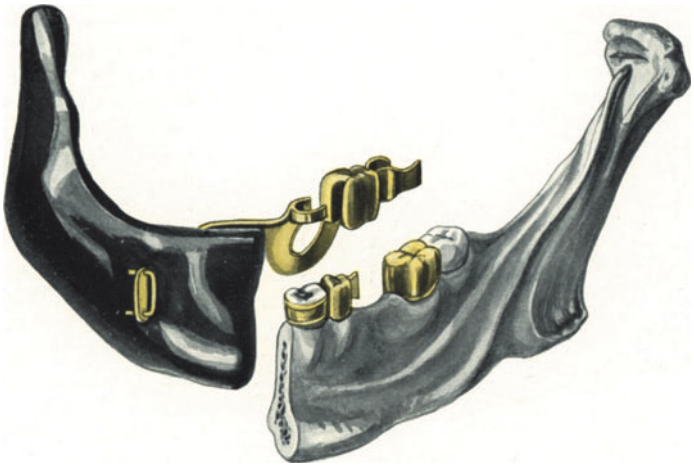


Abb. 576. Die Abbildung zeigt die zweckmäßigste Art der Verbindung einer SCHRÖDERschen Prothese mit dem Unterkieferrest durch eine an den Zähnen zu befestigende Metallschiene.

wenn nur ein kleiner Rest bleibt, auf den ein Einfluß zunächst nicht zu gewinnen ist, es sei denn, daß an Stelle des exartikulierten Teiles sofort ein autoplastisch gewonnenes Knochenstück gesetzt werden kann (LEXER, PERTHES, KLAPP und ROSENTHAL). In Frage kommen Transplantate, die der Tibia, einer Rippe, einem Metatarsus oder dem Beckenkamm entnommen sind (s. S. 777). Der Kieferbogen wird während der Einheilungszeit des Autotransplantates durch intermaxilläre Verschnürung oder festgestellter Gleitschiene ruhiggestellt (Abb. 589). Wird nicht exartikuliert, so wird der erhaltene Kieferbogen ebenfalls in seiner Stellung zum Oberkiefer durch eine der erwähnten zahnärztlichen Maßnahmen sichergestellt und nach abgeschlossener Wundheilung, die unter den heutigen Verhältnissen wesentlich beschleunigt werden kann, eine Ausfüllung der Lücke durch ein Transplantat vorgenommen. Auch während der Einheilungszeit des überpflanzten, periosttragenden Knochenstückes bleibt die erwähnte Ruhigstellung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer erhalten. Erst wenn die feste Verbindung eingetreten ist, wird die Kieferbewegung freigegeben (s. S. 772).

Die Einheilungsbedingungen eines freiüberpflanzten Knochenstückes sind sowohl nach Resektion als nach Exartikulation unter aseptischen Verhältnissen gerade am Kiefer besonders günstig wie die Erfahrung gelehrt hat. Am zweckmäßigsten scheint das Verfahren von LEXER zu sein, eine oder beide Seiten des Transplantates, die mit dem Kiefer in Verbindung treten sollen, stufenförmig anzufrischen und das abgestufte Ende in eine Periosttasche des Kiefers

hineinzuschieben (Abb. 513). Das Periost wird nicht von den übrigen Weichteilen getrennt, sondern gleichzeitig mit den übrigen Weichteilen vom Knochen abgelöst. Zum Ersatz des Unterkiefermittelstückes wird der Tibiaspan nach LEXER mehrfach eingesägt und eingeknickt, so daß er am Periost als Scharnier bewegt, die zweckentsprechende Krümmung erhalten kann (Abb. 577 a u. b).

Nach theoretischen Voraussetzungen mußte man annehmen, daß ein gestielter Hautperiostknochenlappen oder Muskelperiostknochenlappen zur Übertragung eines Knochenstückes in eine Kieferlücke mit größerer Sicherheit vorgenommen werden konnte, als ein freiüberpflanztes Knochenstück, insbesondere dann, wenn das Wundbett nicht vollständig aseptisch zu gestalten war. Dementsprechend sind die ersten Versuche zur Ausfüllung von Lücken im Unterkiefer auch mit gestielten Lappen gemacht worden. Hautperiostknochenlappen, die Knochenteile des Kiefers selbst enthielten, bildeten BARDENHEUER und KRAUSE. PICHLER verschob Muskelperiostknochenlappen ebenfalls aus dem Kiefer. KLAPP schildert die Verwendung eines Hautmuskelperiostknochenlappens aus dem Unterkiefer selbst (Abb. 578—583). RYDIGIER und WÖLFLER formten gestielte Hautperiostknochenlappen, Teile des Schlüsselbeines enthaltend. PAYR pflanzte zunächst ein Rippenstück unter die Brusthaut und setzte es nach der Einheilung in einem großen, in der Oberschlüsselbeingegend gestielten Hautlappen in die Kieferlücke ein. BARDENHEUER verwendete einen Hautperiostknochenlappen aus der Stirn zu demselben Zwecke. Die Erfolge dieser Eingriffe waren zum Teil gut, besonders bei Überpflanzung von gestielten Lappen mit Knochenstücken aus dem Kiefer (PICHLER). Andere Eingriffe mißlangen, und es hat sich gezeigt, daß langgestielte Hautperiostknochenlappen technisch nicht einfach zu bilden sind und ihre Lebensfähigkeit ziemlich engen Grenzen unterliegt. Daher wurden die Versuche, mit Hilfe von gestielten Lappen Knochen zu übertragen, fast allgemein aufgegeben und an ihre Stelle die freie Überpflanzung im rechten Augenblick zur Anwendung gebracht.

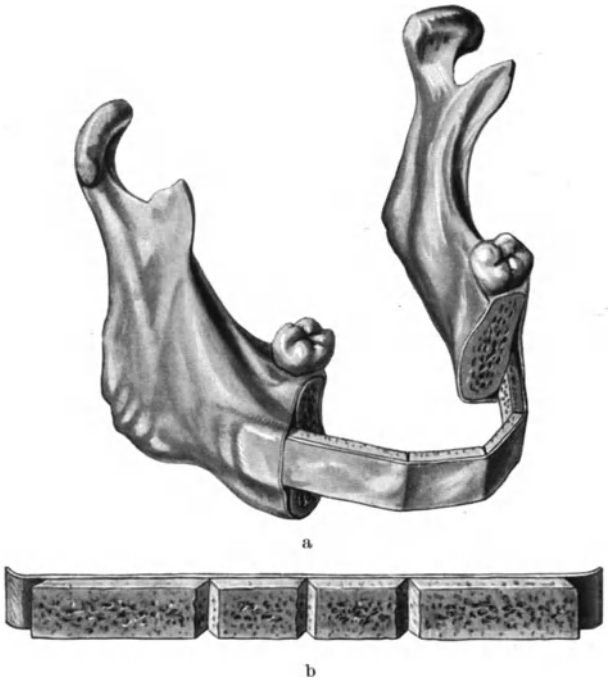


Abb. 577a u. b. Ersatz des Kiefermittelstückes durch einen mehrfach eingesägten periosttragenden Tibiaspan nach LEXER. Der eingesägte Span wird beiderseits in subperiostalen Taschen eingeschoben.

Eine Zwischenlösung, deren man sich in geeigneten Fällen zu erinnern hat, stellt die Vorpflanzung eines Knochenstückes nach LIMBERG-AXHAUSEN dar (S. 715). Sie ist immer anwendbar, wenn nicht eine sofortige Lückenbildung notwendig erscheint, also leider nicht beim Vorhandensein einer bösartigen Geschwulst. Bei Entzündungsprozessen kann sie nur dann in Betracht gezogen

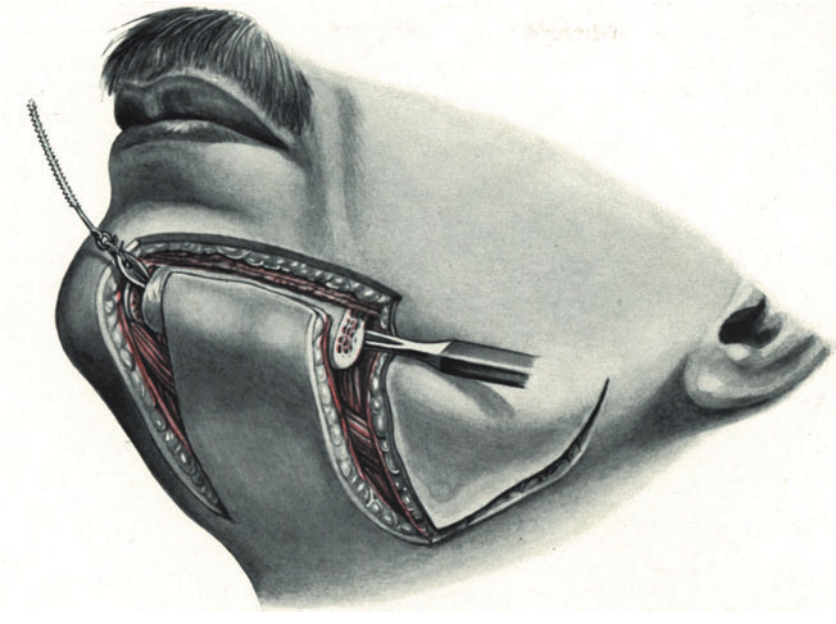


Abb. 578. Verschiebung eines gestielten Haut-Periostknochenlappens zur Ausfüllung einer Kieferlücke 1. Umschneidung. Einsägung der hinteren Kante. Durchführung einer Ohrsonde hinter dem Knochen. Befestigung einer GIGLI-Säge daran. Umschneidung eines am Kieferwinkel gestielten dreieckigen Hautlappens zur Freilegung der Knochenlücke.
(Nach KLAPP und SCHRÖDER.)

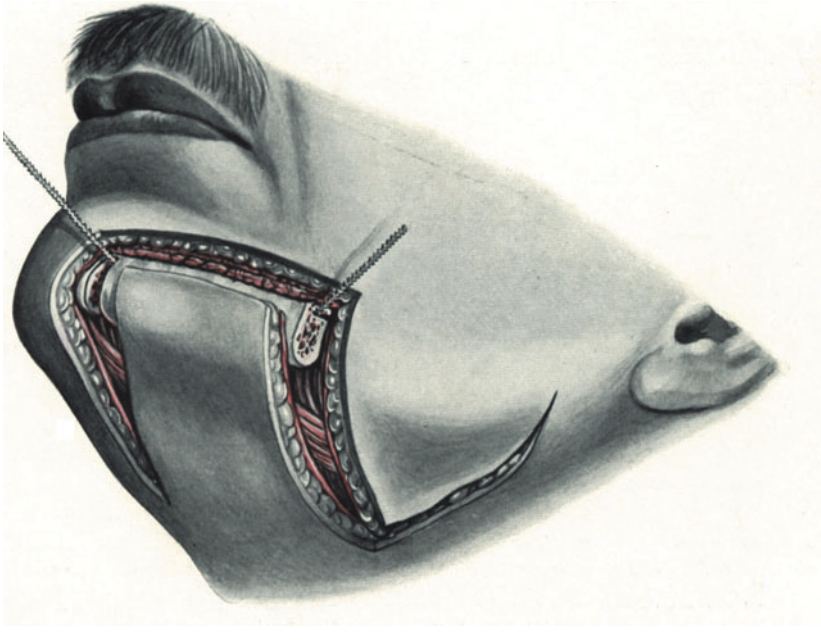


Abb. 579. Verschiebung eines gestielten Haut-Periostknochenlappens zur Ausfüllung einer Kieferlücke 2. Mit der GIGLI-Säge wird ein Span mit der Kante des Unterkiefers herausgesägt.
(Nach KLAPP und SCHRÖDER.)

werden, wenn die Entzündung noch nicht auf die Weichteile in der Umgebung des Kiefers übergegriffen hat.

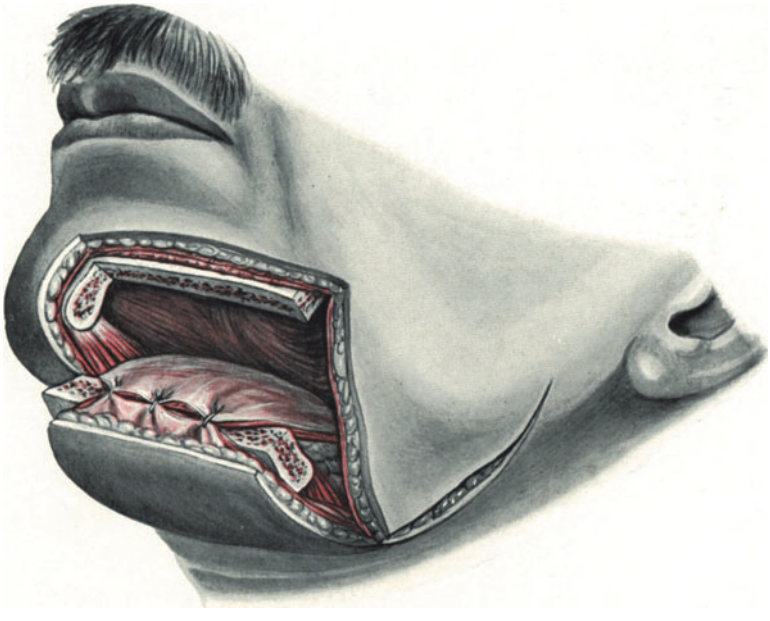


Abb. 580. Verschiebung eines gestielten Haut-Periostknochenlappens zur Ausfüllung einer Kieferlücke 3. Der Knochenspan ist abgetrennt. Vereinigung der äußeren und inneren Muskulatur über dem Sägeschnitt durch Katgutnähte. (Nach KLAPP und SCHRÖDER.)

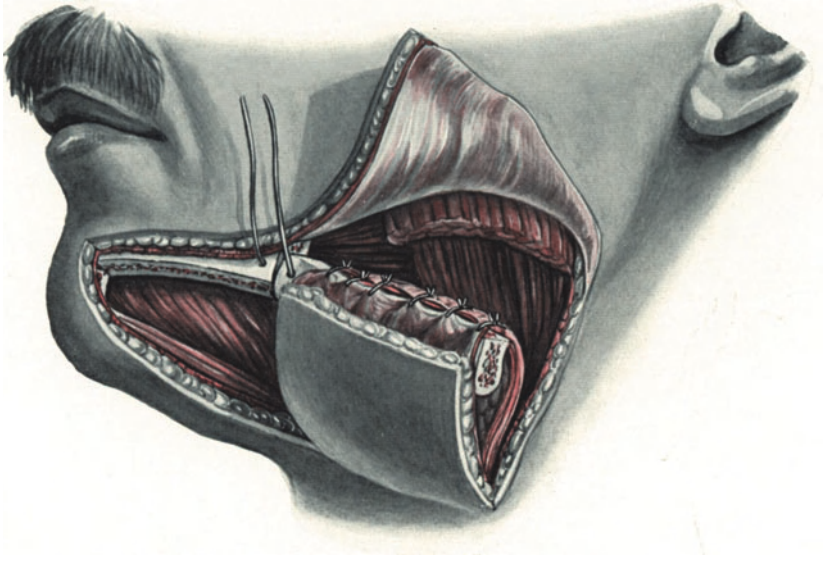


Abb. 581. Verschiebung eines gestielten Haut-Periostknochenlappens zur Ausfüllung einer Kieferlücke 4. Der Haut-Muskel-Periostknochenlappen ist seitlich nach hinten verschoben. Am vorderen Ende wird eine Drahtnaht zwischen Span und Kieferrand angelegt. (Nach KLAPP und SCHRÖDER.)

Fassen wir einmal kurz alle die zeitweiligen und endgültigen Verschlußmöglichkeiten einer Unterkieferlücke, sei sie im Verlaufe des horizontalen

Abschnittes oder endständig, zusammen, so ergibt sich unter Berücksichtigung der Geschichte dieser Versuche folgendes:

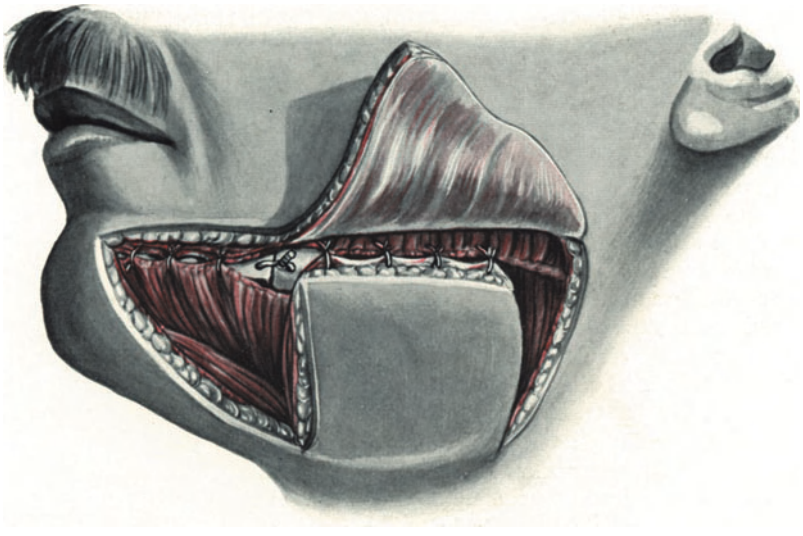


Abb. 582. Verschiebung eines gestielten Haut-Periostknochenspanes zur Ausfüllung einer Kieferlücke 5. Der Span ist am vorderen Ende durch Drahtnaht mit dem vorderen Kieferstück, die Weichteile sind am M. masseter und Subkutangewebe durch Katgutnaht befestigt. (Nach KLAPP und SCHRÖDER.)

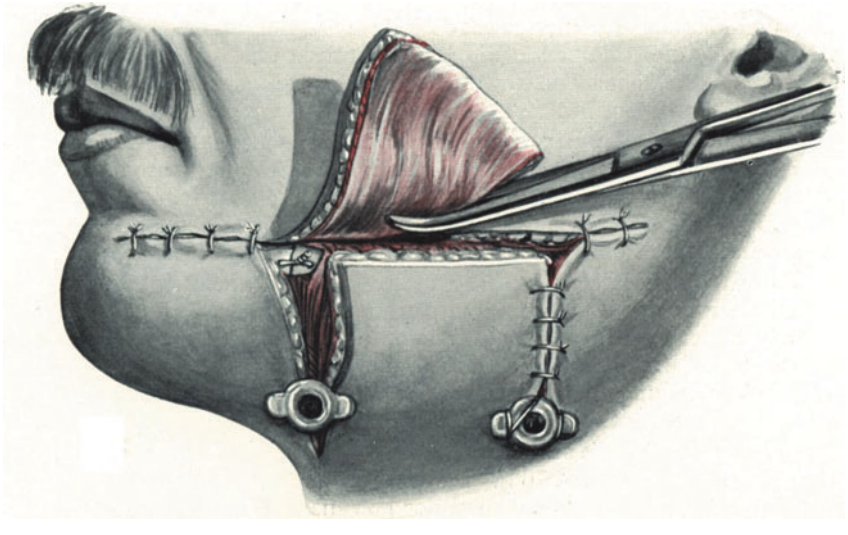


Abb. 583. Verschiebung eines gestielten Haut-Periostknochenlappens zur Ausfüllung einer Kieferlücke 6. Die Hautnaht ist zum Teil ausgeführt. Ein Teil des überschüssigen oberen Hautlappens wird abgetragen. Zwei Glasdrains an den unteren seitlichen Lappenrändern. (Nach KLAPP und SCHRÖDER.)

Die ersten Versuche rühren von PRÉTERRE her. Er hat bei einem Unterkiefer, bei dem das Mittelstück fehlte und dessen seitliche Teile durch Narbenzug stark zusammengerückt waren, an den Stümpfen, ohne sie aus ihrer Lage zu bringen,

einen Bogen angebracht, der dem Oberkieferbogen entsprach und durch das Einsetzen von künstlichen Zähnen in den Bogen den Zahnschluß ermöglichte.

STANLEY hat ein hufeisenförmiges Stück Elfenbein wie eine Spange zwischen die zusammengedrängten Unterkieferenden geschoben und es an den zurückgebliebenen Zähnen befestigt. Er hat dadurch eine Spreizung der getrennten Unterkieferabschnitte herbeigeführt und den Bogen damit ausgeglichen.

Während die bisher erwähnten Maßnahmen erst längere Zeit nach der Entstehung der Lücke zur Anwendung kamen, nachdem also bereits eine stärkere Lageveränderung der Stümpfe durch Narbenzug eingetreten war, hat SAUER zuerst eine Prothese konstruiert, die aus Hartgummi bestand. Sie wurde sofort nach der Resektion eingesetzt und an den Zähnen des zurückbleibenden Stückes befestigt. Damit schaltete er den Muskel- und Narbenzug aus. An der Prothese war eine schiefe Ebene befestigt, die an den Zähnen des Oberkiefers ihren Halt fand und die seitliche Verschiebung des Kiefers unmöglich machte.

Es folgen dann eine Reihe von Versuchen, durch Prothesen aus Draht die Lücken aufrechtzuerhalten. Die Prothesen griffen am Kieferstumpf selbst an (BOENECKEN, HAHL, GARRÉ).

Zu demselben Zweck verwendete HAUSMANN Blechstreifen mit Löchern versehen aus Viktoriametall, die an den Kieferstümpfen mit Draht befestigt wurden. Diese Methode wurde von PARTSCH vervollkommnet.

Einen grundsätzlichen Fortschritt brachten die Versuche von CLAUDE MARTIN, der seit 1878 Hartgummischienen anfertigte nach einem in Größe und Form dem Kiefer des Verletzten entsprechenden Modellkiefer. Sofort nach der Resektion wurde das Ersatzstück mit Hilfe von Drähten oder Platten und Schrauben an den Stümpfen befestigt.

Da die Hartgummiprothesen häufig rasch gelockert wurden und zu stärkerer Eiterung Veranlassung gaben, verwendete STOPPANY zu demselben Zweck eine Metallschiene, die hülsenartig die Kieferstümpfe umfaßte, ohne jedoch die Resektionsfläche zu bedecken. Da auch sie mit Draht an den Kieferstümpfen befestigt werden mußten, hatten sie ebenfalls die Neigung sich bald zu lockern.

Dasselbe gilt von den Zinnprothesen nach FRITZSCHE. Das eigentliche Ersatzstück wurde genau nach den Maßen der Lücke gegossen und durch Metallbänder (Schienenträger), die am Kiefer mit Draht festgebunden waren, in seiner Lage gehalten. Die Befestigung des Zinnstückes an den Schienenträgern geschah durch einfaches Einstecken von kleinen Federstiften.

Alle diese an den Kiefern selbst durch Drahtnaht befestigten Prothesen, sei es, daß sie nur eine Lücke im Bogen ausfüllen, sei es, daß sie endständig Verwendung finden, die Prothese also bis in das Gelenk hineinreicht, haben den großen Nachteil, daß sie als Dauerprothese nicht verwendet werden können, weil sich die Verbindung des Knochens mit dem Fremdkörper allmählich lockert, besonders wenn die Prothese in der Mundhöhle ihren Platz gefunden hat.

Dasselbe gilt auch für die an sich wesentlich besser konstruierte SCHRÖDERsche Hartgummiprothese (s. S. 762). Sie wird in verschiedenen Größen vorrätig gehalten, läßt sich leicht entsprechend der gewünschten Form zerteilen und in einfachster Weise sowohl als Resektions- als auch Exartikulationsersatz einsetzen. Die Verwendung der Prothese birgt aber dieselben Gefahren wie die bisher genannten, wenn sie unter nicht aseptischen Verhältnissen am Kiefer durch Drahtnaht befestigt werden muß.

Einen großen Fortschritt brachten daher die Versuche, die Prothesen an den Zähnen selbst zu befestigen. Die Möglichkeit dazu besteht in der einfachsten Form, falls zu beiden Seiten der Lücke Zähne vorhanden sind, in der

Aufrechterhaltung der Lücke durch einen Drahtschienenverband, wie ihn wohl zuerst SAUER angewendet hat. Er hat ihn meist gleichzeitig mit einer schiefen Ebene ausgestattet (Abb. 503). Auch nach Gipsmodell angefertigte Hartgummischienen, wie sie HAHL, oder Zinngußschienen, wie sie KÜHNS und HAUPTMEYER verwendeten, konnten an den Zähnen des zurückbleibenden Kiefers, und zwar auswechselbar, befestigt werden. Schließlich war die Möglichkeit gegeben, aus der SCHRÖDERschen Schiene je nach Bedarf ein Ersatzstück,

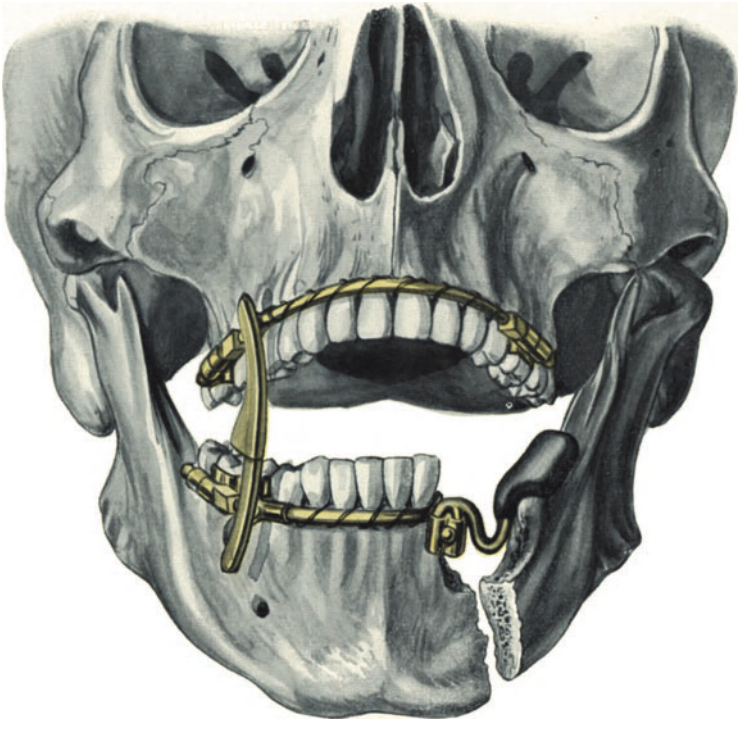


Abb. 584. Unterkieferschiene bei Lückenbruch mit Gleitschiene auf der gesunden Seite und federnder Pelotte nach dem zahnlosen Fragment. (Nach SCHRÖDER.)

dem entfernten Stück entsprechend, herauszuschneiden, es mit einer Drahtschiene an den zurückbleibenden Zähnen zu befestigen, während die regelrechte Bewegung in den Gelenken und damit ein richtiger Zahnschluß durch die von SCHRÖDER angegebene Gleitschiene wesentlich unterstützt wurde. Dieser letztere Weg ist sowohl bei Exartikulation als bei Resektion häufig beschritten worden. Die die Prothese haltende Drahtschiene kann durch Draht an den Zähnen befestigt werden, entsprechend dem SAUERschen Schienenverband. Die Befestigung kann aber auch, und zwar gilt das für alle Prothesen, die längere Zeit getragen werden sollen, vom Zahnarzt durch das Anbringen von Ringmuttern und Kappen mit Geschieben an den zurückbleibenden Zähnen schon vor der Resektion vorbereitet werden, so daß sie sofort nach der Ausführung der Operation fest und dauerhaft, aber auch auswechselbar, mit den vorhandenen Zähnen in Verbindung gebracht werden kann (Abb. 576).

An dem Ersatzstück können auch künstliche Zähne angebracht werden, so daß es für einige Zeit, im besten Falle einige Jahre, als Dauerprothese getragen werden kann. Am besten werden dann zwei gleichartige Ersatzstücke

geschaffen, so daß im Falle einer Verbiegung oder eines Bruches das Ersatzstück sofort ausgewechselt werden kann. Sind in einem Teile keine Zähne vorhanden, so kann die Befestigung des Ersatzstückes am anderen (zahntragenden) Kieferabschnitt vorgenommen werden. Es ist aber dann sicherer, eine Gleitschiene anzubringen, die ein Abweichen der Zahnreihe bei der Mundöffnung verhütet. Das zahnlose Stück wird durch eine am Ersatzstück befestigte Pelotte, die den Alveolarfortsatz umgreift, erfaßt und in der richtigen Stellung gehalten (Abb. 584). Die Schnittflächen des Knochens sollen freibleiben, damit der Schleimhaut- und Periostüberzug darüber vernäht werden kann, wie die übrige Schleimhaut der Lücke (Abb. 556). Handelt es sich um die Resektion des hintersten Abschnittes des waagerechten Teiles bis über den Kieferwinkel hinaus, so ist die Erfassung des Restes des aufsteigenden Astes mit Hilfe einer Prothese nicht möglich. Trotzdem wird man auch hier, wenn Zähne in dem übrigen Kiefer vorhanden sind, die Prothese an diesen in der geschilderten Weise befestigen. Es genügt, eine Gleitschiene auf der anderen Seite und die Verlängerung der Prothese nach rückwärts, so weit der Alveolarfortsatz gereicht hat, um eine Verlagerung des Unterkiefers nach der kranken Seite und ein Einsinken der Wange zu verhüten (Abb. 585).

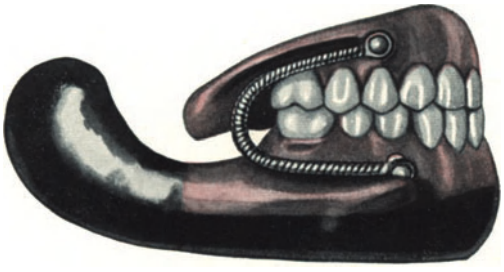


Abb. 585. Immediat- und zugleich Dauerprothese. Zwischen der Ober- und Unterkieferprothese sind Gebißfedern angebracht. Auf der gesunden Seite verhindert eine schiefe Ebene die Verlagerung nach der kranken Seite. (Nach REICHENBACH.)

Die Belastung der Zähne, an denen die lange Prothese befestigt ist, ist eine recht erhebliche, so daß mit einer baldigen Lockerung der Zähne zu rechnen

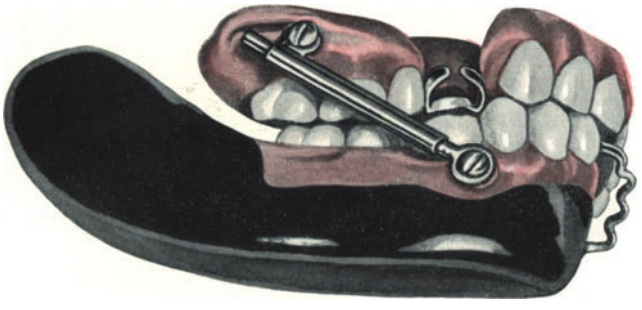


Abb. 586. Unterkiefer-Resektionsprothese mit intraoralem Gelenk. Die Unterkieferprothese ist an einer Oberkieferprothese, die ihrerseits an den Zähnen des Oberkiefers ihren Halt findet, befestigt. Führung durch ein Kompensationsgelenk. (Nach SCHRÖDER.)

ist. Sie kann daher als Dauerprothese nicht in Frage kommen, auch dann nicht, wenn die Hebelwirkung durch gelenkige Verbindungen der Prothese mit dem Kiefer abgeschwächt wird. Wenn es angängig ist, soll in solchen Fällen nach einiger Zeit ein Dauerzustand durch osteoplastischen Verschluß herbeigeführt werden. Bei alten Leuten muß schließlich, falls die Zähne die Prothese nicht mehr halten können, entweder auf die Prothese überhaupt verzichtet werden (SPANIER), ehe die Zähne ausgefallen sind, oder es muß für die Unterkieferprothese ein Halt am Oberkiefer geschaffen werden. Es treten dann die Verhältnisse ein, wie wir sie bei völlig zahnlosen Unterkiefern vorfinden. Sind im Oberkiefer genügend Zähne zum Anbringen eines Ersatzstückes, meist mit

künstlichem Gaumen, vorhanden, so kann die Unterkieferprothese durch Federn oder durch das HERBSTsche Scharniergelenk mit diesem in Verbindung gebracht werden (Abb. 585 und 586). Noch besser ist die Verbindung der beiden Teile durch das Redressionsgelenk von ERNST (Abb. 587). Der vorläufige Ersatz im unmittelbaren Anschluß an die Resektion wird durch eine Aufbißprothese aus Kautschuk oder Zinn bewerkstelligt, die die Kiefer gegeneinander ruhigstellt bis die völlige Wundheilung eingetreten und ein weiterer Narbenzug nicht mehr zu erwarten ist (Abb. 505). Die Ernährung muß für einige Wochen flüssig sein und läßt sich mittels einer mit Schlauch versehenen



Abb. 587. Immediat- und Dauerprothese nach rechtsseitiger Unterkieferexartikulation. Ein ERNSTsches Kompensationsgelenk verhindert das Zurückgleiten der Unterkieferprothese beim Öffnen des Mundes. (Nach REICHENBACH.)

Schnabeltasse durch die vorhandene Lücke gut durchführen. Fehlen auch im Oberkiefer die Zähne, so kann die Unterkieferprothese nur noch durch Federn oder Scharnierverbindung mit einer durch Saugnäpfe am Gaumen befestigten Oberkieferprothese in Verbindung gesetzt werden (Abb. 592). Für die vorläufige Befestigung dienen auch hier Aufbißprothesen, die eine Lücke für die Einführung des Ernährungsschlauches tragen sollen. In allen diesen Fällen sollte versucht werden, wenn nicht das Alter oder die Grundkrankheit (maligner Tumor) dagegen spricht, eine endgültige Deckung durch Osteoplastik zu erzielen.

Nach den neueren Anschauungen kommt die Exartikulation nur noch bei Beteiligung des Gelenkabschnittes des Kiefers in Frage. Ist der oberste Teil des aufsteigenden Astes mit dem Gelenk gesund, so wird er erhalten. Diese Erhaltung hat den Vorteil, daß die Wange nicht so stark einfällt. Die Dislokation eines kurzen Stückes durch Muskel- und Narbenzug tritt zwar ein, ist aber nicht so störend, daß sie eine stärkere Entstellung hervorruft. LEXER und ROSENTHAL haben besonders darauf aufmerksam gemacht, daß das Reststück,

auch wenn es längere Zeit außer Verbindung mit dem Kiefer war, durch Ablösung der Weichteile einen gewissen Grad von Beweglichkeit erhält, und daß ein Transplantat, in richtiger Weise geformt, in eine Periosttasche dieses Stückes eingeschoben, eine feste Verbindung mit diesem Rest einzugehen vermag, die dann auf den Kieferbogen übertragen werden kann (Abb. 591). Nach einer so ausgedehnten Resektion muß daher durch intermaxilläre Verschnürung, durch Aufbißprothese, durch Prothese mit Gleitschiene und Wangenfortsatz oder eine andere geeignete Maßnahme der Verschiebung des horizontalen Astes und dem Einfallen der Wange entgegengearbeitet werden. Einige Monate nach der völlig abgeschlossenen Wundheilung wird dann der osteoplastische Ersatz durchgeführt, während die Vorrichtung zur Ruhigstellung noch bestehen bleibt. Erst wenn die völlige Einheilung des Transplantates sicher ist, werden die erwähnten Hilfsmaßnahmen beseitigt. Bei teilweise oder völlig zahnlosem Unterkiefer kommen alle die Hilfsmittel in Frage, die schon bei der Resektion aufgezählt worden sind (s. S. 770).

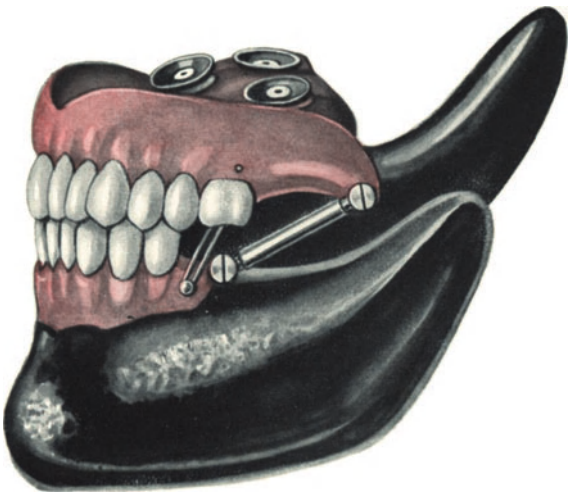


Abb. 588. Dauerprothese nach vollständiger Exartikulation des Unterkiefers wegen Sarkom. Die Unterkieferprothese findet ihren Halt mit HERBSTschem Scharniergelenk und Gummibändchen an der am Gaumen durch Saugkammern befestigten Oberkieferprothese. (Nach ERKES und ERNST.)

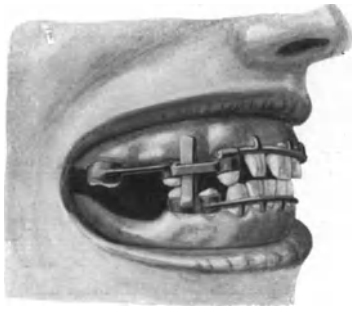


Abb. 589. Die Exartikulation des aufsteigenden Unterkieferastes und Knochenplastik 1. Retentionsapparat mit Gleitschiene. Der Apparat ist vor der Exartikulation eingesetzt und wird bis zur späteren Einheilung des Transplantates getragen. (Nach ROSENTHAL.)

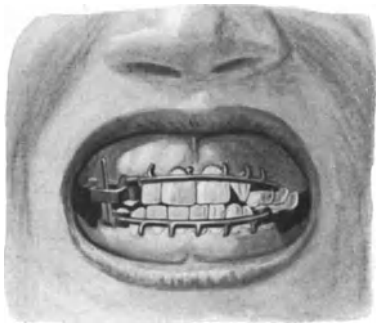


Abb. 590. Die Exartikulation des aufsteigenden Unterkieferastes und Knochenplastik 2. Der Apparat verhindert die Dislokation des Unterkiefers und das Zurücksinken der Zunge. (Nach ROSENTHAL.)

Muß aber einseitig exartikuliert werden, so kann das Vorgehen, was die zahnärztlichen Maßnahmen betrifft, dasselbe sein, wie es eben geschildert wurde. Manche Chirurgen und Zahnärzte ziehen das Einsetzen eines dem exartikulierten in Größe und Form entsprechenden Stückes einer SCHRÖDERschen Hartgummiprothese vor. Da sie selbst als Zwischenprothese nur dann verwendbar ist, wenn sie an den Zähnen des Restkiefers einen vorbereiteten Halt findet (Abb. 576), so ist die Befestigung durch Drahtnähte am Kiefer-

körper zu vermeiden. Durch Eiterung und Sequesterbildung werden sonst weitere wichtige Teile des Kiefers zerstört. Als Notbehelf kommt die Drahtnaht bei zahnlosem Unterkiefer in Frage. Besser ist es aber auch hier, durch eine Aufbißprothese die Stellung des Restkiefers bis zum Aufhören der Gegenwirkungen und abgeschlossenen Wundheilung zu sichern, um dann schließlich extraoral ein Transplantat einzusetzen. Auf die Verwendung von vollständigen Oberkiefer- und Unterkieferprothesen, ihre Verbindung mit Federn, Scharniergelenk, Gleitschiene usw. ist oben bereits hingewiesen (s. S. 770 und Abb. 585 u. 586). Die zahlreichen hier aufgezählten Möglichkeiten geben einen Begriff davon, was die Kieferchirurgie geleistet hat, und wie sie imstande ist, mit Hilfe zahnärztlicher Maßnahmen kleine, aber auch sehr ausgedehnte Lücken zeitweilig und schließlich dauernd zu verschließen. Der Chirurg hat daher die Verpflichtung, in jedem einzelnen Falle den Zahnarzt zuzuziehen, damit er für den besonderen Fall die beste vorläufige Ersatzmöglichkeit bestimmt. Wie wir gesehen haben, sind zu Dauerprothesen aber alle Fremdkörper unbrauchbar, auch die, die nur an den Zähnen befestigt sind.

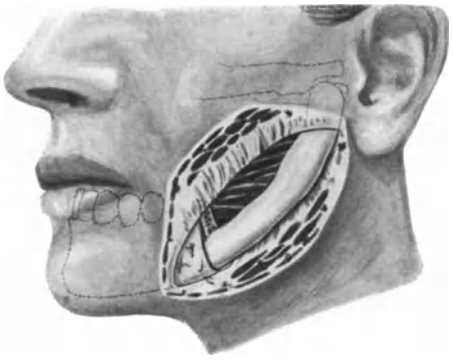


Abb. 591. Die Exartikulation des aufsteigenden Unterkieferastes und Knochenplastik 3. Nach 8 Wochen ist die Exartikulationslücke wieder freigelegt, ein entsprechend geformtes Knochenstück aus dem Darmbeinkamm der Kranken wird eingepflanzt. Die beiden Teile des Retentionsapparates wurden nach der Einpflanzung des Knochens mit Draht verschnürt, so daß eine völlige Ruhigstellung jede Kieferbewegung verhinderte. Nach 6 Wochen wurde die Verschnürung entfernt, die Drahtschiene wurde noch 10 Wochen weitergetragen. (Nach ROSENTHAL).

Im Laufe der Zeit tritt doch immer eine Lockerung der die Prothese haltenden Zähne ein. Sie muß daher, wenn sie als Dauerprothese weiterbestehen bleiben soll, von Zeit zu Zeit gewechselt werden, d. h. wenn es angängig ist, müssen andere, bisher nicht berücksichtigte Zähne zur Befestigung der Prothese gewählt werden, doch auch diese Zähne lockern sich nach längerem Gebrauch, so daß die Prothese ihren Halt verliert. Daher soll, besonders bei jüngeren Menschen, im Hintergrund der Bemühungen immer der osteoplastische Ersatz der Lücke bestehen bleiben. Alle Versuche Dauerprothesen aus anderem Material zu bilden, sind als fehlgeschlagen zu betrachten. Zwar ist BERNDT die Einheilung von Zelluloidersatzstücken gelungen. PAYR konnte Lücken durch Magnesiumschienen wenigstens für längere Zeit aufrechterhalten. Versuche mit frischen, desinfizierten Tierknochen (CZERNY) schlugen fehl. Ebenso waren, wie wir sahen, auch Hartgummiprothesen auf die Dauer nicht verwendbar. Ein wirklicher Dauerzustand kann eben nur durch die Einheilung eines eingepflanzten Knochenstückes erzielt werden. Auch am Kiefer hat sich als beste



Abb. 592. Aufbißresektionsprothese bei zahnlosen Kiefern nach Exartikulation der einen Unterkieferhälfte. (Nach ROSENTHAL.)

Methode die Einpflanzung von Knochenstücken erwiesen, die demselben Organismus entnommen waren. Die ersten Versuche bestanden darin, die Knochenstücke in einen Weichteillappen an die Lücke heranzubringen (BARDENHEUER, KRAUSE, PICHLER, RYDIGIER, WÖLFLER, PAYR und KLAPP, s. S. 763f.). Die Einpflanzung unterlag häufig großen technischen Schwierigkeiten. Nachdem die ersten Versuche, freiüberpflanzte Knochenstücke im Kieferbogen oder endständig zur Einheilung zu bringen, zu guten Resultaten



Abb. 593. Intraorales Kiefergelenk. Ober- und Unterkieferersatzstücke, an den Zähnen befestigt, durch HERBSTsches Okklusionsscharnier verbunden, zu verwenden bei Verlust des aufsteigenden Kieferastes und des Kiefergelenkes.

geführt hatten, wurde die Stiellappenplastik wieder aufgegeben. Den ersten Versuch in dieser Richtung machte SYKOFF, der zwar nicht zu einem vollen Erfolg führte, aber doch zu weiteren Versuchen die Anregung gab. Als Ersatz von Kieferlücken verwendete man Stücke aus der Tibia, Rippenstücke und Stücke aus dem Beckenkamm (LEXER, TILLMANN, PICHLER, ENDERLEN, GÖBELL, PAYR, HELLER, PERTHES, KLAPP, AXHAUSEN und ROSENTHAL). Die Überpflanzung kann nur dann erfolgreich sein und zur Einheilung des Transplantates führen, wenn es gelingt, ein aseptisches Wundbett zu schaffen, das Periost mitzuüberpflanzen, eine sichere Befestigung des Transplantates an den Stümpfen zu erzielen und die Enden der Kieferstümpfe während der Einheilungszeit vollkommen ruhigzustellen. Um die ersten Bedingungen zu erfüllen, kann die Einheilung erst nach vollkommen abgeschlossener Wundheilung stattfinden. Die Mitnahme des Periostes stößt nicht auf Schwierigkeiten. Die Befestigung des Transplantates soll wenn möglich nicht unter Verwendung von

Fremdkörpern vorsichgehen (Drahtnaht, Plattenverschraubung), sondern durch Einfalzen, Einzapfen (Abb. 594—596) oder Einschieben in einer Periosttasche

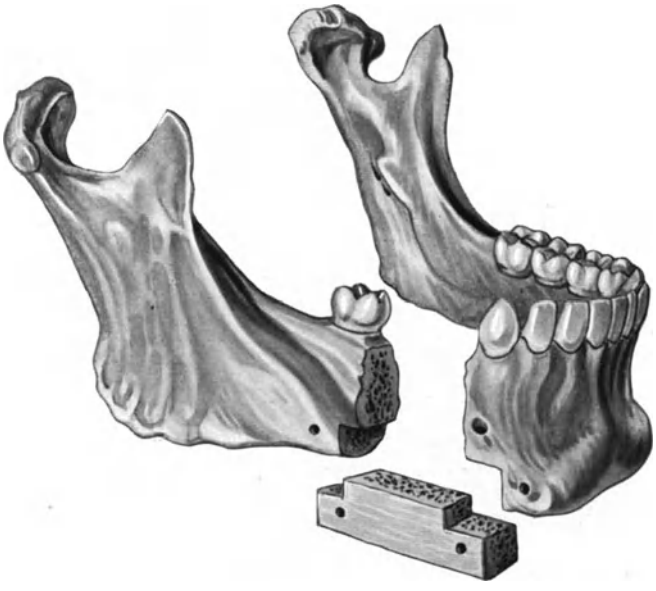


Abb. 594. Transplantation eines Tibiaspanes in eine Kieferlücke 1. Ein Tibiaspan ist treppenförmig angefrischt, ebenso die Lücke des waagerechten Unterkieferastes. Löcher zur Drahtbefestigung sind vorgebohrt. (Nach MATTI.)

(Abb. 513). Die Ruhigstellung wird am besten durch intermaxilläre Verschnürung besorgt, wenn Zähne vorhanden sind (Abb. 589). Sind in einem oder beiden

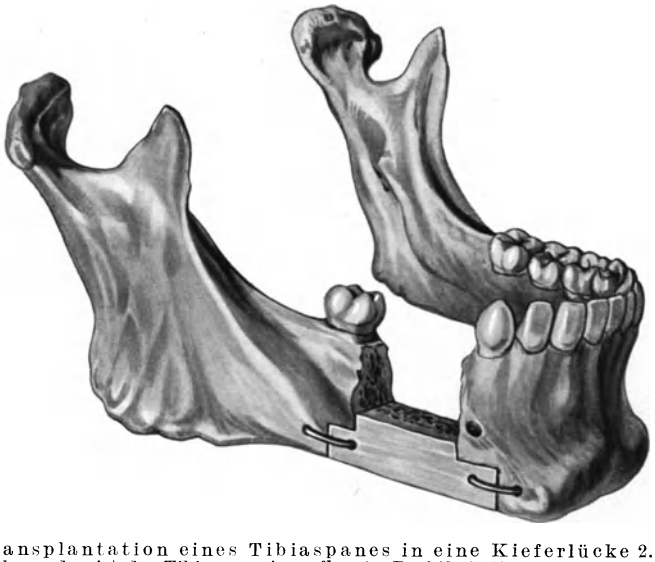


Abb. 595. Transplantation eines Tibiaspanes in eine Kieferlücke 2. Zwischen die Knochenenden ist der Tibiaspan eingepflanzt. Drahtbefestigung. (Nach MATTI.)

Teilen keine Zähne vorhanden, so werden Aufbißschienen oder Pelotten, und das Tragen einer Kinnschleuder zur Ruhigstellung des Unterkiefers herangezogen werden müssen.

Ist es nach einer Exartikulation gelungen, die richtige Kieferstellung zu erhalten und das Einsinken der Wange zu verhüten, so kommt als



Abb. 596. Zwischen die Knochenfragmente nach Resektion des Mittelstückes eingefalzter Tibiaspan in Schmetterlingsform. Die Fragmente werden durch eine an den überkappten Zähnen der Stümpfe befestigten Schiene zusammengehalten. (Nach SCHMIEDEN aus KLAPP-SCHRÖDER.)



Abb. 597. Ersatz des aufsteigenden Unterkieferastes aus dem Metatarsus. (Nach KLAPP.)

Dauerersatz für das exartikulierte Stück, ebenso wie nach der Resektion, nur ein Autotransplantat in Frage. Außer Tibia und Rippe kommen

Mittelfußknochen (Abb. 597) und Beckenkamm (Abb. 598) in Frage (KLAPP). Der Beckenkamm hat sich nach KLAPP, PERTHES und ROSENTHAL als besonders geeignet für den Ersatz großer Kieferstücke bis zur Hälfte des Kiefers erwiesen. Die Gegend der Spina iliaca ant. sup. dient als Köpfchen,



Abb. 598. Ersatz des aufsteigenden und eines großen Teiles des waagerechten Unterkieferastes links durch ein Transplantat aus dem Darmbeinkamm. Die Spina iliaca ant. sup. liegt an Stelle des Kieferwinkels. Das Transplantat ist in den Restkiefer eingebolzt. (Nach BORCHERS.)

die Spina iliaca ant. inf. als Winkel und der eigentliche Kamm als horizontaler Ast (Abb. 598). PERTHES hat vorgeschlagen, die Apophysen mit den Muskelansätzen abzumeißeln und nach der Entfernung des gewünschten Stückes wieder am Becken zu befestigen.

12. Die Eingriffe an den Zähnen und bei den von den Zähnen ausgehenden Erkrankungen der Weichteile und der Kiefer.

α) Das Ausziehen von Zähnen.

Das Ausziehen von Zähnen ist heute nur unter strengster Anzeigestellung erlaubt. Das gilt nicht nur für die bleibenden Zähne, sondern auch für die Milchzähne, da ihre von der Natur vorgeschriebene Lebensdauer für die richtige Entwicklung des bleibenden Gebisses von größter Bedeutung ist. Daher soll auch das Milchgebiß durch gute Pflege so lange wie möglich erhalten bleiben. Kommt die Entfernung von Milchzähnen in Frage, so ist es am besten, den Zahnarzt zu Rate zu ziehen. Am bleibenden Gebiß ist die Entfernung von gesunden Zähnen nur dann erlaubt, wenn sie überzählig sind und die Reihe der übrigen Zähne stören, oder wenn sie stark verlagert sind, dann aber auch nur, wenn eine orthodontische Zurechtstellung nicht in Frage kommt. Eine Sonderstellung nimmt der Weisheitszahn ein, der bei mangelhaftem oder zu spätem Durchbruch so starke Beschwerden verursachen kann, daß er entfernt werden muß. Kranke Zähne mit größeren Höhlen können vielfach noch konservativ behandelt werden, gehören also in die Behandlung des Zahnarztes. Das gilt in erhöhtem Maße für die Schneide- und Eckzähne. Auch hier hat der Zahnarzt das letzte Wort zu sprechen. Die Möglichkeit eines Ersatzes durch einen Stiftzahn oder der Aufbau einer Mantelkrone besteht häufig noch, wenn eine Füllung nicht mehr in Frage kommt. Bei den Backenzähnen kommt das Ausziehen dann in Frage, wenn die Krone so weit zerstört ist, daß konservative Behandlung

ausgeschlossen erscheint. Stehen noch größere Teile der Krone, so ist häufig ein solcher Zahn nach Wurzelbehandlung als Träger einer Goldkappe verwendbar. Ganz besonders gilt das für solche einzelnen Zähne beim Verlust der Nachbarn, da sie dann als Stütze von Brücken oder Prothesen erhalten werden müssen. Hat die Zahnerkrankung tief in das Zahnmark oder die Wurzel übergegriffen und hat sich ein Infektionsprozeß entlang dem Wurzelkanal auf das Zahnfach und den Kiefer erstreckt, so kommt eine konservative Behandlung meist nicht mehr in Frage. In solchen Fällen hindert der Zahn die Entleerung des infektiösen Materials und muß entfernt werden. Auch wenn ein solcher Infektionsprozeß einen chronischen Verlauf genommen hat oder aus dem akuten in einen chronischen übergegangen ist, muß der Zahn entfernt werden, da es häufig zu Fisteldurchbrüchen durch den Schleimhautüberzug in die Mundhöhle oder auch nach außen kommt. Den chronischen, gelegentlich akut aufflackernden Eiterungen und Fistelbildungen liegt fast immer ein Wurzelgranulom zugrunde, das nur nach Entfernung des Zahnes beseitigt werden kann. Die Folgeerscheinungen solcher von den Zähnen ausgehenden Infektionen sind nicht immer harmlos. Es können sowohl einfache Abszesse, als auch fortschreitende Phlegmonen von solchen Zahneiterungen ihren Ausgang nehmen. Es können aber auch Knochenmarkseiterungen, in einfacheren Fällen herdförmig, in schwereren Fällen in größerer Ausdehnung mit scheinbar nicht zusammenhängenden Herden, entstehen. Im schlimmsten Falle kommt es zur Ausbreitung der Infektion über erhebliche Teile des Kiefers, ja sogar zur vollständigen Nekrose des Unterkiefers. Randständige, Marksequester und Totalsequester werden nicht selten beobachtet. Bei solcher Ausdehnung der Erkrankung genügt natürlich die Entfernung des oder der schuldigen Zähne nicht mehr. Bei Entzündungsprozessen kann das Ausziehen der Zähne auf Schwierigkeiten stoßen infolge der fast nie fehlenden Kieferklemme.

Die Kieferklemme bei akuten Eiterungsprozessen kann nur durch gewaltsames Spreizen der Kiefer mit Hilfe eines Kiefersperrers beseitigt werden, von denen der Rosersche, dessen Arme mit Bleiplatten oder Gummischläuchen überzogen sind, der zweckmäßigste ist. Beim Aufsperren des Mundes ist selbstverständlich Narkose nötig. Damit kommen wir zur Frage der Schmerzbetäubung beim Zahnziehen überhaupt. Das Ausziehen eines Zahnes sollte selbst dann, wenn es technisch einfach ist, nur unter Schmerzbetäubung stattfinden. Es genügt fast immer örtliche Betäubung, wenn es sich um einen oder einzelne Zähne handelt. Sind mehrere Zähne einer Kieferseite zu entfernen, so führt Leitungsanästhesie fast immer zum Ziel. Die örtliche Umspritzung sollte nur dann nicht angewendet werden, wenn sich ein Entzündungsprozeß bereits weitergehend in den Weichteilen ausgebreitet hat. Ist das der Fall, so kommt man fast immer mit Leitungsanästhesie aus, besonders am Unterkiefer. Die örtliche Umspritzung wird, sowohl bukkal als lingual oder palatinal, vom Zahnfleischrand aus durchgeführt. Einige Kubikzentimeter 1—2%ige Novokain-Suprareninlösung führen nach etwa 5—8 Minuten zu ausreichender Schmerzlosigkeit. Die östliche Umspritzung hat vor der Leitungsanästhesie den Vorteil, daß der Nachschmerz meist gering ist. Man macht zuerst am Zahnfleischrand eine kleine Quaddel, umspritzt den Zahn zunächst im Bereich der Alveole, geht dann beiderseits tiefer, in der Nähe des Knochens bleibend, so weit etwa die Wurzeln reichen. Das Blaßwerden der Schleimhaut zeigt die genügende Ausdehnung der Umspritzung an. Zur Leitungsanästhesie verwendet man am Unterkiefer die Injektion nach Braun am Foramen mandibulare. Man geht nach dem in Bd. I, S. 171 beschriebenen Verfahren vor. Am Oberkiefer kann die örtliche Betäubung im Bereich der vorderen Schneide- und Eckzähne von der Umschlagsfalte der Lippe auf die Alveolarfortsatzschleimhaut geführt werden. Die

Injektionsnadel wird eingestoßen und unter der Schleimhaut parallel zur Kaufläche vorgeschoben, während gleichzeitig eingespritzt wird.

Zum Ausziehen der Backenzähne wird seitlich von der Umschlagsfalte aus, parallel zur Kaufläche eingespritzt. Ist die bukkale Seite eingespritzt, so wird auch palatinal eine Unterspritzung des Schleimhautperiostüberzuges vorgenommen. Bei den letzten Backenzähnen führt die örtliche Umspritzung gelegentlich nicht zu einer vollen Schmerzbetäubung, daher muß man unter Umständen Leitungsanästhesie hinzufügen. Auch diese ist im I. Bd. des Buches S. 168f. beschrieben. Für den vorderen Kieferabschnitt genügt die Einspritzung in der Gegend des F. infraorbitale. Soll der ganze zweite Ast unterbrochen werden, so hat sich als einfachste und ungefährlichste Methode die Payrsche ergeben. Die Nadel wird genau in dem tastbaren vorderen oberen Jochbeinwinkel nach Hautquaddelbildung eingestoßen. Sie wird in waagerechter Richtung in die Tiefe geführt und stößt zunächst an der Facies temporalis des Keilbeins an. Wird nun das Spritzenende der Nadel zurückgezogen und etwas angehoben und von neuem in etwas schräger Richtung, d. h. also mit gesenkter Spitze, vorgeschoben, so geht die Nadel an der unteren Kante der Crista infratemporalis vorbei in die Fossa pterygopalatina hinein. In etwa 5—6 cm Tiefe stößt sie auf Widerstand. Werden an dieser Stelle einige Kubikzentimeter der 2%igen Lösung eingespritzt, so schaltet sie die Leitung des zweiten Trigeminusastes fast unmittelbar unterhalb des Foramen rotundum aus. Wird der Nerv direkt berührt, so machen sich die bekannten Schmerzäußerungen geltend. Nur dann, wenn die Crista infratemporalis weit kaudal ausgedehnt ist, ist ihr Umgehen mit der Nadelspitze manchmal schwierig. Die Payrsche Methode hat den großen Vorteil, daß die Nadelspitze nicht nach der Augenhöhle zu abirren kann. Nebenverletzungen kann es nur durch Anstechen der A. maxillaris int. oder ihrer Nebenäste geben, die aber ohne praktische Bedeutung ist, wenn man nicht gerade die Lösung in eines der Gefäße einspritzt. Die Injektion darf daher nur erfolgen, wenn aus der Injektionsnadel keine Blutung erfolgt, sonst muß sie etwas weiter vorgeschoben oder zurückgezogen werden. Lindemann injiziert von der Mitte oberhalb des Jochbogens sowohl den zweiten Ast am F. rotundum als den dritten Ast am F. ovale.

Ist das Ausziehen einer größeren Zahl von Zähnen im Ober- oder Unterkiefer oder in beiden notwendig, wie das häufig vor der Anfertigung von vollständigen Prothesen zahnärztlicherseits gewünscht wird, so erfolgt sie am besten in Allgemeinnarkose. In neuerer Zeit wird vielfach mit Recht die intravenöse Evipannatriumnarkose für solche Fälle empfohlen. Sie hat zweifellos auch viele Vorteile, da sie einerseits ausreichend, andererseits genügend lange gestaltet werden kann. Am besten geht man so vor, daß man aus der gefüllten Spritze zunächst etwa 2 ccm etwas rascher, dann sehr langsam, nur so viel von der Evipannatriumlösung intravenös verabreicht, bis ein ausreichend tiefer Schlaf eingetreten ist. Die Kanüle wird jedoch auch dann nicht entfernt, sondern bleibt während des nun folgenden Ausziehens mit aufgesetzter Spritze an Ort und Stelle, um, wenn nötig, noch etwas von der Lösung nachspritzen und die Narkosedauer verlängern zu können.

Wird Narkose durch Inhalation aus irgendeinem Grunde bevorzugt und handelt es sich um die Entfernung einiger weniger Zähne und ist die Kieferklemme nicht sehr stark, so genügt ein Brom- oder Chloräthylrausch, um, wenn das Stadium analgeticum erreicht ist, den Mund genügend weit zu öffnen und den Zahn oder die Zähne rasch zu entfernen. Genügt zur Entfernung der Zähne oder einzelner Wurzeln der Rausch nicht, so muß der Rausch allmählich in eine Narkose übergeführt werden. Das darf aber nicht mit Chloräthyl geschehen, sondern mit Äther, am besten in Form einer Tropfnarkose.

Ist von Anfang an eine Vollnarkose in Aussicht genommen, so wird sie bei uns nach vorheriger Verabreichung einer Dilaudid-Atropininjektion ebenfalls mit Chloräthyl eingeleitet. In beiden Fällen ist es zweckmäßig, schon vor der Verabreichung des Einatmungsmittels für den Rosersschen Mundsperrer den geeigneten Platz auszusuchen und ihn zunächst geschlossen einzusetzen. Geöffnet wird er erst, wenn das Stadium analgeticum eingetreten ist. Ganz besondere Vorsicht ist bei der Anwendung der Allgemeinbetäubung bei solchen Fällen geboten, bei denen ausgedehnte Eiterungsprozesse, meist von den Backenzahnwurzeln ausgehend, Mundboden oder Rachen- oder Gaumenwand ergriffen haben, da hier gelegentlich bereits ein begleitendes Ödem besteht, dessen Ausdehnung nach dem Zungengrund und nach dem Hypopharynx aber nie mit Sicherheit festgestellt werden kann. Aber auch in allen anderen Fällen soll die Narkose keine tiefe werden.

Sie muß aber doch so weit getrieben werden, bis gerade der Muskelwiderstand aufgehört hat. Dann wird zweckmäßigerweise die Zunge breit mit einer Zungenzange gefaßt, während der Mund mit Hilfe des Mundsperrers allmählich geöffnet wird. Eine Hilfsperson muß mit Tupfern bereitstehen, um nach dem Ausziehen, das fast immer reichlich fließende Blut am Einfließen in den Rachen zu verhindern. Das Ausziehen der Zähne muß systematisch erfolgen. Man wird daher zunächst die Backenzähne oder einzelne Wurzeln in den hinteren Abschnitten des Kiefers entfernen und erst zuletzt die Vorderzähne, da das ausströmende Blut leicht die Sicht stark beeinträchtigt. Bei dem Ausziehen ist besonders darauf zu achten, daß nicht ganze Zähne oder Stücke sich vorzeitig aus der Zange lösen und in den Rachen gelangen, von wo aus sie in Narkose leicht verschluckt oder aspiriert werden können. Aus diesem Grunde soll die Narkose nicht so weit getrieben werden, daß die Reflexe ganz geschwunden sind. Bei der Entfernung einzelner Wurzeln mit Hilfe des Geißfußes oder Hebels kann die herausspringende Wurzel leicht in den Rachen gelangen. Daher muß durch Schutz mit den Fingern das Herausschnellen möglichst verhütet werden. Sind alle Zähne gezogen, so wird der Kranke rasch aufgerichtet, der Kopf nach vorn übergebeugt, so daß das angesammelte Blut nach außen läuft. Durch lange Rollgazen, die zwischen die Kiefer geschoben werden, wird zunächst etwas komprimiert und erst wenn die Blutung nachgelassen hat, werden die Höhlen noch einmal auf das Zurückbleiben von Wurzeln oder das Vorhandensein von scharfen Resten des Alveolarfortsatzes oder der Septen zwischen den Alveolen begutachtet. Solche Teile müssen noch entfernt werden. Das gilt auch für abgebrochene, an den Weichteilen hängende Knochenstücke. Ist der Kranke bereits im Aufwachen, so muß die Narkose unter Umständen noch einmal vertieft werden.

Die Vorbereitungen zum Zahnziehen sind einfach. Zur Lagerung dient am besten der zahnärztliche Stuhl, der für die Haltung des Kopfes zweifellos das beste Widerlager hat. Muß Narkose angewendet werden, so ist es besser den Kranken in Rückenlage zu bringen. Hier muß aber der Kopf durch Unterschieben einer festgepolsterten Rolle gestützt, und von einer Hilfsperson gehalten werden, damit er nicht ausweichen kann. Eine möglichst genaue Besichtigung der Mundhöhle gehört zu den unmittelbaren Vorbereitungen, besonders wenn es sich um das Ausziehen mehrerer Zähne handelt, für das die zweckmäßigste Reihenfolge bestimmt werden muß. Dann erfolgt die Auswahl der notwendigen Instrumente. Abgesehen von dem erwähnten Kiefersperrer und Mundwinkelhalter sind die Zangen, die Hebelinstrumente, Tupferstiele, Injektionsspritze usw. leicht greifbar zurechtzulegen.

Ist durch örtliche oder Leitungsbetäubung oder Inhalationsnarkose ausreichende Schmerzbetäubung erzielt, so kann das Ausziehen vor sich gehen.

Zähne, die noch gut erhaltene Kronen tragen, und Wurzeln, die noch über dem Alveolarfortsatz hervorstehen, werden fast ausschließlich mit Zangen gezogen. Die Zangen sind je nach der Art des auszuziehenden Zahnes verschieden gebaut. Für die Schneide- und Eckzähne genügen meist gerade oder leicht S-förmig gebogene Zangen, deren Maulbreite etwa dem Umfang des Zahnes entspricht (Abb. 599). Für die seitlich stehenden Prämolaren und Molaren im Oberkiefer benutzt man stark



Abb. 599. Zange für die Schneidezähne des Oberkiefers.



Abb. 600. Zange für Wurzeln im Oberkiefer.



Abb. 601. Wurzelzange mit bajonettförmiger Biegung.

abgebogene oder bajonettförmig gebaute Zangen (Abb. 600 u. 601). Das gilt besonders für die Wurzelzangen. Die Zange für die Oberkieferbackenzähne ist für rechts und links entsprechend ihrer Wurzelanordnung verschieden. Die palatinal anzulegende Seite des Zangenmauls ist einfach konkav, während die bukkale, zwischen die Wurzeln einzuschiebende Seite einen stark vorspringenden Dorn besitzt (Abb. 602). Diese Zangen sind S-förmig oder bajonettförmig abgeknickt. Für den oberen Weisheitszahn, der häufig klein, frühzeitig ausgehöhlt und verlagert ist, wird eine

Bajonettzange, deren Maul beiderseits konkav und ohne Dorn gebaut ist, angewendet.

Für die Backenzähne des Unterkiefers sind im wesentlichen zwei verschiedene Modelle im Gebrauch. Das eine ist annähernd rechtwinkelig, abgeknickt und wird von vorn oben über die Krone eingeführt (Abb. 603), während die



Abb. 602. Zange für die Backenzähne im Oberkiefer links.



Abb. 603. Zange für die unteren Backenzähne. Einführung von vorne oben.



Abb. 604. Zange für die hinteren rechten Backenzähne des Unterkiefers mit doppelter seitlicher Biegung zur leichteren seitlichen Einführung. Der Operateur steht hinter dem Kranken.

Rabenschnabelzange seitlich rechtwinkelig nur manchmal auch noch bajonettartig abgeknickt ist (Abb. 604 u. 605) und nur von der Seite her über die Krone eingeführt werden kann. Die letzteren Zangen haben den Vorteil, daß man mit ihnen eine stärkere Hebelwirkung zur Lockerung des Zahnes ausüben kann. Dieser Vorteil bedeutet aber gleichzeitig eine gewisse Gefahr, da die Umlegung bei der Lockerung nur nach außen vor sich gehen kann und bei unvorsichtiger Hebelbewegung leicht ein Bruch erfolgt.

Für die Wurzeln im Bereiche der Schneide- und Eckzähne genügen meist gerade oder leicht gebogene Zangen (Abb. 606 u. 607). Für die Wurzeln der Backenzähne des Oberkiefers wird ebenfalls eine bajonettförmig abgebogene Zange bevorzugt (Abb. 601).

Für die Wurzeln der Unterkieferbackenzähne verwendet man, ebenso wie für die Backenzähne des Unterkiefers überhaupt, rechtwinkelig nach vorn oder



Abb. 605. Zange mit bajonettförmiger Biegung für die hinteren unteren Backenzähne links. Einführung von der Seite.



Abb. 606. Zange für Unterkieferwurzeln. Einführung von der Seite.



Abb. 607. Zange für die unteren Schneidezähne und Wurzeln. Einführung von vorne oben.

nach der Seite abgebogene Zangen mit schmalen langen Mäulern (Abb. 607 u. 608). Das Ausziehen einzelner Wurzeln sowohl im Oberkiefer als im Unterkiefer gelingt nur dann mit der Wurzelzange, wenn mit derartigen Instrumenten die Wurzel noch zu fassen ist. Das ist meist der Fall nach frischem Abbruch der Krone. Ist sie aber tief in dem Zahnfach abgebrochen, so gelingt das Anlegen der Zange auch in frischen Fällen meist nicht mehr. In solchen Fällen sind die hebelartigen Instrumente zur Anwendung zu bringen, der Geißfuß, der Drehmeißel von Partsch (Abb. 609), die Wurzelhebel nach Bein (Abb. 610), Lecluse (Abb. 611a) oder Berten (Abb. 611b).

Der gerade Bertensche Hebelmeißel kann zwischen Wurzel und Zahnfach seitlich oder vor dem Septum des Zahnfaches eingeführt werden. Er ist am

besten für Wurzeln im Oberkiefer zu verwenden, während der mit T-förmigem Griff oder der Drehmeißel von PARTSCH zwischen Zahnfach und Septum am besten bei Wurzeln von Unterkieferbackenzähnen zur Anwendung kommt.

Die Handhabung der Zahnzangen erfordert Erfahrung und Geschick. Da die Zangen im Verhältnis zu den Greifarmen lange Griffe haben, so kann beim Schließen der Zange der gefaßte Zahn durch die starke, pressende Gewalt



Abb. 608. Wurzelzange für den Unterkiefer. Einführung von der Seite.



Abb. 609. Drehmeißel. (Nach PARTSCH.)

leicht zertrümmert werden. Außerdem kann beim Versuch, den gefaßten Zahn zu lockern, infolge der sehr ausgiebigen Hebelwirkung die Krone des Zahnes leicht abgebrochen werden. Daher muß sowohl das Zusammendrücken der Griffe als auch eine übermäßige Hebelwirkung vermieden werden. Das erstere wird dadurch verhütet, daß man die Zange so faßt, daß zwischen den Griffen ein Finger der Hand eingeschoben wird, der das richtige Gefühl des notwendigen Zangenschlusses der Hand vermittelt (Abb. 612). Das Abbrechen wird am besten dadurch verhütet, daß die Zange genügend hoch unter das Zahnfleisch geschoben wird, und daß die Hebelbewegungen zunächst nur vorsichtig ausgeführt werden, bis man das Lockerwerden des Zahnes in der die Zange führenden Hand verspürt. Die Zange darf erst angelegt werden, wenn völlige Schmerzbetäubung, zum mindesten im Bereich der Weichteile, eingetreten ist. Dann wird die Schleimhaut mit einem kleinen Stieltupfer mit 5%iger Jodtinktur bestrichen und die Zange unter die unempfindliche Schleimhaut so weit wie möglich und

mit erheblicher Kraft hochgeschoben. Erst wenn die Zange richtig gefaßt hat, dürfen die Hebelbewegungen beginnen.

Bei den Oberkieferschneide- und Eckzähnen bestehen meist keine Schwierigkeiten. An den Schneide- und Eckzähnen wird der Zahn so gefaßt, daß eine Drehung der mehr oder weniger runden Wurzel ermöglicht wird. Stärkere Hebelbewegungen sind dabei meist nicht nötig, außer bei den seitlichen



Abb. 610. Wurzelheber. (Nach Bein.)



Abb. 611a. Wurzelheber für den Unterkiefer. (Nach Lecluse.)



Abb. 611b. Wurzelheber. (Nach Berten.)

Schneidezähnen, deren Wurzeln abgeplattet sind und die, wenn sie der Drehbewegung Widerstand leisten, am besten nach vorn herausgehebelt werden.

Bei den Backenzähnen des Oberkiefers nimmt die Schwierigkeit von vorne nach hinten zu, da die oft stark auseinandergehenden Wurzeln der Lockerung wesentlich größeren Widerstand leisten. Das Hochschieben der Zange muß daher sehr kräftig ausgeführt werden, so daß bei den hinteren Backenzähnen der hakenartige Vorsprung des äußeren Armes zwischen die Wurzeln zu liegen kommt. Sind die Kronen noch gut erhalten, so wird der festgefaßte Zahn am besten nach einigen lockernden, hebelnden, unter Umständen leicht ruckartigen Bewegungen allmählich über den äußeren Zahnfachrand hinübergelegt. Ist die Krone stark zerstört, so ist das Fassen schwieriger. Steht nur noch eine Wand, so bricht sie leicht ab und es ist daher notwendig, die Wurzeln einzeln mit der Bajonettzange oder mit einem Hebel herauszunehmen. Manchmal gelingt es, zwei zusammenhängende Wurzeln zu fassen, manchmal müssen sie alle einzeln gezogen werden. Das Ausziehen des oberen Weisheitszahnes kann deshalb

größere Schwierigkeiten machen, weil er oft mangelhaft entwickelt, ausgehöhlt oder auch verlagert ist. Am besten kommt man ihm mit einer bajonettförmigen Zange bei.

Im Unterkiefer macht das Ausziehen der Schneide- und Eckzähne nur selten Schwierigkeiten, da sie leicht zugänglich sind. Man kann dieselben geraden Zangen benutzen wie am Oberkiefer, man kann aber auch rechtwinkelige, rabenschnabelartig gekrümmte Zangen verwenden. Die ersteren werden von oben über den Zahn geführt, während der Operateur hinter dem Patienten steht, die letzteren werden von vorne eingeführt. Die Zähne werden am besten langsam nach vorn über den vorderen Zahnfachrand umgelegt. Auch das Ausziehen der Prämolaren macht keine besonderen Schwierigkeiten, die Zange muß etwas größer gewählt werden, das Umlegen erfolgt auch über die äußere Zahnfachkante.



Abb. 612. Die Haltung einer für die Backenzähne des Oberkiefers bestimmten Zahnzange. Der zwischen die Griffe der Zange gelegte Zeigefinger verhütet ein zu festes Schließen der Zange.

Die Backenzähne des Unterkiefers leisten oft großen Widerstand. Die entsprechende leicht S-förmig gebogene Zange, mit zwei hakenartigen Fortsätzen an den Greifarmen muß so tief unter das Zahnfleisch eingeschoben werden, daß die Haken zwischen die Wurzeln greifen. Die Zange wird von vorn aus über den Zahn angelegt. Die rabenschnabelartige, ebenfalls mit zwei hakenartigen Fortsätzen bewehrte Zange wird von der Seite aus eingeführt. Auf der linken Seite, während der Operateur vor dem Kranken steht, auf der rechten wählt er seinen Platz seitlich rechts hinter dem Patienten. Mit der rabenschnabelartig gekrümmten Zange ist eine viel stärkere Hebelwirkung möglich, die aber auch die Gefahr des leichteren Abbrechens in sich birgt. Am schwierigsten ist auch hier das Ausziehen der hinteren Backenzähne, da sie oft sehr weit auseinanderstehende Wurzeln haben und das Zahnfach außen massig entwickelt ist. Gründliches Lockern vor dem Ausziehen ist unbedingtes Erfordernis. Erst dann darf das allmähliche Umlegen, am besten nach außen, vor sich gehen.

Was schon für den oberen Weisheitszahn gesagt ist, gilt im verstärkten Maße für den unteren, besonders wenn der Raum zwischen dem aufsteigenden Kieferast und dem letzten Molaren eng ist. Infolge seiner mangelhaften Entwicklung bricht die Krone leicht ab, und wenn das Ansetzen von hebelartigen Instrumenten nicht gelingt, muß die Wurzel durch Wegmeißeln des Alveolarrandes entfernt werden. Der Gebrauch der hebelartigen Instrumente erfordert größte Vorsicht. Nur bei guter Sicht ist es möglich, den Hebel richtig zwischen Zahnfachwand und Wurzel einzuführen. Dabei muß der Kiefer gut gestützt und die Weichteile mit den Fingern der anderen Hand vor Verletzung

bewahrt werden. Wir verwenden am häufigsten den BERTENschen Meißel, der infolge seines konischen Baues das Heraushebeln sehr erleichtert. Im Unterkiefer ist der T-förmige Meißel von BERTEN und der Drehmeißel von PARTSCH leichter anzusetzen als die geraden Hebel. Mit dem T-förmig angesetzten Griff sind Hebel- und Drehbewegungen zur Lockerung der oft breiten Wurzeln leichter ausführbar. Alle Wurzeln, die noch greifbar sind, werden mit den geraden oder bajonettförmigen Wurzelzangen herausgezogen. Es ist schon darauf hingewiesen worden, daß man sich nach der Entfernung von Zähnen oder Wurzeln davon überzeugen muß, daß die Entfernung restlos gelungen ist und daß keine Splitter des Alveolarfortsatzes am Zahnfleisch hängen. Sind die Zahnfächer sehr hoch, so werden sie durch Abkneifen mit einer kleinen LUERschen Zange erniedrigt. Dasselbe gilt für die Zwischenwände zwischen den Fächern, nur dann kann das Zahnfleisch sich rasch über den Lücken schließen.

β) Schwierigkeiten und Störungen beim Ausziehen von Zähnen.

1. Die Entfernung von Wurzelresten.

Tief im Kiefer steckende Wurzelreste, aber auch größere Wurzelstücke lassen sich, selbst wenn sie sichtbar sind, manchmal weder mit der Zange, noch mit hebelartigen Instrumenten entfernen. Die erstere kann den Wurzelrest nicht fassen, die letzteren finden gelegentlich keinerlei Möglichkeit zwischen Zahnfach und Zahn einzudringen. Das ist besonders der Fall bei durch Periodontitis veränderten Wurzeln, die nicht selten auch Wurzelgranulome tragen. In solchen Fällen bleibt nur das Freilegen und Entfernen der Wurzel durch Abmeißeln des Alveolarfortsatzes möglich. Man ist zu einem solchen Eingriff häufiger am Unterkiefer als am Oberkiefer gezwungen. Am Unterkiefer macht er auch mehr Schwierigkeiten, da der Alveolarfortsatz, besonders nach außen, oft stark verdickt ist. Am einfachsten ist das Vorgehen bei den Zähnen mit einer Wurzel. Je mehr Wurzeln, desto schwieriger kann es werden.

Das Vorgehen ist folgendes: In ausreichender örtlicher oder Leitungsbetäubung wird vom Vestibulum aus das Zahnfleisch senkrecht gespalten, etwa so weit, als die Zahnwurzel reicht. Dann wird mit einem Raspatorium Schleimhaut und Periost nach beiden Seiten zurückgeschoben, bis der Knochen freiliegt. Es ist möglichst darauf zu achten, daß die Weichteile nicht zerfetzt werden, da sie sonst später nicht zur Deckung der Höhle verwendet werden können. Zwei feine zweizinkige Häkchen halten die Zahnfleischränder auseinander und nun wird mit einem schlanken Hohlmeißel der Knochen des Alveolarfortsatzes und Kiefers allmählich schalenweise abgetragen. Es empfiehlt sich langsames Vorgehen, um sofort feststellen zu können, wenn die Wurzel im Knochen zum Vorschein kommt. Dann fährt man mit dem Abtragen der Knochenschale so lange fort, bis die Wurzel möglichst freiliegt, und zwar sowohl nach den Seiten, als nach unten und oben. Ist das geschehen, so läßt sie sich fast immer leicht aus ihrem Fach herausheben. Bei mehrwurzeligen Zähnen muß unter Umständen auch noch das Septum entfernt werden, um an die anderen Wurzeln heranzukommen. Findet sich ein Granulom an einer der Wurzeln, so wird der Knochen so weit entfernt, bis eine glatte, granulationsfreie Höhle übrigbleibt. Im Bereich der Wurzelfächer nimmt man überstehende Knochenränder mit einer schlanken LUERschen Zange fort, um schließlich, wenn die Höhle flach und glatt ist, die Schleimhautlappen zurückzuschlagen und sie zu vernähen. Vorher wird etwas Jodoformpulver in die Höhle eingeblasen.

2. Der Eingriff bei Wurzelgranulomen.

Da Wurzelgranulome häufig Fisteln unterhalten oder zur Entstehung von ausgedehnten Wurzelzysten Veranlassung geben können, so müssen

sie entfernt werden. Das zweckmäßigste Verfahren zu ihrer Entfernung ist die Wurzelspitzenresektion nach PARTSCH. Ehe die Wurzelspitze reseziert wird, soll eine Wurzelbehandlung und Füllung vorausgeschickt werden, damit der freigelegte Kanal der Wurzelspitze bereits antiseptisch verschlossen gefunden wird. Zur Ausführung der Wurzelspitzenresektion genügt fast immer Leitungsanästhesie sowohl im Unter- als im Oberkiefer (s. S. 714 u. 737). Der Eingriff ist einfach. Mit einem bogenförmigen (wurzelwärts konvex) Schnitt wird die Gegend der Wurzelspitze freigelegt, der Weichteillappen, ohne ihn zu verletzen, scharf vom Knochen abgeschoben und gegen die Wurzelspitze bzw. das Granulom mit Meißel und Hammer langsam und vorsichtig vorgedrungen. Gelegentlich hat das Granulom den Knochen schon so verdünnt oder gar durchbrochen, daß der Sitz des Granulomes nach Entfernung der Weichteile sofort zu erkennen ist. Die fast immer dünne Knochenschale wird mit der LUERschen Zange, soweit das Granulom reicht, weggenommen, die Wurzelspitze mit einem messerscharfen kleinen Meißel abgetragen, um auch hinter der Wurzelspitze die Granulationen entfernen zu können. Alle Granulationen werden entfernt, die Wurzelspitze, wenn nötig, noch weiter abgetragen, alle Ausbuchtungen der Höhle aufgesucht, entleert, bis eine flache, saubere Knochenhöhle übriggeblieben ist. Da es sich um eine infizierte Höhle gehandelt hat, muß ihre Säuberung und Glättung sehr sorgfältig vorgenommen werden, um sie durch Naht schließen zu können. Ehe der Schleimhautlappen zurückgeschlagen wird, wird die Höhle mit 5%iger Jodoformtinktur ausgetupft, etwas Jodoformpulver eingeblasen und nun die Höhle durch einige Nähte verschlossen. Um eine stärkere Ansammlung von Blut zu verhüten, legt man für einige Stunden einen Druckverband an, da sich sonst unter Umständen eine recht ausgedehnte Weichteilschwellung entwickeln kann. Aus demselben Grunde ist auch für etwa 12 Stunden Ruhe zu empfehlen bei Sprach- und Eßverbot.

3. Der Eingriff bei verlagerten Zähnen.

Verlagerte Zähne, die nicht selten zu Beschwerden Veranlassung geben, besonders wenn sie unter der Gaumenschleimhaut oder im Vestibulum zum Vorschein kommen, müssen dann entfernt werden, wenn keine Möglichkeit besteht, sie durch zahnärztliche Maßnahmen in richtige Reihenfolge mit den übrigen Zähnen zu bringen. Nicht selten wird ein verlagerter Zahn erst durch eine Röntgenaufnahme festgestellt, wenn er weder durch die Weichteile durchgebrochen ist, noch eine Vorwölbung des Kiefers verursacht. Die Entfernung solcher Zähne macht im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Ist der Sitz genau festgestellt, so wird entweder im Mundvorhof oder im Gaumen ein bogenförmiger Weichteillappen aufgeklappt und nun langsam Schale für Schale weggemeißelt, bis der Zahn so weit freigelegt ist, daß er ohne Mühe entfernt werden kann. Da solche Zähne häufig Verkrümmungen im Wurzelbereich aufweisen, so daß die Entfernung selbst nach ausgedehnter Freilegung auf Schwierigkeiten stößt, so muß, um ohne Gewaltanwendung, die einen Bruch herbeiführen könnte, den ganzen Zahn entfernen zu können, eine restlose Freilegung, bei Querlage unter Umständen vom Vestibulum und Gaumen aus, erfolgen, bis der Zahn ohne Mühe aus der Höhle herausgenommen werden kann. Auch solche Höhlen werden abgeflacht und der Schleimhautlappen wird hineingelagert.

4. Die Eröffnung der Kieferhöhle.

Bei dem Ausziehen des vierten, fünften und sechsten Zahnes des Oberkiefers kann unter Umständen die Kieferhöhle eröffnet werden, besonders, wenn es sich um Wurzelerkrankungen oder Granulome handelt. Lag keine Wurzeleiterung oder

ein Granulom vor, so schließt sich die Öffnung meist ohne weiteren Schaden von selbst. Wenn aber eine Wurzelerkrankung vorhanden war, so kommt es doch leicht zu einer Vereiterung der Kieferhöhle, die dann entsprechend behandelt werden muß. Bei schwierigen Wurzelausziehungen in dieser Gegend kann es geschehen, daß die Wurzel beim Zufassen der Zange oder dem Hebel ausweicht und in einer Wurzelzyste oder gar in der Kieferhöhle verschwindet. In beiden Fällen muß die Wurzel baldigst entfernt werden, im ersteren Falle durch breite Eröffnung der Zyste, im zweiten durch Aufmeißeln der Kieferhöhle (s. Bd. III/2, S. 102).

5. Die Behandlung der Blutung und der Nachblutung.

Die Blutung steht fast immer durch Druck, am besten durch einen zwischen die Zähne gegebenen Wattebausch, während die Zähne fest aufeinandergebissen werden. Den Wattebausch läßt man etwa 5 Minuten liegen. Wird er dann vorsichtig entfernt, so hat die Blutung meist aufgehört und das Zahnfach ist mit einem Blutpfropfen geschlossen. Blutet es einmal stärker nach, so kann das Blut aus einer zerrissenen kleinen Schleimhautarterie stammen. Das kommt am häufigsten vor, wenn das Zahnfleisch stärker zerrissen wurde. Ist das Zahnfleisch stark zerfetzt, so werden längere Fetzen abgeschnitten. Ein einzelnes blutendes Gefäß kann gefaßt und unterbunden werden. Blutet es aus der Alveole, so genügt fast immer eine Jodoformtamponade, die bis zum Rand des Zahnfaches reicht und über die sich das Zahnfleisch legen kann. Über die Tamponade kommt ein Wattebausch. Nachblutungen kommen aber noch Stunden nach dem Ausziehen vor, besonders wenn es in örtlicher Betäubung vorgenommen worden war. Auch hier führt eine richtig angewendete Tamponade fast immer zur dauernden Blutstillung, falls nicht eine besondere Blutungsneigung infolge von konstitutioneller Veranlagung oder infolge von einer die Blutung begünstigenden Erkrankung besteht. In solchen Fällen genügt häufig die Tamponade allein nicht oder nur für kurze Zeit. Das gilt besonders für die Nachblutungen, bei den hämorrhagischen Diathesen, bei septischen Erkrankungen und bei der Hämophilie. Hier müssen außer der Tamponade alle bekannten Methoden, die örtlich blutstillend wirken, zur Anwendung kommen (Serum, Vivokoll, Klauden, Stryphnongaze), während ätzende Mittel streng zu vermeiden sind. Führen die örtlichen Mittel nicht zum Ziel und liegt der Verdacht auf die Bluterkrankheit vor, so hat man so rasch wie möglich alle die Mittel zur Anwendung zu bringen, die die Blutgerinnung im Blut erhöhen (Klauden, Injektion von hochprozentiger Kochsalzlösung, Gelatineinjektion, Seruminjektion, Nateina und schließlich Bluttransfusion als das wirksamste Mittel). Selbstverständlich muß in allen diesen Fällen Bettruhe eingehalten werden.

6. Die Behandlung der Infektion.

Ist von einem ausgehöhlten Zahn eine Infektion ausgegangen, die auf das Periodontium und auf das Zahnfach übergegriffen hat, so entsteht die Periodontitis. Sammelt sich im Zahnfach und im umliegenden Knochen Eiter, so wird an der Entzündung auch das Periost und die Schleimhaut beteiligt, und es entsteht der submuköse Abszeß. Diese einfachsten entzündlichen Erkrankungen gehen meist im Anschluß an das Ausziehen des betreffenden Zahnes zurück, nachdem sich ein Schwall Eiter entleert hat. Besteht der submuköse Abszeß trotz der Entfernung des Zahnes weiter, so wird er in der Regel durch Spaltung von der Mundhöhle aus zur Entleerung und Heilung gebracht. Hat der Abszeß längere Zeit bestanden, so kann sich aber auch ein kleiner Randsequester ausbilden, der entfernt werden muß, da er sonst längere Zeit eine Fistel zu unterhalten pflegt. Tritt keine rechtzeitige Entleerung der submukösen

Eiterung ein, so kann sich die Entzündung unter Umständen weiter ausdehnen und auch auf die Wange übergreifen. Es entsteht dann um einen verhältnismäßig kleinen Abszeß ein sehr ausgedehntes begleitendes entzündliches Ödem mit starker Schwellung, die am Unterkiefer bis zum Rande, am Oberkiefer bis an den unteren Augenrand fortschreiten kann. Gleichzeitig sind meist die benachbarten Lymphknoten stark angeschwollen und schmerzhaft. Nach der Eröffnung des Abszesses pflegen solche Schwellungen meist zurückzugehen, wobei man mit örtlicher Verabreichung von Wärme nachhelfen kann. Auch die Lymphknotenschwellungen gehen fast immer zurück. Ist der Infektionsprozeß vom Zahnfach aus in die Markräume des Kiefers selbst vorgedrungen, so kann der Verlauf verschieden sein. Meist schließen sich die Markräume gegen den Infektionsprozeß durch einen Leukozytenwall ab und das Fortschreiten der Infektion findet gegen die Oberfläche zu statt. Es entsteht dann eine subperiostale Eiterung, die, häufiger noch als beim submukösen Abszeß, mit einer starken Weichteilschwellung einhergeht. Auch hier kann der Abszeß meist im Bereich des Schleimhautüberzuges an die Oberfläche kommen und durch Spaltung von der Mundhöhle aus eröffnet werden. Es kommt aber nicht selten zu Fistelbildung oder Ausbildung eines Kortikalsequesters. Nähert sich der fortschreitende Infektionsprozeß unterhalb der Muskelansätze am Kiefer der Knochenoberfläche, so breitet sich der Abszeß oft subperiostal entlang der Knochenoberfläche aus. Die begleitende entzündliche Schwellung der Weichteile pflegt dabei noch stärker zu sein. Es hat sich ein perimandibulärer Abzeß entwickelt. Das äußere Bild erscheint zunächst sehr ähnlich dem beim submukösen Abszeß. Ein wesentlicher Unterschied liegt aber darin, daß es beim submukösen Abszeß, auch bei ausgedehnter Weichteilschwellung, dem tastenden Finger durchaus möglich ist, den Unterkieferrand in seinem Verlaufe festzustellen, während er beim perimandibulären Abszeß infolge der ausgedehnten Abhebung des Kieferperiostes verschwindet. Auf diesen Unterschied hat AXHAUSEN mit Recht aufmerksam gemacht. Während es beim submukösen Abszeß meist durch Spaltung von innen gelingt, eine ausreichende Entleerung des Eiters zu erzielen, wobei der erkrankte Zahn nur dann ausgezogen werden muß, wenn er infolge einer Zahnfacheiterung seinen Halt verloren hat, oder wenn er so stark zerstört ist, daß er durch konservative Behandlung nicht mehr erhalten werden kann, muß der Eingriff beim perimandibulären Abszeß von außen vorgenommen werden (AXHAUSEN). Das gilt besonders für alle Fälle, die sich zu einem sog. Mundbodenabszeß entwickelt haben. Die Spaltung wird am tiefsten Punkte vorgenommen, möglichst innerhalb des Unterkieferrandes oder hinter dem Kieferwinkel. Es wird nur Haut, Subkutangewebe und Faszie gespalten und dann nach der Richtung der meist gut erkennbaren stärksten Eiteransammlung mit der Kornzange vorgestoßen. Die Öffnung muß so weit gemacht werden, daß man mit einem Finger die Eiterhöhle austasten kann. Ein eingelegtes starkes Gummirohr sorgt neben einer Jodoformgazetamponade für raschen Abfluß. Auch im Anschluß an einen perimandibulären Abszeß kommt es naturgemäß oft zu Knochennekrosen und zur Bildung von mehr oder weniger ausgedehnten Sequestern, die Fisteln unterhalten und nach einiger Zeit entfernt werden müssen.

Im Gegensatz zum perimandibulären Abszeß, der als rein örtliche Erkrankung durch einen einfachen Einschnitt geheilt werden kann, steht die fortschreitende Phlegmone. Vermag der Körper keinen ausreichenden Leukozytenschutz aufzubringen, so schreitet die Infektion zunächst in den Gewebsspalten, dann aber auch, die Septen und Faszien durchbrechend, in der Umgebung weiter. Nach AXHAUSEN sind die phlegmonösen Prozesse außerordentlich selten. Sie rufen äußerlich ein ähnliches Krankheitsbild hervor.

Wenn es sich um eine perimandibuläre Phlegmone handelt, fehlt auch hier die Abtastungsmöglichkeit des Unterkiefers. Der Unterschied zwischen Abszeß und Phlegmone am Kiefer bezieht sich mehr auf die allgemeine Reaktion, die durch die Infektion hervorgerufen wird. Das Allgemeinbefinden ist entsprechend der mangelhaften örtlichen Begrenzung wesentlich stärker beeinträchtigt, das Fieber höher, die Druckempfindlichkeit in der weiteren Umgebung größer. Auch die Pulsfrequenz ist ausgesprochen hoch und fast immer wird eine Albuminurie festgestellt. Wenn man bei einiger Erfahrung wohl auch die Differentialdiagnose der beiden Erkrankungen schon vor dem Eingriff wird stellen können, so kann die endgültige Feststellung doch erst bei der Operation gemacht werden. Im Gegensatz zum Abszeß findet man ausgedehnte trübseröse, serös-eiterige oder eiterige Durchtränkung der ganzen Weichteile mit Nekrosen der Faszien und Muskeln und Gefäßverschlüssen in weiterer Ausdehnung, aber keine eigentliche Höhlenbildung mit Leukozytenbegrenzung. Eine Aussicht auf Erfolg kann aber nur radikales Vorgehen, d. h. breiteste Freilegung unter Durchschneidung aller Weichteile haben, und auch das kann nur dann zum Erfolg führen, wenn es gelingt, das Ende des erkrankten Bezirkes zu erreichen. Die Spaltungen müssen daher am Unterkiefer unter Umständen auf die ganze Mundbodenmuskulatur bis zum Gefäßnervenspalt und an diesem entlang stattfinden. In die Tiefe muß bis zur Rachenwand vorgedrungen werden, nach rückwärts bis hinter den aufsteigenden Kieferast. Nach WASSMUND sind die Kieferphlegmonen wesentlich häufiger als AXHAUSEN annimmt. Er glaubt nicht daran, daß sie sich nur absteigend von hier in die vorbereiteten Spalträume im Sinne einer Senkung ausbreiten und so die Submaxillarloge und die perivaskulären Räume erreichen, wie das bisher angenommen wurde. WASSMUND nimmt vielmehr an, daß die Infektion zwar im Mundbogen beginnt, daß sie sich aber nach seinen Beobachtungen häufig kranialwärts entwickelt, in das Spatium parapharyngeum eindringt und von hier aus ihren Weg entweder in die Parotisloge oder in die Flügelgaumengrube oder nach rückwärts in den Retropharyngealraum nimmt. Der Infektionsprozeß kann sogar nach der Schläfengegend fortschreiten. Durch diese Ausdehnung der Infektion ist eine unmittelbare Weiterverbreitung sowohl nach oben zur Schädelbasis und nach den Meningen, als auch nach abwärts, der Speiseröhre entlang, in das hintere Mediastinum, oder entlang den großen Gefäßen nach dem vorderen Mediastinum ermöglicht, während man bisher annahm, daß eine septische Thrombophlebitis die Verbindung nach der Schädelhöhle herstellte. Durch den Aufstieg der Infektion durch den Para- und Retropharyngealraum lassen sich nach WASSMUND auch die plötzlichen Erstickungen erklären. In allen diesen Fällen kann daher naturgemäß nur eine sehr ausgedehnte Freilegung aller infizierten Spalten bis ins Gesunde hinein zur Heilung führen, falls es nicht doch noch zur Abgrenzung durch Leukozytenwall und Abszeßentwicklung gekommen ist. Auch wir haben solche nach der Schädelbasis und in den Para- und Retropharyngealraum fortschreitende Eiterungen beobachtet, sind aber mit AXHAUSEN der Ansicht, daß sie im Vergleich zu den abszedierenden Formen sehr selten sind, ebenso wie der peritonsilläre Abszeß wesentlich häufiger ist als die peritonsilläre Phlegmone.

Es ist oben darauf aufmerksam gemacht worden, daß die in das Kiefermark vorgedrungenen Keime meistens durch Abschluß der benachbarten Markräume durch Leukozyten an ihrer weiteren Ausbreitung im Knochen verhindert und gegen die Oberfläche abgedrängt werden, um dann zu den bisher beschriebenen Krankheitsformen zu führen. Fehlt dieser Schutz durch Abschluß der Markräume, so breiten sich die Keime in immer weitere Markräume aus und es kommt so zur akuten Osteomyelitis mit allen ihren Folgeerscheinungen:

Auftreibung des Knochens, ausgedehnte Schwellung der Weichteile, Periostitis, Lockerung der Zähne, mehrfache Fistelbildungen und Knochennekrosen. Je ausgedehnter die Schädigung der Gefäßversorgung, desto ausgedehnter die Nekrose. Wie auch sonst bei der akuten Osteomyelitis begnügt man sich zunächst mit der Spaltung der Weichteile, um dem Eiter Abfluß zu verschaffen, wenn noch keine Fistelbildung besteht oder die Entleerung durch die Fistelöffnung nicht genügt. So geht die akute Osteomyelitis allmählich in die chronische Osteomyelitis über mit Sequestrierung und Totenladenbildung, die am Kiefer noch weniger gestört werden darf als an anderen Knochen, da sonst mit Spontanfraktur und zum mindesten starken Formveränderungen des Knochens gerechnet werden muß. Deshalb sollen auch die Zähne, so weit sie nicht im nekrotischen Teile stehen, nicht entfernt, sondern durch zahnärztliche Befestigung so weit wie möglich erhalten werden. Erst bei genügender Totenladenentwicklung darf der Sequester entfernt werden, ganz besonders dann, wenn es sich um einen Totalsequester handelt. Sind nur ein- oder mehrfache Kortikalsequester vorhanden, so werden sie durch breite äußere oder innere Freilegung nach völliger Lösung entfernt. Muß ein Totalsequester entfernt werden und ist eine genügende Totenladenbildung nicht vorhanden, so gelten die Maßnahmen für die Aufrechterhaltung einer Knochenlücke, wie sie S. 761f. beschrieben sind, bis ein Ersatz möglich ist.

G. Die Eingriffe an der Zunge und am Mundboden.

1. Allgemeines zu den Eingriffen an der Zunge.

Sowohl die akuten als die chronischen entzündlichen Erkrankungen der Zunge, aber auch die kleineren gut- und bösartigen Geschwülste, soweit sie im vorderen Teil der Zunge ihren Sitz haben, können von der Mundhöhle selbst aus angegriffen werden. Auch die entzündlichen Erkrankungen der mittleren und hinteren Zungenabschnitte lassen sich, wie z. B. die Abszesse, von der Mundhöhle aus genügend übersichtlich freilegen. Dasselbe gilt für die gutartigen Geschwülste und Zysten in der Gegend des Foramen coecum, insbesondere für die von den Drüsen des Zungengrundes ausgehenden polypösen Wucherungen, und in der Mehrzahl der Fälle auch für die Zysten des Duct. thyreoglossus und die Struma lingualis (s. S. 795). Auch die frischen Verletzungen der Zunge werden meist von der Mundhöhle aus versorgt. Wenn man sich auch darüber klar sein muß, daß selbst die mit gesundem Gebiß ausgestattete Mundhöhle dauernd zahlreiche Keime enthält, so hat doch die Erfahrung gelehrt, daß auch frische Wunden der Zunge und des Mundbodens fast ohne Reaktion zu heilen pflegen, wenn sie durch einige Situationsnähte, die nicht zu eng gelegt werden dürfen, verschlossen werden. Dasselbe gilt für Operationswunden nach der Entfernung von erkrankten Teilen der Zunge. Leider findet man bei der Mehrzahl der Menschen nur selten ein vollkommen gesundes Gebiß. Jeder ausgehöhlte Zahn enthält naturgemäß zahllose, auch pathogene Keime, und es sollte daher als Regel gelten, wenn genügend Zeit vorhanden ist, kranke Zähne auszuziehen oder vor dem Eingreifen zahnärztlicherseits behandeln zu lassen, um diese Infektionsquelle auszuschließen. Neben den Zähnen sind es besonders die Gaumenmandeln, die sehr häufig in ihren Buchten Infektionsstoffe tragen und zur Verunreinigung der Mundhöhle Veranlassung geben. Daher sollte man solche Mandeln durch mehrmaliges Ausquetschen vor der Operation von ihrem septischen Inhalt befreien, oder wenn es sich um eine eingreifende Operation handelt und Zeit genug vorhanden ist, die erkrankten

Mandeln beseitigen lassen. Wenn man, wie gesagt, auch dann nicht von aseptischen Eingriffen in der Mundhöhle reden kann, so kann kurz vor dem Eingriff doch immerhin durch häufiges Ausspülen mit schwach antiseptischen Lösungen und durch Bepinselung der Gegend, in der der Einschnitt erfolgen soll, mit 5%iger Jodtinktur eine Herabsetzung der Keimzahl und der Gefahr der Wundinfektion herbeigeführt werden. Diese vorbereitenden Maßnahmen in der Mundhöhle müssen naturgemäß auch dann zur Anwendung kommen, wenn durch eine Voroperation von außen die Mund- oder die Rachenhöhle eröffnet werden muß.

Die bösartigen Geschwülste der Zunge dürfen, wie schon erwähnt, nur dann von der Mundhöhle aus operiert werden, wenn sie bequem zugänglich sind, d. h. wenn sie in den vorderen oder seitlichen Abschnitten der Zunge ihren Sitz haben. Im letzteren Falle nur dann, wenn die Zunge durch Vor- und Beiseiteziehen so weit aus der Mundhöhle herausgezogen werden kann, daß man mit Sicherheit weit im Gesunden, besonders auch nach hinten und nach der Tiefe zu operieren kann. Besteht aber eine Ausdehnung der Geschwulst seitlich nach dem Mundboden oder nach den Gaumenbögen zu, und sei sie auch zunächst scheinbar nur durch die übliche, um den fortschreitenden Tumor herum entwickelte Entzündung bedingt, oder sitzt eine Geschwulst am Zungengrund, so soll man ohne lange Überlegung den Zugang von außen wählen, d. h. in der Mehrzahl der Fälle unter Spaltung des Unterkieferbogens und des Mundbodens oder der seitlichen Rachenwand einen breiten Zugang zu der Geschwulst eröffnen. Nur dann kann man unter möglichst radikalem Vorgehen mit einiger Gewißheit mit einem Dauererfolg rechnen. Die Betätigung der Zunge wird selbst nach ausgedehnten Verstümmelungen nur in verhältnismäßig geringem Grade und im wesentlichen nur für die Sprachbildung beeinträchtigt. Selbstverständlich gehört zu einem radikalen Eingriff auch die Freilegung der benachbarten Lymphknotengruppen und weitgehende Entfernung der Lymphknoten auf beiden Seiten in der Gegend des Kieferwinkels und entlang der V. jugularis int. Bei Erkrankungen in den vorderen und seitlichen Zungenabschnitten sollen auch die submentalen Lymphknoten mitgenommen werden.

2. Die Eingriffe an der Zunge auf dem Wege durch die Mundhöhle.

Neben der unsicheren Keimfreimachung machte früher die Schmerzbetäubung bei Zungenoperationen Schwierigkeiten. Da die Zunge ein sehr blutreiches Organ ist und das Gemisch von Blut, infiziertem Speichel und Schleim bei der Allgemeinbetäubung eine erhöhte Aspirationsgefahr brachte, war das Bestreben darauf gerichtet, diese Gefahr möglichst zu beseitigen. Am zweckmäßigsten erwies sich neben der vorläufigen Unterbindung der A. carotis ext. oder lingualis, die jedoch, um wirklich erfolgreich zu sein, auf beiden Seiten ausgeführt werden mußte, die Zuführung des betäubenden Gasgemisches durch eine vorausgeschickte Tracheotomie. Mit Hilfe der HAHNschen Schwamm- oder der TRENDELENBURGschen Tamponkanüle, die das Luftrohr gegen die Rachenhöhle absperrten, konnte das Einfließen von infektiösem Inhalt in die Luftwege verhütet werden. Die KUHNsche Intubationsnarkose eignete sich weniger, da das Intubationsrohr nicht nur Platz wegnahm, sondern auch beim starken Vorziehen der Zunge unter Umständen aus der richtigen Lage gebracht wurde. Die Aspirationsgefahr wurde außerdem durch die Kopfhängelage nach ROSER vermindert. Ebenso wie bei den ausgedehnten Kieferoperationen sind wir heute in der glücklichen Lage, durch Anwendung der Leitungs- und

örtlichen Betäubung sowohl die Blutung einzuschränken, als auch die Aspiration zu verhüten und können daher den Kranken auch so lagern, wie es zur Ausführung des Eingriffs am bequemsten ist.

Für die Eingriffe von der Mundhöhle aus, soweit die vordere Zunge und der Mundboden in Frage kommen, genügt die Einspritzung der schmerzbetäubenden Lösung an der Lingula nach BRAUN. Um blutleer arbeiten zu können, empfiehlt es sich, das Eingriffsgebiet in der Zunge selbst noch mit $^1/_2$%iger Novokain-Suprareninlösung zu umspritzen. Für kleine Geschwülste oder zur Ausschneidung von Geschwüren genügt die örtliche Umspritzung allein. Um eine solche Einspritzung bequem ausführen zu können, ist es zweckmäßig, die Zunge vermittels eines starken, durch sie hindurchgelegten Seidenfadens festzuhalten. Dieser Faden soll nicht nahe an der Spitze, sondern mitten durch die freibewegliche Zunge, nach Einspritzung der Zunge in ihrer ganzen Dicke an der Durchstichstelle, hindurchgelegt werden. Selbstverständlich wird man den Fadenzügel so legen, daß man ungestört den erkrankten Teil im Gesunden herausschneiden kann. Bei kleinen Geschwülsten wird nach Anlegung des Haltefadens nun das Zungengewebe mit $^1/_2$—1%iger Novokain-Suprareninlösung umspritzt. BRAUN rät bei ausgedehnter Erkrankung der Zunge, sich nicht mit der örtlichen Umspritzung zu begnügen, sondern die ganze Zunge und den Mundboden blutleer und schmerzlos zu machen. Das geschieht auf folgende einfache Weise. Anlegung einer Quaddel in der Mittellinie unterhalb des Kinns, dicht über dem Zungenbein. Der Zeigefinger der linken Hand wird in die Mundhöhle eingelegt und bis in die Gegend oberhalb des Kehldeckels vorgeführt. Eine lange Hohlnadel wird nun von der Hautquaddel aus der Fingerspitze entgegengeleitet und, in der Nähe der Zungenoberfläche beginnend, die Lösung eingespritzt. Während man die Nadel langsam zurückzieht, ohne sie ganz herauszuziehen, wird von demselben Einstichpunkt aus fächerförmig nach rechts und links die ganze Zungenmuskulatur in einer Ebene eingespritzt, bis schließlich die seitlichen Unterkieferränder erreicht sind.

Besteht eine ausgedehnte Kieferklemme bei entzündlichen Erkrankungen der Zunge oder des Mundbodens, so kann sie die Veranlassung dazu geben, von der Leitungs- und örtlichen Betäubung abzusehen, wenn es nicht gelingt, durch Einspritzung am Foramen ovale den dritten Trigeminusast auszuschalten. Zur Überwindung der Kieferklemme ist, wenn auch diese Einspritzung nicht zum Ziele führt, die Verabreichung einer Allgemeinbetäubung notwendig, die selbstverständlich unter größer Vorsicht ausgeführt werden muß. Am zweckmäßigsten ist es, entweder nur einen kurz dauernden Chloräthylrausch zu machen, bei eingetretener Schmerzlosigkeit den Kiefersperrer einzusetzen und sich sofort der Zunge zu versichern durch breites Fassen der Zunge mit der Zungenzange oder besser durch Hindurchführen eines starken Seidenfadens durch die ganze Dicke der Zunge. Außer dem Chloräthylrausch empfiehlt sich die Anwendung der kurzen Evipannatriumnarkose durch intravenöse Einspritzung (s. S. 779). In beiden Fällen wird man nach Überwindung der Kieferklemme mit dem Zungensperrer und Anschlingen der Zunge den eigentlichen Eingriff, besonders wenn es sich um eine Abszeßspaltung handelt, erst dann durchführen, wenn der Kranke schon wieder so weit aus der Narkose erwacht ist, daß eine Aspirationsgefahr nicht mehr besteht.

Von entzündlichen Erkrankungen der Zunge steht an erster Stelle der Zungenabszeß. Mehr oder weniger tief in der Zungenmuskulatur findet sich die außerordentlich schmerzhafte, derbe, kugelige Anschwellung, häufig nach kleinen, oft unbemerkt vorausgegangenen Verletzungen durch Fremdkörper oder scharfkantige ausgehöhlte Zähne entstanden. Sitzt der Abszeß in der Mittellinie nach dem Zungengrund zu, so könnte die Ursache eine vereiterte

Zyste des Duct. thyreoglossus sein. Abgesehen von dieser verhältnismäßig seltenen Erkrankung kommt differentialdiagnostisch in derselben Gegend noch eine weit im Zungengewebe sitzende Zungenstruma in Frage. Beide Erkrankungen haben aber eine verschiedene Vorgeschichte, d. h. sowohl Zysten als Strumen bestehen meist schmerzlos lange Zeit, während sich der Abszeß in kurzer Zeit und unter erheblichen Schmerzen entwickelt. Der Abszeß wird am besten wie an anderen Körperstellen erst dann eröffnet, wenn er sich der Oberfläche zu nähern beginnt. Der Einschnitt erfolgt in der Mehrzahl der Fälle vom Zungenrücken aus. Es genügt meist ein kleiner Einschnitt, dem eine rasche Entleerung des Eiters und Ausheilung folgt.

Die gutartigen Geschwülste (Fibrome, Myome, Chondrome) haben ihren Sitz fast immer im Zungenmuskelgewebe. Sie haben immer eine lange Entwicklungszeit, sie sind mehr oder weniger derb, meist kugelig, ihre Grenze ist leicht gegen die Umgebung abzutasten und auf Druck nicht schmerzhaft. Trotzdem ist es besser sie operativ zu entfernen, ehe sie eine gewisse Größe erreicht haben. Je nach dem Sitz wird die Leitungs- oder örtliche Betäubung eingeleitet, ein Haltefaden, wie oben beschrieben, durch das Zungengewebe gelegt und nun vorsichtig auf die Geschwulst eingeschnitten. Es ist zweckmäßig die Schnitte in der Längsrichtung der Zunge und möglichst nahe an die Mittellinie zu legen, da man hier der Gefäß- und Nervenversorgung am leichtesten aus dem Wege gehen kann. Erscheint die meist gelblich-rötlich gefärbte Geschwulst im Schnitt, so läßt sie sich auch fast immer ohne Spaltung ihrer Kapsel aus dem Zungengewebe herausschälen. Einige nicht zu dicht gelegte durchgreifende Nähte mit Katgut sorgen für Blutstillung und Wundverschluß. Die Angiome der Zunge sind selten, aber leicht als solche erkennbar. Ihre Behandlung entspricht der der Angiome in anderen Gegenden.

Die Zysten sind meist klein, nahe der Oberfläche und dann durchscheinend und kugelig. Sind sie größer geworden, so fluktuieren sie. Infolge kleiner Verletzungen können sie vereitern. Sie sitzen häufig unter der Schleimhaut, auch an den Rändern der Zunge. Die Ranula (s. S. 836) hat ihren Sitz am Mundboden (Gl. sublingualis), seltener an der Unterfläche der Zunge (Nuhnsche Drüse). Die Zysten werden auf dieselbe Weise, möglichst ohne Eröffnung des Sackes, nach Spaltung der Schleimhaut ausgeschält. An der Unterfläche der Zunge ist die Gefäß- und Nervenversorgung zu beachten, ebenso ist daran zu denken, daß die Ausführungsgänge der beiden Unterkieferspeicheldrüsen am Mundboden nicht verletzt werden dürfen. Da die letzteren deutlich sichtbar sind, können sie leicht vermieden werden.

Eine besondere Stellung nehmen die sog. Zungenstrumen ein. Sie befinden sich, entsprechend der Ausmündung des Duct. thyreoglossus in der Gegend des F. coecum am Zungengrund. Ihre Entfernung ist nur dann angezeigt, wenn sie Beschwerden beim Schlucken, Sprechen und bei der Atmung verursachen. Das tun sie nur, wenn sie pilz- oder kugelartig über den Zungengrund in größerer Ausdehnung hervorragen, und auch dann nur, wenn diese Hervorragung eine gewisse Größe erreicht hat.

Abgesehen von kleinen Zungenpolypen, die in derselben Gegend ihren Sitz haben, kommt differentialdiagnostisch nur noch die Zystenbildung am Ausgang des Duct. thyreoglossus in Frage. Diese bietet alle Zeichen einer Zyste, ist daher kaum mit der Schilddrüsengeschwulst zu verwechseln.

Bei den größeren Zungenstrumen liegt der Verdacht nahe, daß sie das einzige im Körper zu findende Schilddrüsengewebe darstellen. Es sind doch eine ganze Reihe von Zungenstrumen bekannt geworden, auf deren Totalentfernung die Erscheinungen einer Kachexia strumipriva gefolgt sind, oder zum wenigsten

schwere, lang dauernde Ausfallerscheinungen, ja es sind sogar Fälle (ANSCHÜTZsche Klinik [ASCH]) beschrieben worden, bei denen auf die radikale Entfernung einer Zungenstruma eine echte Tetanie folgte. Die mikroskopische Untersuchung ließ im entfernten Schilddrüsengewebe ein Epithelkörperchen erkennen. Die der Operation folgenden schweren Ausfallserscheinungen beider Drüsen sind allerdings im Laufe der Jahre meist wieder verschwunden.

Nur bei ganz besonderer Größe der Zungenstruma, die keinen genügenden Zugang zum Zungengrund oder kein genügendes Vorziehen der Zunge erlaubt, kann die Wangenspaltung oder gar die zeitweise Unterkieferdurchtrennung nach v. LANGENBECK oder KOCHER nötig werden (s. S. 799f.).

Die Entfernung kleiner, auf den allseitig zugänglichen, freien Teil der Zunge beschränkter Karzinome kann, wie schon gesagt, ebenfalls von der Mundhöhle aus ohne Hilfsschnitt vorgenommen werden. Selbstverständlich muß vorher eine genaue Untersuchung der Lymphknoten am Unterkieferrand, in der Submaxillarisloge, am Kieferwinkel und in der Gegend der Karotisteilungsstelle stattgefunden haben. Allerdings bietet eine solche Untersuchung, auch wenn sie negativ ausfällt, keine Sicherheit, daß nicht bereits Lymphknoten erkrankt sind. Am ehesten kann man einen negativen Befund dann erwarten, wenn es sich um ein oberflächliches, aus einer Leukoplakie hervorgegangenes Karzinom handelt. Sie sind verhältnismäßig gutartig und werden neuerdings häufig zur Strahlenbehandlung empfohlen, und zwar scheint die Radiumbestrahlung hier gute Erfolge zu haben. Bei allen geschwürig zerfallenen Karzinomen, mit tiefem in die Zungenmuskulatur reichenden Ulkusgrund muß bereits mit einer Beteiligung der Lymphknoten gerechnet werden. Daher sollte man in solchen Fällen immer zunächst die zugehörigen Lymphknotengruppen in einer der Zungenoperation vorausgehenden Sitzung entfernen, auch wenn es sich um ein kleines, scheinbar örtlich begrenztes Karzinom handelt.

Die Ausräumung der Lymphknoten erfolgt am besten von einem Lappenschnitt aus, der in der Mittellinie unterhalb des Kinns beginnt, bogenförmig zum Zungenbeinkörper absteigt, um von hier aus im flachen Bogen den vorderen Rand des Kopfnickers zu erreichen, und schließlich etwa daumenbreit hinter dem Kieferwinkel zu enden. Der umschnittene Hautlappen wird zugleich mit dem Platysma abgelöst und über den Unterkieferrand nach oben geschlagen (Abb. 550). Dieser Schnitt muß in derselben, oder wenn es der schlechte Zustand des Kranken verlangt, in einer zweiten Sitzung auf der anderen Seite wiederholt werden. Zweckmäßiger ist es, falls man die Ausräumung der Lymphknoten beider Seiten in einer Sitzung durchführen will, den Schnitt von der Mittellinie unterhalb des Kinns bis zum Zungenbein zu führen. Ein zweiter Schnitt verläuft von der Gegend unterhalb des einen Kieferwinkels zu der des anderen in großem Bogen über den Zungenbeinkörper. So entstehen zwei große Hautlappen, die sich nach oben über den Unterkieferrand zurückschlagen lassen (Abb. 614). KÜTTNER ist noch weiter gegangen und hat den Schnitt in der Mittellinie bis in das Jugulum geführt, so daß ein großer Kreuzschnitt zustande kam und vier Hautlappen zur Freilegung der ganzen vorderen und seitlichen Halsgegend zurückgeschlagen werden konnten (Abb. 614). Wir ziehen den vorher genannten Schnitt vor und, falls sich die tiefen Halslymphknoten um die V. jugularis int. am Hals abwärts erkrankt zeigen sollten, wird auf den Bogenschnitt ein Hilfsschnitt gesetzt, der am Vorderrand des Kopfnickers nach abwärts verläuft.

Ist mit einem der genannten Schnitte die mittlere und seitliche Halsgegend freigelegt, so werden die submentalen und die submaxillaren Lymphknoten mitsamt der Gl. submaxillaris entfernt (s. Unterbindung der A. lingualis Bd. III/2, S. 297). Die das Operationsfeld kreuzende V. facialis comm. wird

doppelt unterbunden und durchtrennt und wenn die Gl. submaxillaris herausgenommen wird, die A. maxillaris ext. am besten vor dem Eintritt in die Gl. submaxillaris am Kieferrand und zum zweitenmal vor der Gl. submaxillaris am vorderen Masseterrand doppelt unterbunden. Der N. hypoglossus wird mit einem starken Seidenfaden angeschlungen und kann zunächst geschont werden, während nach Durchdringung des darunterliegenden M. hyoglossus die A. lingualis aufgesucht, ebenfalls doppelt unterbunden und durchtrennt wird. Dann wird die Gegend des Kieferwinkels freigelegt, wenn nötig der Ansatz der Mm. biventer post. und stylohyoideus kurz vor ihrem Ansatz am Zungenbein abgeschnitten und nach außen und oben geschlagen, bis man einen guten Zugang zu den Lymphknoten des Kieferwinkels und die unterhalb der Gl. parotis gelegenen Lymphknoten hat. Auch sie werden sauber ausgeräumt. Dann wird der untere hintere Wundrand mit einem scharfen Haken nach unten gezogen, die oberflächliche Halsfaszie am Kopfnickerrand gespalten, der Kopfnicker gleichfalls nach hinten gezogen und nun die erreichbare tiefe Lymphknotenkette zum wenigsten bis zur Teilungsstelle der A. carotis aufgesucht und entfernt. Wenn nötig muß der Hautschnitt am vorderen Kopfnickerrand bis zur Kreuzungsstelle des M. omohyoideus mit den großen Gefäßen geführt werden, da bis zu dieser Gegend nach KOCHER häufiger noch erkrankte Lymphknoten gefunden wurden. Besteht der Verdacht, daß die Lymphknoten bis zur Supraklavikulargrube an der Erkrankung beteiligt sind, so muß die Ausräumung bis dahin fortgesetzt werden.

Diese ausgiebige doppelseitige Drüsenentfernung ist ein beträchtlicher Eingriff. Er läßt sich aber ohne weiteres in örtlicher Betäubung ausführen, und bei der anerkannten Bösartigkeit der Zungenkarzinome ist er in jedem tiefer in das Zungengewebe eingedrungenem Karzinom zu fordern, da es für den Chirurgen eine traurige Erfahrung ist, wenn er nach örtlicher Entfernung der Geschwulst nach kurzer Zeit durch das Auftreten von Metastasen in den zugehörigen Lymphknoten überrascht wird. Daß die ausgiebige Ausräumung aller in Betracht kommenden Lymphknoten, und zwar beiderseits, unbedingt gefordert werden muß, wenn das Karzinom auf den Mundboden, den Kiefer, die Gaumenbögen oder die seitliche Rachenwand übergegriffen hat, ist nach dem Gesagten selbstverständlich (s. weiter unten).

Schon KOCHER hat darauf aufmerksam gemacht, daß man die Unterbindung der zur Zunge führenden Gefäße auch bei doppelseitiger Lymphknotenausräumung nur auf der erkrankten Seite durchführen soll, wenn es sich um ein ausschließlich einseitiges Zungenkarzinom handelt. Da es sich bei der Lymphknotenausräumung um einen unter allen aseptischen Vorsichtsmaßregeln auszuführenden Eingriff handelt, kann mit einer primären Wundheilung gerechnet und der Eingriff an der Zunge, wenn er sich auf die Mundhöhle beschränkt, bereits nach 6—8 Tagen ausgeführt werden. Muß eine Voroperation mit Durchtrennung des Unterkiefers vorgenommen werden, so wird man sie 10—14 Tage später anschließen.

Die Entfernung eines Zungenkarzinomes von der Mundhöhle aus ist ein einfacher Eingriff. Nach Ausführung der oben beschriebenen örtlichen Betäubung wird die Zunge im vorderen Teil oder besser so weit wie möglich hinter dem Karzinom mit einem starken Seidenfaden durchbohrt und vorgezogen. Sitzt das Karzinom an der Zungenspitze oder etwas weiter seitlich, so werden zwei weitere Fadenzügel, ebenfalls in größerer Entfernung von der Geschwulst, seitlich mehr nach den Zungenrändern zu hindurchgelegt und damit die vorgezogene Zunge ausgebreitet (Abb. 613a). Wenigstens $1^1/_2$—2 cm von dem Karzinom entfernt wird aus der Zungenspitze ein keilförmiges Stück herausgeschnitten und die Wundflächen durch einige stärkere Katgutnähte

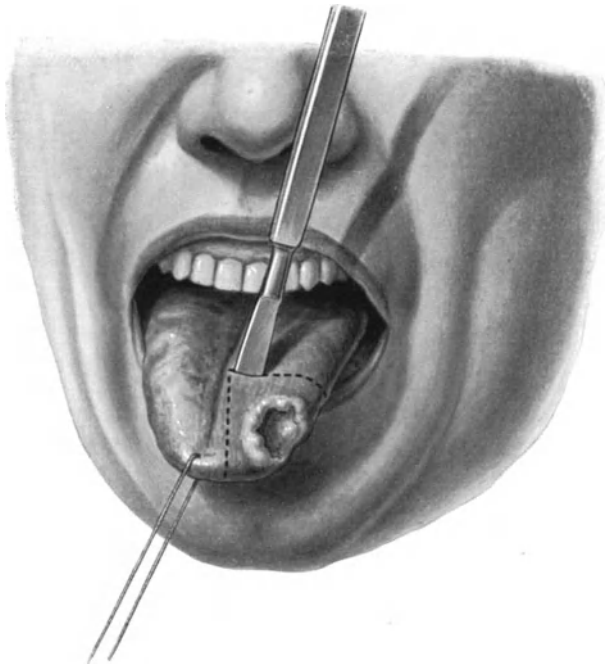


Abb. 613a. Entfernung eines Zungenkarzinomes aus der Zungenspitze 1. Mit einem Haltefaden ist die Zunge vorgezogen. Die punktierte Linie deutet die Schnittrichtung an, das Messer ist bereits eingeführt.

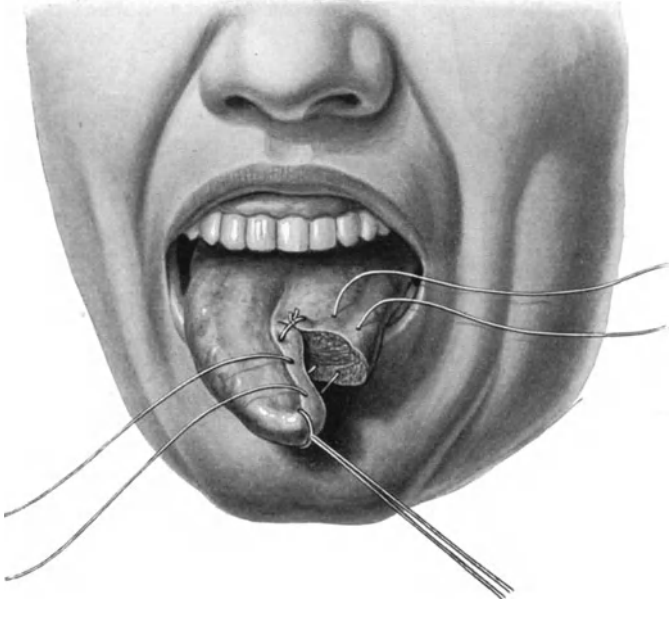


Abb. 613b. Entfernung eines Zungenkarzinomes aus der Zungenspitze 2. Anlage der Nähte durch das Zungengewebe zum Verschluß der entstandenen Lücke.

wieder vereinigt (Abb. 613b). Sitzt das Karzinom im seitlichen freien Zungenabschnitt, so liegt die Basis des keilförmigen Schnittes seitlich, die Spitze ist nach der gesunden Seite gerichtet. Auch hier kann, falls nicht mit einer Ernährungsstörung der gesunden Seite zu rechnen ist, eine Vereinigung der Wundflächen durch Katgutnähte ausgeführt werden. Reicht die seitlich sitzende Geschwulst bis nahe an die Mittellinie, so wird der Keil stumpfwinkelig geschnitten, oder die ganze Zungenspitze wird schräg abgetrennt. Es ist empfehlenswert, den ersten Schnitt, falls keine Unterbindung der grösseren Zungengefäße vorausgegangen ist, an der Unterfläche zu beginnen und die hier angetroffenen Gefäße sofort zu fassen und zu unterbinden oder zu umstechen. Wird die Zungenspitze quer oder schräg vollständig abgetrennt, so gestaltet man die Schnittfläche zweckmäßigerweise ebenfalls keilförmig, indem man von der Zungenunterfläche und Zungenoberfläche schräg nach hinten das Zungengewebe einschneidet, bis sich die Schnitte im Zungengewebe treffen. Die Vereinigung einer solchen keilförmigen Wunde führt zu breiterer Aneinanderlagerung und

gibt dem neuen Zungenrand eine bessere Form. Sind keine Gefäßunterbindungen vorausgegangen, so kann mit Vorteil auch das Diathermiemesser angewendet werden. Als zweckmäßig hat es sich auch erwiesen, den Schnitt nicht gleich durch die ganze Breite der Zunge zu legen, sondern zunächst am Rande keilförmig einzuschneiden und zur besseren Blutstillung sofort in die Wunde eine oder zwei Nähte zu legen und dann wieder ein Stück weiter zu schneiden und zu nähen, bis schließlich das ganze Stück abgetrennt ist.

3. Die Eingriffe an der Zunge unter Zuhilfenahme von Voroperationen.

Wie aus der Einleitung dieses Abschnittes hervorgeht, sind Voroperationen notwendig, wenn ein breiter Zugang zur Zunge erwünscht ist. Das trifft zu für die Entfernung der bösartigen Geschwülste der Zunge, wenn sie nicht im beweglichen Teil, leicht erreichbar, im Gesunden durch die Mundhöhle entfernt werden können. Aber selbst diese im freibeweglichen Teil der Zunge sitzenden Geschwülste machen breite Zugangswege nötig, wenn sie auf den Mundboden übergegriffen haben. Unumgänglich nötig ist eine größere Voroperation bei Karzinomen der mittleren und hinteren Zungenabschnitte, wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben, wenn Lymphknotenmetastasen nachweisbar sind und wenn sie auf Mundboden, Gaumenbögen, Tonsillen und Rachenwand übergegriffen haben. Die Lymphknotenmetastasen finden sich nach KÜTTNER für die Karzinome der Zungenspitze und der vorderen seitlichen Abschnitte im Bereiche der submaxillaren Lymphknoten, die bekanntlich teilweise in das Gewebe der Unterkieferspeicheldrüse eingebettet sind. Seltener erkranken auch die submentalen, zwischen den Mm. geniohyoidei, zum Teil auch in der Muskulatur selbst eingelagerten Lymphknoten (s. Abb. 5 u. 550). Auch ein Lymphknoten am oberen Rand des Zungenbeins in der Mittellinie ist immer zu berücksichtigen. Die Karzinome der hinteren seitlichen Ränder und des Zungengrundes verursachen Metastasen im Bereiche des Kieferwinkels, besonders an der Karotisteilungsstelle und entlang der V. jugularis int. bis etwa in die Gegend der Kreuzung zwischen den Mm. omohyoideus und sternocleidomastoideus. Auch unter dem Unterkieferzipfel der Gl. parotis liegende Lymphknoten müssen berücksichtigt werden.

Differentialdiagnostisch kommt gegenüber den meist geschwürig zerfallenenen Zungenkarzinomen das tuberkulöse und das luische Geschwür in Frage. Die Differentialdiagnose kann unter Umständen schwierig sein. Das tuberkulöse Geschwür ist meist außerordentlich schmerzhaft, flach und hat überhängende Ränder. Auf andere tuberkulöse Herde im Organismus ist zu achten.

Das syphilitische Ulkus, aus dem scheinbar häufig ein Karzinom hervorgeht, läßt sich durch WASSERMANNsche Reaktion und die oft charakteristisch angeordneten, einseitigen starken Halslymphknotenschwellungen von anderen Geschwüren abgrenzen. Zeigt das Geschwür auf antisyphilitische Behandlung nach kurzer Zeit keine Heilungsneigung, so wird der Verdacht einer karzinomatösen Umwandlung nahegelegt, auch wenn die WASSERMANNsche Reaktion positiv ist. Es darf dann mit der radikalen Behandlung keine Zeit verloren werden.

Die operative Entfernung des Zungenkarzinoms hat eine lange Vorgeschichte. Die folgenden Angaben sind einer Arbeit von WÖLFLER[1] entnommen. Bei HEISTER (1743) finden wir bereits eine ausführliche Beschreibung des

[1] WÖLFLER: Arch. klin. Chir. **26** (1881).

Zungenkrebses. Schon 1664 hat MARCHETTI einen Teil der Zunge entfernt. 1754 wurde von BUXDORF ein Zungenkarzinom mit dem Messer herausgeschnitten. 1774 konnte LOUIS bereits nachweisen, daß trotz Entfernung des größten Teiles der Zunge die Sprache nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Die größte Schwierigkeit machte die Blutstillung. Sie wurde durch Umschnürung der ganzen Zunge hinter dem erkrankten Teil, durch Umstechungen, die während der Ausführung des Eingriffs die seitlichen Zungenabschnitte mit den Gefäßen umschnürte (LANGENBUCH) und mit dem Glüheisen ausgeführt.

Der Ekrasseur CHASSAINGNACS spielte um die Mitte des 19. Jahrhunderts eine große Rolle bei der Entfernung der Zungenkarzinome. Auch die Galvanokaustik wurde etwa zur selben Zeit (MIDDELDORPF) in Form der schneidenden Schlinge verwendet. MIRAULT hat 1883 zuerst die Unterbindung der A. lingualis vorausgeschickt. Später wurde dann zur Blutstillung, gleichzeitig mit der Ausräumung der Lymphknoten, die Unterbindung einer oder beider Aa. carotides ext. vorgenommen. Zur Erweiterung des Zugangs spaltete zuerst JÄGER (1831) eine Wange vom Mundwinkel aus. MAISONNEUVE führte diesen Eingriff doppelseitig aus (1858). Da durch die Spaltung der Wange nur verhältnismäßig wenig Platz gewonnen wurde, vielmehr der Unterkieferbogen immer im Wege stand, wurde von ROUX (1836) zuerst die Spaltung des Unterkiefers und der Unterlippe in der Mittellinie empfohlen. Seinem Vorgehen folgten SÉDILLOT, SYME und BILLROTH. Letzterer machte zuerst 1862 eine osteoplastische Unterkieferresektion, indem er ein an den Weichteilen hängenbleibendes Stück des Unterkiefers vom linken Eckzahn bis zu dem 2. Backenzahn zeitweise entfernte und nach der Operation wieder zurückverlagerte. BILLROTH übte auch ein ursprünglich von REGNOLI empfohlenes Verfahren, das ohne Unterkieferspaltung einen breiten Zugang vom Mundboden schuf. Ein großer submentaler Hautmuskellappen wurde umschnitten und erlaubte die Unterbindung der Aa. linguales, die Freilegung der Lymphknotenmetastasen und die Durchtrennung der Zungenbeinkiefermuskeln, so daß die Zunge mit dem Mundboden aus dem Kieferbogen nach unten herausgezogen werden konnte. Da die Wiederherstellung der Zungenmuskulatur auf Schwierigkeiten stieß und zu häufigen Schluckpneumonien Veranlassung gab, wurde das Verfahren von BILLROTH wieder aufgegeben.

a) Die Eingriffe an der Zunge unter Durchtrennung der Weichteile. Der quere Wangenschnitt (JÄGER, ROSER) und die Resektion von der Basis aus (KOCHER).

KOCHER empfiehlt den queren Wangenschnitt als vorzügliche Methode. Er kann ein- und doppelseitig (MAISONNEUVE) ausgeführt werden, meist genügt er einseitig, denn er kommt im wesentlichen nur für Zungenkarzinome in Frage, die etwas weiter hinten seitlich ihren Sitz haben. Auch einseitig ruft er immerhin eine starke Entstellung hervor, nicht allein durch die quer verlaufende Narbe, sondern auch dadurch, daß die mimische Muskulatur teilweise durchtrennt wird (Abb. 614). Der N. facialis kann im wesentlichen geschont werden (s. S. 343), ebenso der Duct. parotideus. In den meisten Fällen kann man auf die quere Wangenspaltung verzichten. Nach ausgiebiger örtlicher Betäubung gelingt es nämlich, die Lippe und Wange seitlich so weit zurückzuziehen, daß man auch zu weit seitlich und hinten gelegenen Geschwülsten einen genügenden Zugang findet. Wenn eine Weichteilspaltung sich nicht umgehen läßt, so würden wir empfehlen, den ersten Teil des Schnittes von FRITZ KÖNIG (s. S. 802) zur Anwendung zu bringen, d. h. die Weichteile zu durchtrennen, auf die Durchtrennung des Kieferbogens aber zu verzichten.

Eine andere reine Weichteiloperation ist die Zungenresektion von der Basis aus nach KOCHER. Er rühmt ihr folgende Vorteile nach. Sie gibt einen guten Zugang, die Lymphknoten können gleichzeitig ausgeräumt werden, ebenso kann die Unterbindung der A. lingualis oder der A. carotis ext. von diesem Schnitte aus gemacht werden und schließlich werden die vorderen Ansätze der Muskeln des Mundbodens, die Mm. stylohyoideus, biventer und mylohyoideus geschont.

Der Weichteilschnitt ist ein Bogenschnitt, der unterhalb des Kieferwinkels beginnt, am vorderen Rande des Kopfnickers entlang verläuft, nach vorn umbiegt bis zum Zungenbein und am Unterkieferrand in der Mittellinie endet. Der so umschnittene Hautlappen wird nach Unterbindung der oberflächlichen Venen nach aufwärts geschlagen und an der Gesichtshaut festgeheftet. Alle Lymphknoten an den großen Gefäßen, unter dem Kieferwinkel, die submaxillaren und submentalen Lymphknoten lassen sich von dem Schnitt aus freilegen und entfernen. Auch die Gl. submaxillaris wird entfernt. Die A. lingualis wird nach Durchtrennung des M. hyoglossus unterbunden.

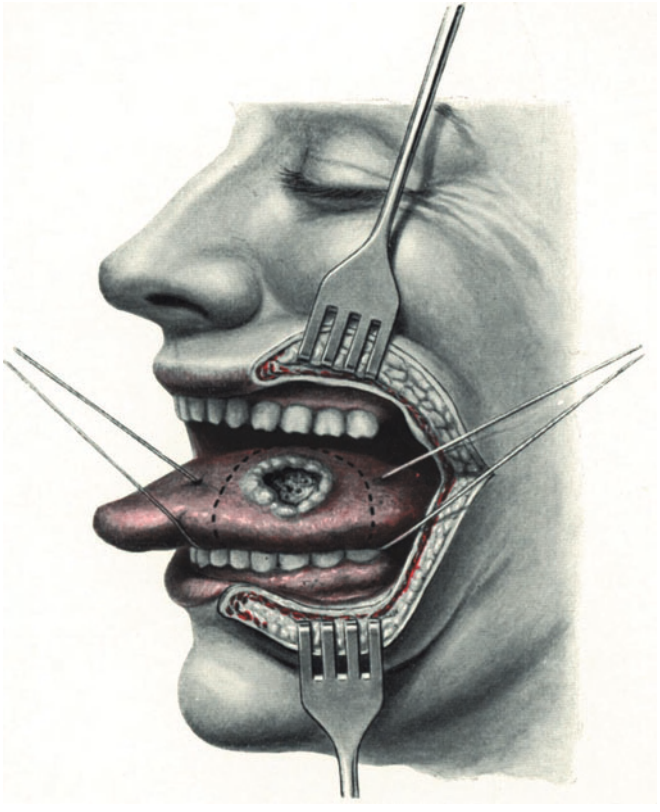


Abb. 614. Quere Wangenspaltung nach JÄGER-ROSER. Das Karzinom der Zunge ist freigelegt, die Zunge mit Hilfe von weit durchs Gewebe hindurchgeführten Haltefäden festgelegt. Die punktierte Linie deutet die Schnittlinie an.

Hat die Geschwulst nicht auf Mundboden oder Kiefer übergegriffen, so wird jetzt der Mundboden eröffnet. Hinter dem hinteren Rande des M. mylohyoideus dringt der Finger bis gegen die Mundschleimhaut vor. Wird nun umgekehrt von der Mundschleimhaut der Finger eingeführt, so kann man sie von außen einschneiden und in einiger Entfernung vom Kiefer, in genügender Entfernung vom Tumor, nach rückwärts in großer Ausdehnung spalten. Blutende Gefäße werden sofort mit einer Klemme gefaßt und doppelt unterbunden. Aus dieser seitlichen Mundbodenöffnung läßt sich nun die mit einem dicken Seidenfaden angeschlungene Zunge nach unten leicht herausziehen und der erkrankte Teil kann entfernt werden. Hat das Karzinom auf den Mundboden und den Kiefer übergegriffen, so wird nach der geschilderten Voroperation auch die A. carotis ext. unterbunden und durchtrennt und nach Eröffnung des Mundbodens vor und hinter der Geschwulst das beteiligte Knochenstück mit der GIGLI-Säge aus dem Zusammenhang herausgelöst, während es im Zusammenhang mit der Zungen-

geschwulst bleibt. Wir finden es empfehlenswerter, bei derartig fortgeschrittenen Geschwülsten den Eingriff unter Lippen- und Kieferspaltung nach KOCHER oder v. LANGENBECK-v. BERGMANN vorzunehmen (s. S. 802 u. 812).

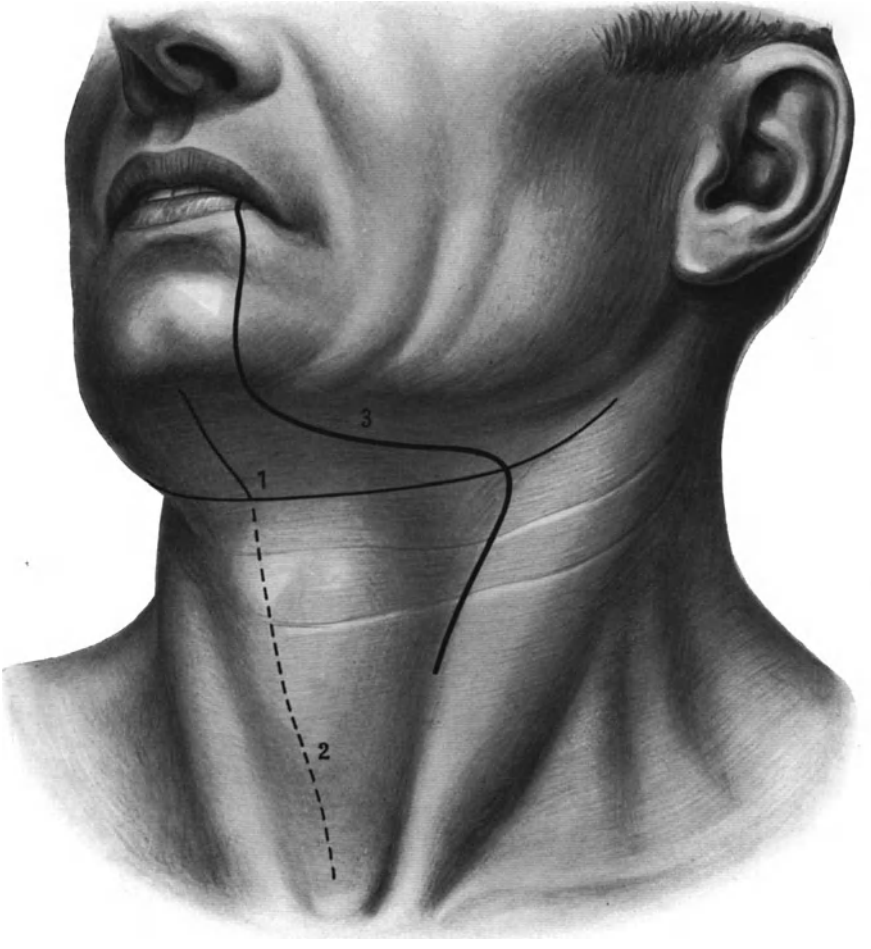


Abb. 615. Weichteilschnitte zur Unterkieferresektion und -exartikulation mit Freilegung der Lymphspalten und Lymphknotenräume in der Unterkinn- und Halsgegend. 1. Hautschnitt in der Mitte des Kinns nach dem Zungenbein. Dazu senkrecht verlaufend waagerechter Bogenschnitt in der Höhe des Zungenbeins bis zu den Kieferwinkeln. Mit diesem Schnitt können zwei große seitliche Lappen aufgeklappt werden. (Nach KOCHER.) 2. Die punktierte Linie deutet die Fortsetzung des ersten Schnittes an. Mit Hilfe des ersten und zweiten Schnittes zusammen können vier große Lappen, die die ganze vordere und seitliche Halsgegend freilegen, umschnitten werden. (Nach KÜTTNER.) 3. Schnittlinie nach v. BERGMANN-FRITZ KÖNIG.

b) Die Eingriffe an der Zunge unter Durchtrennung des Kieferbogens.

α) Der Eingriff nach v. LANGENBECK-v. BERGMANN unter seitlicher Unterkieferspaltung.

Die oben erwähnte Methode von ROUX, d. h. Spaltung des Unterkiefers in der Mittellinie, wurde dann von KOCHER zu einer allen Anforderungen des anatomischen und blutleeren Operierens entsprechenden ausgebaut. Etwa gleichzeitig

empfahl v. LANGENBECK die Durchtrennung des seitlichen waagerechten Unterkieferastes von einem Weichteilschnitt aus, der vom Mundwinkel bis zum Zungenbein reichte. v. BERGMANN hat diesen Schnitt weiter ausgebaut. Der Weichteilschnitt beginnt ebenfalls am Mundwinkel, verläuft zunächst quer bis zum Masseterrand, biegt dann nach unten um, überschreitet den knöchernen Kieferrand bis zum Vorderrand des Kopfnickers, dem er dann nach unten weiter folgt. Er hat empfohlen, zunächst den unteren Teil des Schnittes vom Kieferrand abwärts auszuführen, um unter aseptischen Verhältnissen die Lymphknoten ausräumen zu können (Abb. 616). Der Eingriff kann dann auch bei kachektischen Kranken abgebrochen und die eigentliche Zungenoperation erst in einer zweiten Sitzung ausgeführt werden, während bei kräftigen Kranken nach der Voroperation die Eröffnung der Mundhöhle und die Durchsägung des Kiefers sofort angeschlossen wird.

Der v. BERGMANNsche Hautschnitt ist dann von FRITZ KÖNIG verbessert worden, weil er die mimische Muskulatur der unteren Gesichtshälfte vom Masseterrand bis zum Kinn infolge der Durchtrennung aller Fazialisfasern lähmt. Die Schnittführung von KÖNIG gibt einen ebenso guten Zugang und vermeidet die Durchtrennung von Fazialisästen. Der Schnitt beginnt etwa fingerbreit medianwärts vom Mundwinkel der kranken Seite und verläuft zunächst gerade abwärts bis daumenbreit unter den Unterkieferrand. Dann biegt er scharf nach hinten um und zieht über die Regio submaxillaris hinweg bis zum vorderen Rand des Kopfnickers, dem er nun nach abwärts so weit wie notwendig folgt. Die großen Gefäße werden freigelegt, die Lymphknoten entfernt, wenn nötig die A. carotis ext. oder die A. lingualis unterbunden, dann auch die Gl. submaxillaris freigelegt und mit den in derselben Loge liegenden Lymphknoten entfernt (Abb. 616 u. 618). Nachdem der Hautschnitt durch die ganze Dicke der Unterlippe bis zur Umschlagsfalte durchgeführt ist, wird $^1/_2$ cm von der Umschlagsfalte die Wangenschleimhaut bis hinter den Weisheitszahn gespalten. Der ganze Lippenwangenlappen wird nun bis auf das Kieferperiost abgelöst und nach rückwärts geschlagen. Die Durchtrennung des Kiefers kann nun an der gewünschten Stelle erfolgen. Nach Abschluß der Zungenoperation werden die Kieferteile zusammengelegt, die Wangenschleimhaut wird ebenso innen und außen vernäht wie die Lippe.

Bei kachektischen Kranken kann natürlich auch zunächst die Spaltung der Lippe und die Bildung des Wangenlappens unterbleiben und nur der Schnitt unterhalb des waagerechten Kieferastes und am vorderen Rande des Kopfnickers angelegt werden und von hier aus die vorläufige Unterbindung der A. lingualis oder der A. carotis ext., sowie die Ausräumung der Lymphknoten und der Gl. submaxillaris erfolgen, um dann erst in einer zweiten Sitzung die Lippenspaltung, die Bildung des Wangenlappens, die Durchsägung des Kiefers usw. vorzunehmen. Wir empfehlen die Ausführung des Weichteilschnittes nach FRITZ KÖNIG.

Ist der Unterkiefer auf die eine oder andere Weise freigelegt und sind die Lymphknoten und die Gl. submaxillaris entfernt, so erfolgt die Durchsägung des Unterkiefers nach der Vorschrift v. LANGENBECKS zwischen dem Eckzahn und dem ersten Prämolaren oder zwischen den beiden Prämolaren; wenn nötig muß ein Zahn gezogen werden. Die Durchtrennung wird bei Karzinomen der hinteren Zungenabschnitte noch weiter nach hinten verlegt (Abb. 619). Es soll aber möglichst ein Backenzahn stehen bleiben, um an ihm eine Schiene zum Zusammenfassen der durchtrennten Unterkieferteile nach Abschluß der Operation befestigen zu können.

Die Durchsägung soll in schräger Richtung von hinten oben nach vorn unten erfolgen, und die Sägeebene soll ebenfalls schräg angelegt werden, und zwar

von außen hinten nach innen vorn (Abb. 620a). Auf diese Weise wird am besten dem Muskelzug, der bekanntlich das hintere Fragment nach außen und oben zieht, entgegengearbeitet. Die Durchsägung kann mit einer Stichsäge von außen nach innen oder mit der GIGLI-Säge von innen nach außen nach Durchbohrung

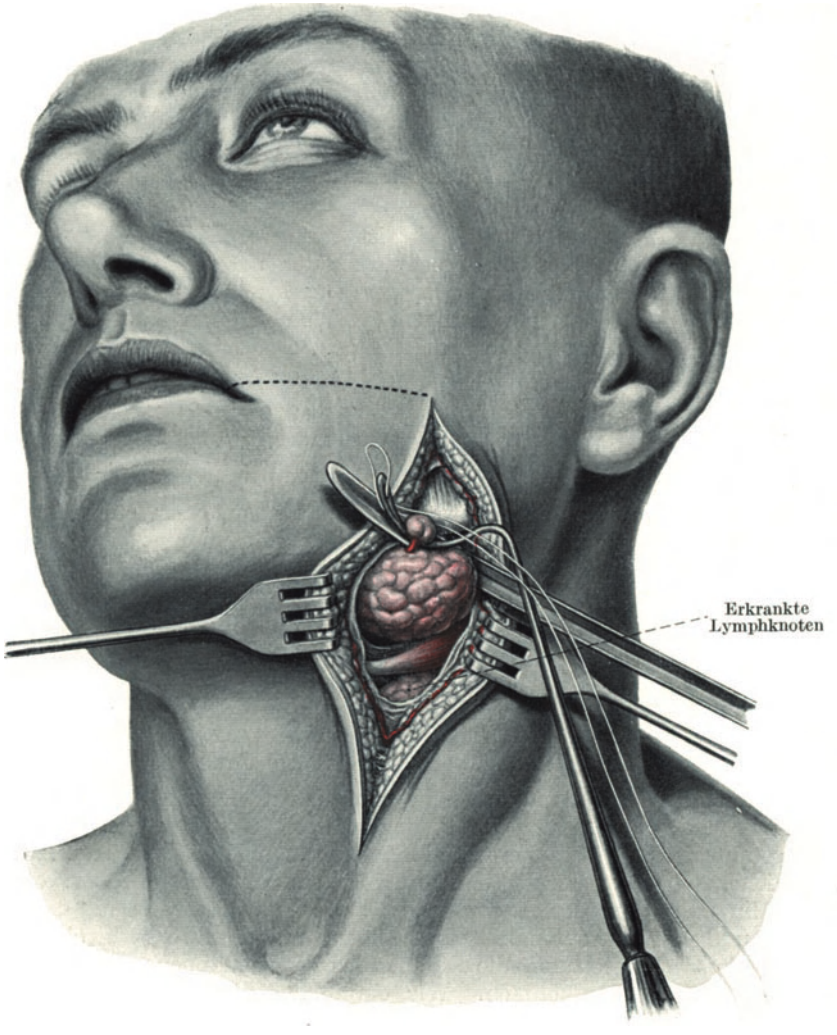


Abb. 616. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. BERGMANN 1. Querer Wangenschnitt etwas oberhalb des Mundwinkels beginnend (durch punktierte Linie angedeutet). Der dazu senkrecht verlaufende Schnitt legt den Unterkiefer, die Submaxillarisloge und den vorderen Rand des M. sternocleidomast. frei. Die A. maxillaris ext. wird unterbunden, die Gl. submaxillaris freigelegt.

des Mundbodens und Ablösung der Schleimhaut auf der Innenseite der entsprechenden Stelle vorgenommen werden. Da der Unterkieferknochen eine sehr starke und harte Rindenschicht hat, ist das Sägen mit der GIGLI-Säge schwierig, insbesondere ist es schwer eine schräge Sägefläche anzulegen. Bevor die Durchsägung vorgenommen wird, ist es zweckmäßig, zwei Bohrlöcher zu beiden Seiten der Durchsägungsebene anzulegen, um die beiden Kieferteile bei

zahnlosem Kiefer nach ihrer Zusammenfügung am Schluß der Operation durch Drahtnaht in der richtigen Lage halten zu können (Abb. 619 u. 620a). Nach der Durchsägung ist die Durchbohrung schwieriger. Franz König hat, um die Schwierigkeiten der Durchsägung des Unterkiefers zu umgehen, in der ganzen Linie der zukünftigen Durchtrennung eine Reihe von Bohrlöchern angelegt, die möglichst

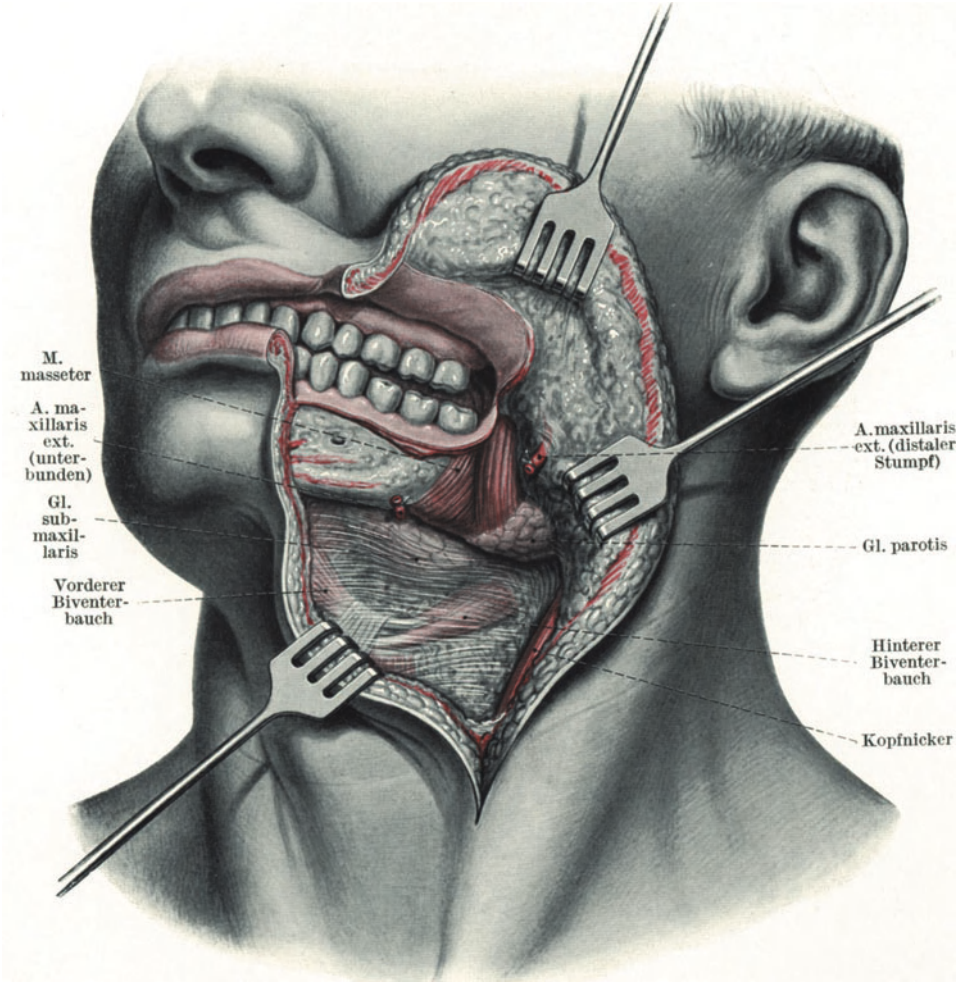


Abb. 617. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. Bergmann 2. Der Weichteilschnitt, nach Fritz König abgeändert, zur zeitweiligen oder dauernden Durchtrennung des waagerechten Unterkieferastes ist durchgeführt. Die Gegend des Kieferwinkels der Gl. submaxillaris und der Vorderrand des Kopfnickers sind in großer Ausdehnung freigelegt.

dicht beieinanderliegen sollen (Abb. 620b). Als zweckmäßig hat es sich gezeigt, auch hier die Bohrlöcher von hinten außen nach vorn innen schräg durch den Unterkiefer verlaufen zu lassen. Um die Beschädigung der Weichteile auf der Innenseite zu verhüten, wird nach Durchbohrung des Mundbodens und Ablösung der Schleimhaut auf der Innenseite des Kiefers, der Durchtrennungslinie entsprechend, ein breites Elevatorium vorgehalten. Sind die Bohrlöcher angelegt, so werden sie mit Hilfe eines messerscharfen Meißels, der die Knochensubstanz zwischen

ihnen durchtrennt, in Verbindung gesetzt. Mit Hilfe dieser KÖNIGschen Methode ist es am leichtesten, die von v. MIKULICZ empfohlene Durchtrennungslinie des Unterkiefers, die besonders für alle zeitweiligen Unterkieferdurchtrennungen in Frage kommt, zur Ausführung zu bringen. Nach v. MIKULICZ wird zunächst

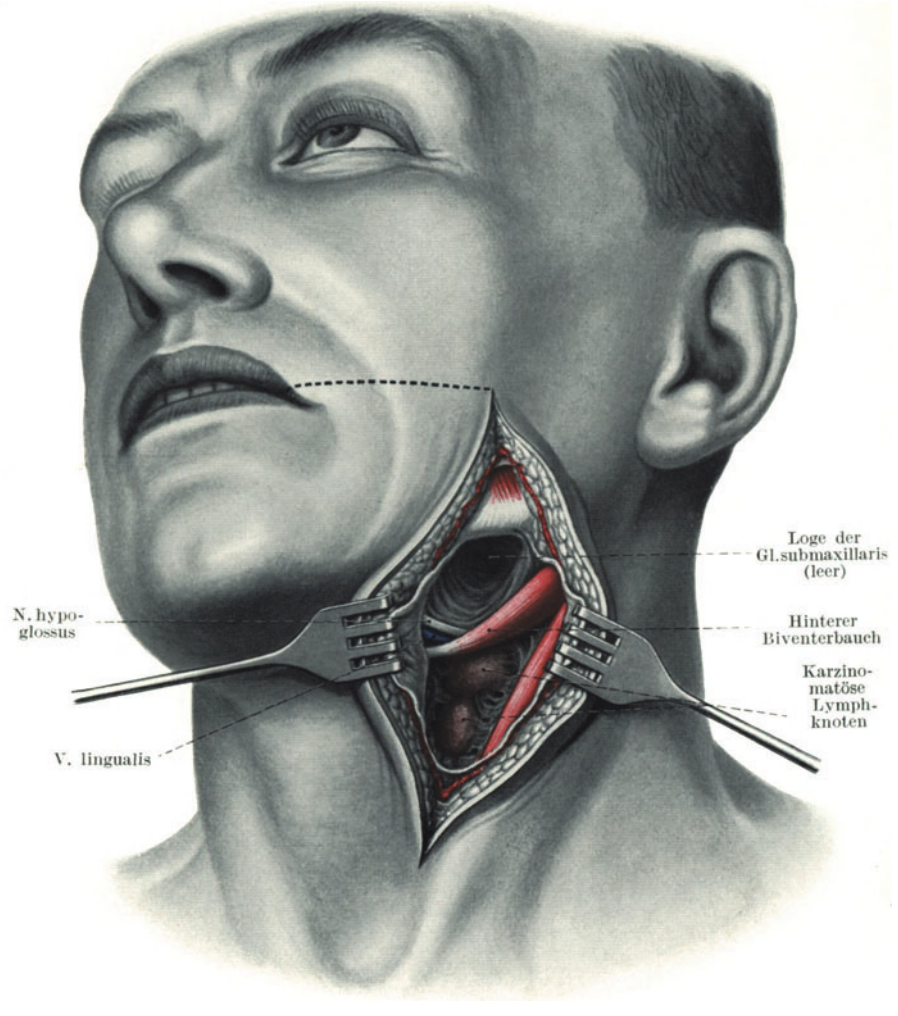


Abb. 618. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. BERGMANN 3. Die Gl. submaxillaris ist entfernt, der N. hypoglossus und der V. lingualis erscheinen in der Tiefe. Die erkrankten tiefen Halslymphknoten, in der Gegend die Karotisteilungsstelle um die V. jugul. int. angeordnet, sind zur Entfernung freigelegt.

in schräger Richtung von oben hinten nach unten vorn durchtrennt, und zwar bis zu vier Fünftel des Unterkiefers, und nur das letzte Fünftel in der Richtung von vorn oben nach hinten unten (s. Abb. 620b). So bildet die Knochentrennungslinie einen nach hinten offenen spitzen Winkel. Werden in der vorgezeichneten Durchtrennungslinie Bohrlöcher nach KÖNIG angelegt, so ist die Ausführung leicht, während sie mit der GIGLI-Säge nicht ganz einfach hergestellt werden kann.

Ist der Kiefer durchtrennt, so kann der Eingriff an der Zunge beginnen. Zunächst legt man eine starke Fadenschlinge mitten durch die Zunge und zieht sie damit aus der Mundhöhle und nach aufwärts. So wird der Mundboden auf der kranken Seite frei und wird entlang des Unterkiefers eingeschnitten, bis

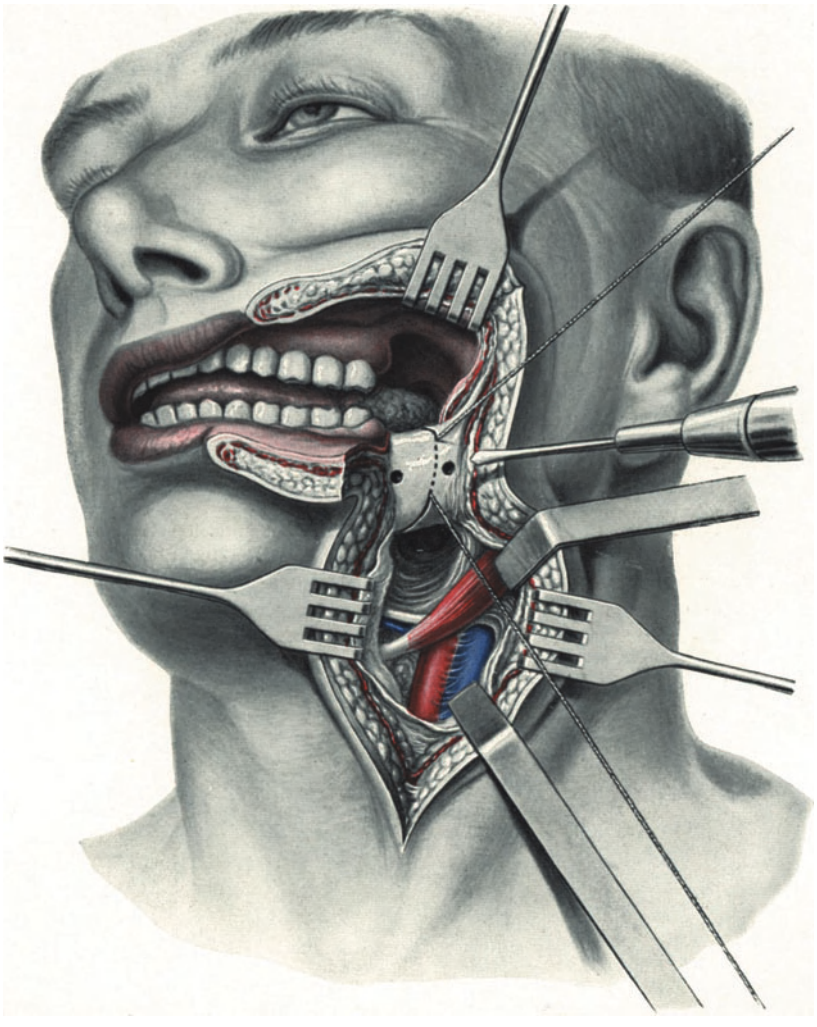


Abb. 619. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. BERGMANN 4. Der quere Wangenschnitt ist durchgeführt, der senkrechte Schnitt bis auf den Unterkiefer vertieft. Zwei Bohrlöcher sind angelegt. Mit der GIGLI-Säge wird der Knochen in der vorgeschriebenen Richtung durchtrennt. Die Gl. submaxillaris ist mit den entsprechenden Lymphknoten entfernt.

zum vorderen Gaumenbogen, der ebenfalls durchtrennt wird. Der dabei sichtbar werdende N. lingualis wird durchtrennt. Zwei scharfe einzinkige Haken werden in die Kiefersägeflächen eingesetzt und das kurze hintere Teilstück nach außen oben, der große Kieferbogen nach der gesunden Seite gezogen (Abb. 621). Dadurch ergibt sich eine gute Übersicht über die Zunge und den Zungengrund bis zur Epiglottis (Abb. 622). Das Einfließen von Blut in den Rachen muß dabei durch fortwährendes Austupfen und durch Fassen und Unterbinden einzelner

spritzender Gefäße verhindert werden. Hat die Zungengeschwulst auf Gaumenbogen und Tonsille übergegriffen, so werden diese Teile im Gesunden durchtrennt,



Abb. 620a. Durchtrennungsebene am Unterkiefer. Sie verläuft schräg von hinten oben nach vorne unten und gleichzeitig schräg von hinten außen nach vorne innen.

vom Gaumensegel bzw. der seitlichen Rachenwand abgelöst und nach unten geschlagen (Abb. 621). Die Abtragung des erkrankten Zungenabschnittes kann

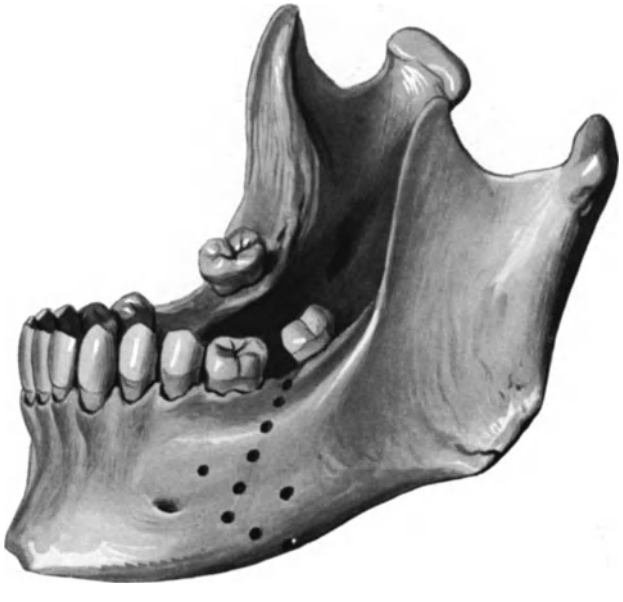


Abb. 620b. Vorbohrung der Durchtrennungslinie des Unterkiefers. Die Richtung der Durchtrennungslinie ist von v. MIKULICZ empfohlen. (Nach FRANZ KÖNIG-v. MIKULICZ.)

nun erfolgen. Zu diesem Zweck wird die Zunge zwischen den Kieferteilen hervor nach abwärts gezogen, bis man die Überzeugung hat, daß man weit genug im

Gesunden eingreifen kann. Um bei größeren Resektionen aus der Zunge das Zurückschlüpfen des Zungenstumpfes zu verhüten, wird vor der Durchtrennung ein starker Seidenfaden möglichst weit im Gesunden hindurchgelegt. Die Abtrennung, die v. LANGENBECK (1882) mit dem Thermokauter ausführte und

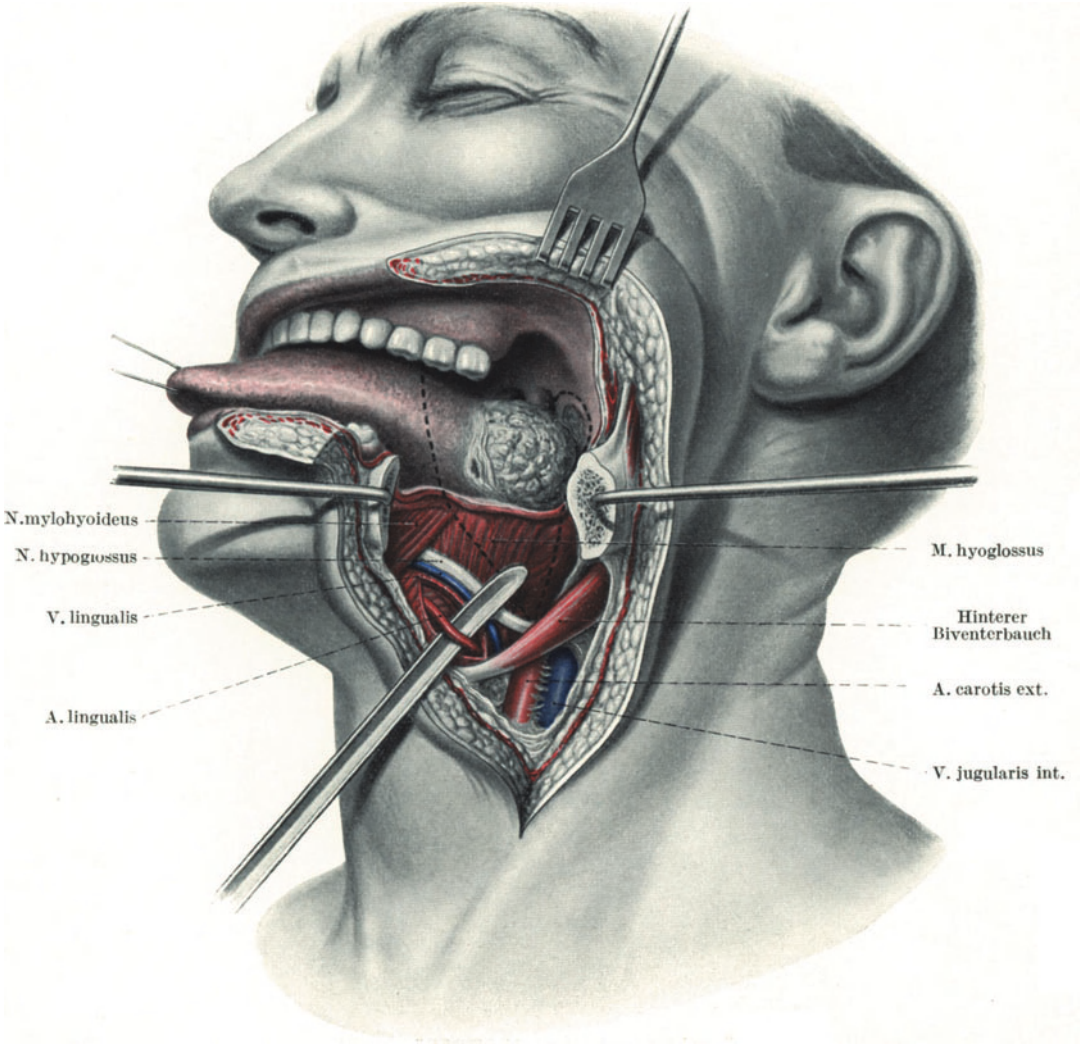


Abb. 621. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. BERGMANN 5. Die A. lingualis wird nach Durchtrennung des Kiefers unterbunden. Der N. hypoglossus wird geschont. Die punktierte Linie deutet den Schnitt zur Entfernung der Geschwulst aus der Zunge und der seitlichen Rachenwand an.

die man heute mit dem Diathermiemesser vornehmen wird, um eine stärkere Blutung aus der Wundfläche zu vermeiden, erfolgt am besten von oben nach unten und von vorn nach hinten. Zuletzt erfolgt bei tiefreichenden Geschwülsten die Durchtrennung der Plica glossoepiglottica. Reicht die Geschwulst weit nach der anderen Seite, so muß unter Umständen auch die andersseitige A. lingualis in der Wunde durchtrennt und unterbunden werden. Bestehen

Befürchtungen, daß der Zungenrest in der Ernährung gestört ist, so ist es zweckmäßiger die ganze Zunge quer zu durchtrennen, da sonst die Gefahr der Nekrose des zurückbleibenden Restes besteht. Nach Entfernung des erkrankten Zungenabschnittes und der übrigen miterkrankten Teile werden die Kieferstücke durch

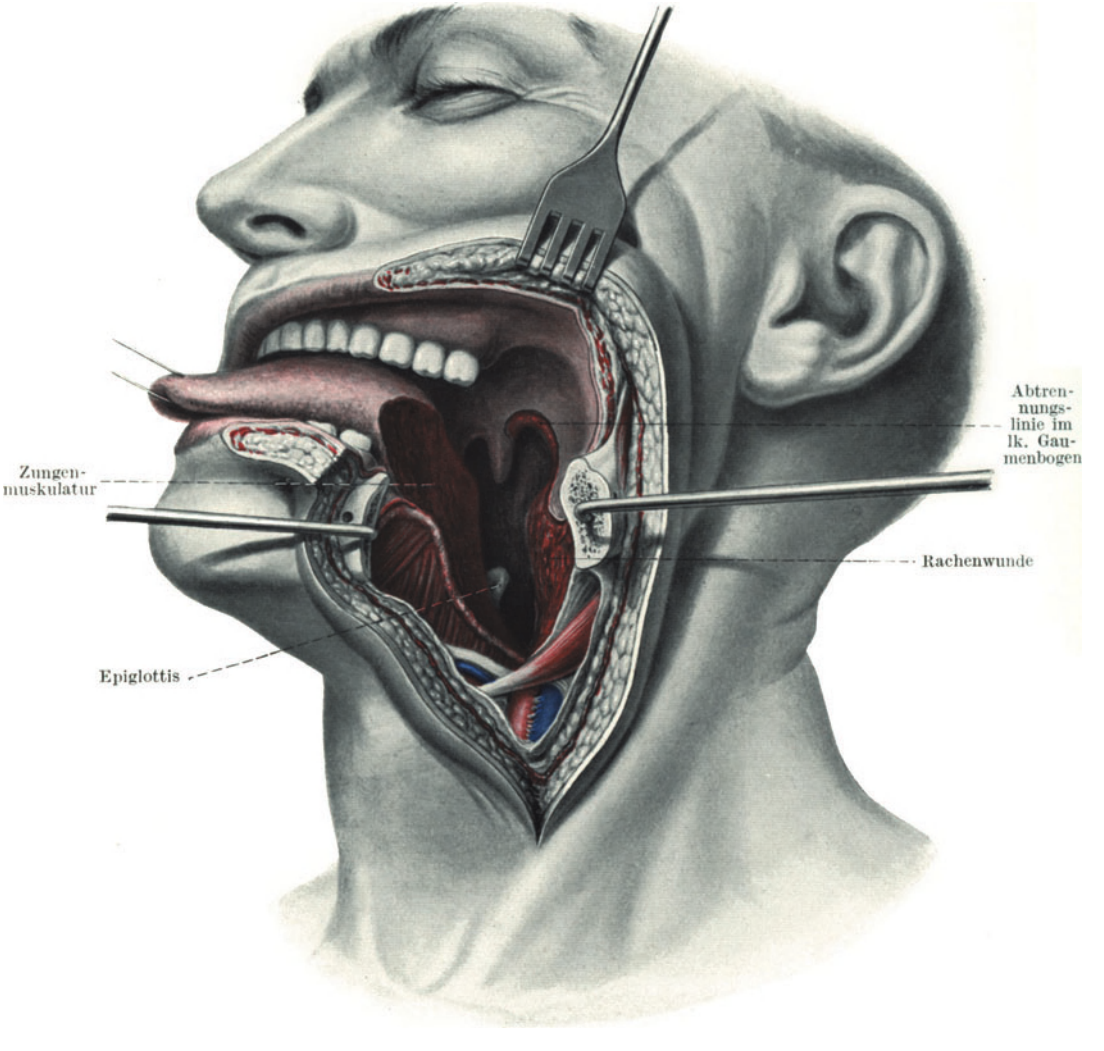


Abb. 622. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. BERGMANN 6. Die Geschwulst ist entfernt, man sieht das große Wundbett.

Drahtnaht oder besser durch zahnärztlicherseits vorbereitete Schienung wieder vereinigt, der Mundboden so weit wie möglich wieder hergestellt und die übrigen Weichteile wieder vernäht (Abb. 623). Da die große Zungen- und Rachenwunde in den ersten Tagen stark sezerniert und das Schluckvermögen schwer beeinträchtigt ist, so besteht die Gefahr der Ansammlung von Speichel, Schleim, Blut und Wundsekret in der Gegend des Zungenstumpfes. Diese Ansammlung, die ihren Weg leicht in den Kehlkopf findet, muß dadurch verhütet werden, daß man ein fingerstarkes Drainrohr einlegt, das innen im Rachen

in der Gegend des Zungenstumpfes liegt und zum tiefsten Punkt der großen Wundhöhle unter dem Kiefer herausgeleitet wird. Noch besser ist eine Nahtverbindung der Rachenschleimhauträuder mit der äußeren Haut (TRENDELENBURG) (Abb. 623). Es entsteht infolgedessen allerdings eine breite Rachenfistel,

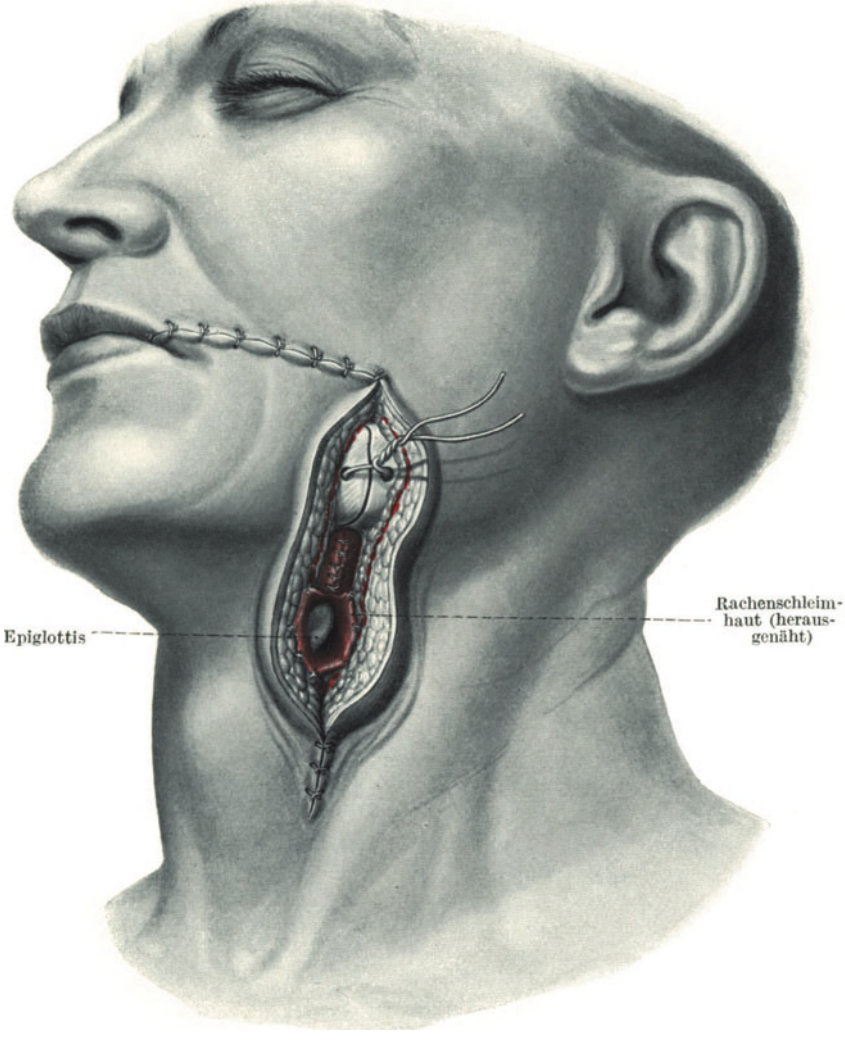


Abb. 623. Zeitweise Unterkieferdurchtrennung zur Entfernung eines Zungenkarzinomes nach v. BERGMANN 7. Der quere Wangenschnitt ist vernäht, der Kieferbogen durch Drahtnaht wieder hergestellt. Die seitliche Rachenwand ist im oberen Teile geschlossen, im unteren herausgenäht und mit dem Subkutangewebe in Verbindung gesetzt.

die dann später, wenn sie nicht von selbst heilt, durch einen plastischen Eingriff verschlossen werden muß. Eine knöcherne Heilung des zeitweilig durchtrennten Kiefers tritt nur selten ein, da sich häufig Randnekrosen in der Gegend der Drahtnaht entwickeln. Eine Entfernung des Drahtes und einiger Sequester wird daher oft nach einigen Wochen notwendig sein, um eine fistellose Heilung zu erzielen. Es ist daher empfehlenswert den Unterkiefer nach der zeitweiligen

Durchtrennung nicht durch Drahtnaht zu vereinigen, sondern mit Hilfe einer vorbereiteten zahnärztlichen Schiene ruhigzustellen. Dazu gehört freilich die Anwesenheit von Zähnen in beiden Kieferstücken. Über andere Möglichkeiten durch zahnärztliche Maßnahmen die Kieferstücke miteinander in Verbindung zu erhalten s. S. 680f.

Neben der v. BERGMANNschen Methode wird die KOCHERsche zur Entfernung von Zungenkrebsen vielfach geübt. Sie hat vor der v. LANGENBECK-v. BERGMANNschen Methode den Vorzug, daß der Weichteilschnitt, in der Mitte der Unterlippe und in einiger Entfernung vom Unterkieferwinkel bis in die Gegend des Warzenfortsatzes verlaufend, keine Fazialisfasern trifft und gleichzeitig eine weitgehende Freilegung und Ausräumung aller voraussichtlich befallenen Lymphknoten ermöglicht. Der Nachteil der KOCHERschen Methode besteht darin, daß der Weg von der Kiefermitte bis zum Zungengrund ein weiterer ist. Die KOCHERsche Methode ist daher auch am meisten zu empfehlen für die ausgedehnten Geschwülste der Zunge in den vorderen, mittleren und hinteren Abschnitten, soweit sie die Zungengrenze selbst nicht wesentlich überschritten haben, d. h. nicht auf Mundboden und Kiefer übergegangen sind. Für letztere Fälle hat KOCHER seine Methode der Zungenresektion von der Basis aus angegeben.

β) Der Eingriff nach KOCHER unter medianer Unterkieferspaltung.

KOCHER vertrat den Standpunkt, daß Zungenkrebse, die nicht mehr von der Mundhöhle aus operiert werden können, zwei- oder dreizeitig zu operieren seien. Mit Recht wendet er gegen den einzeitigen Eingriff ein, daß die notwendige Verbindung einer großen, von außen gesetzten, zur Ausräumung von Drüsen oder Unterbindung von Gefäßen an sich unter aseptischen Verhältnissen angelegten und verlaufenden Wunde durch den gleichzeitigen Eingriff im Innern der Mundhöhle infiziert und die primäre Heilung gefährdet werden müsse. Daher hat er empfohlen zunächst in der ersten Sitzung den aseptischen Eingriff, die Ausräumung der Lymphknoten und die notwendige Unterbindung der Gefäße vorzunehmen. Da auch bei ausgesprochen einseitigem Sitz eines Zungenkarzinomes mit der Metastasierung in den entsprechenden Lymphknoten beider Halsseiten gerechnet werden muß, so soll die Ausräumung der Lymphknoten in der ersten Sitzung beiderseits erfolgen. Auf der kranken Seite wird die Unterbindung der A. lingualis oder A. carotis ext. hinzugefügt, während sie auf der gesunden Seite unterbleiben kann. Bei kachektischen Kranken kann die Ausräumung der beiderseitigen Lymphknoten auch auf zwei Sitzungen ausgedehnt werden. Erst in einer weiteren Sitzung wird dann die Zungenresektion vorgenommen. Der Ansicht KOCHERS haben sich viele Chirurgen angeschlossen, da es sich gezeigt hat, daß die örtliche Wiederkehr der Geschwulst nach ausgiebiger Resektion selten ist, daß aber, wenn auch äußerlich zur Zeit des Eingriffs an der Zunge nicht nachweisbar, eine Beteiligung der gleichseitigen oder auch der beiderseitigen Lymphknotengruppen verhältnismäßig häufig nach kurzer Zeit in Erscheinung tritt.

Das Vorgehen KOCHERS bei der medianen Kieferspaltung ist folgendes: Die Unterlippe wird in der Mittellinie bis auf den Knochen gespalten. Der Weichteilschnitt wird in der Mittellinie weitergeführt bis zum Zungenbein (Abb. 624). Die kleinen Arterien Aa. labiales inf., mentales und submentales, sind durchtrennt, werden gefaßt und unterbunden. Sind die Lymphknoten nicht in einer vorhergehenden Sitzung ausgeräumt, so wird Haut und Platysma seitlich abgelöst und die mittleren und seitlichen submentalen Lymphknoten entfernt. Da die Durchsägung zwischen dem ersten und zweiten Schneidezahn der

erkrankten Seite ausgeführt werden soll, so werden rechts und links von der Durchtrennungslinie zwei Bohrlöcher angelegt, die später eine Drahtnaht aufnehmen sollen. Die Durchsägung erfolgt mit einem feinen Sägeblatt von außen nach innen, so weit seitlich der Mittellinie, daß die Spina mentalis

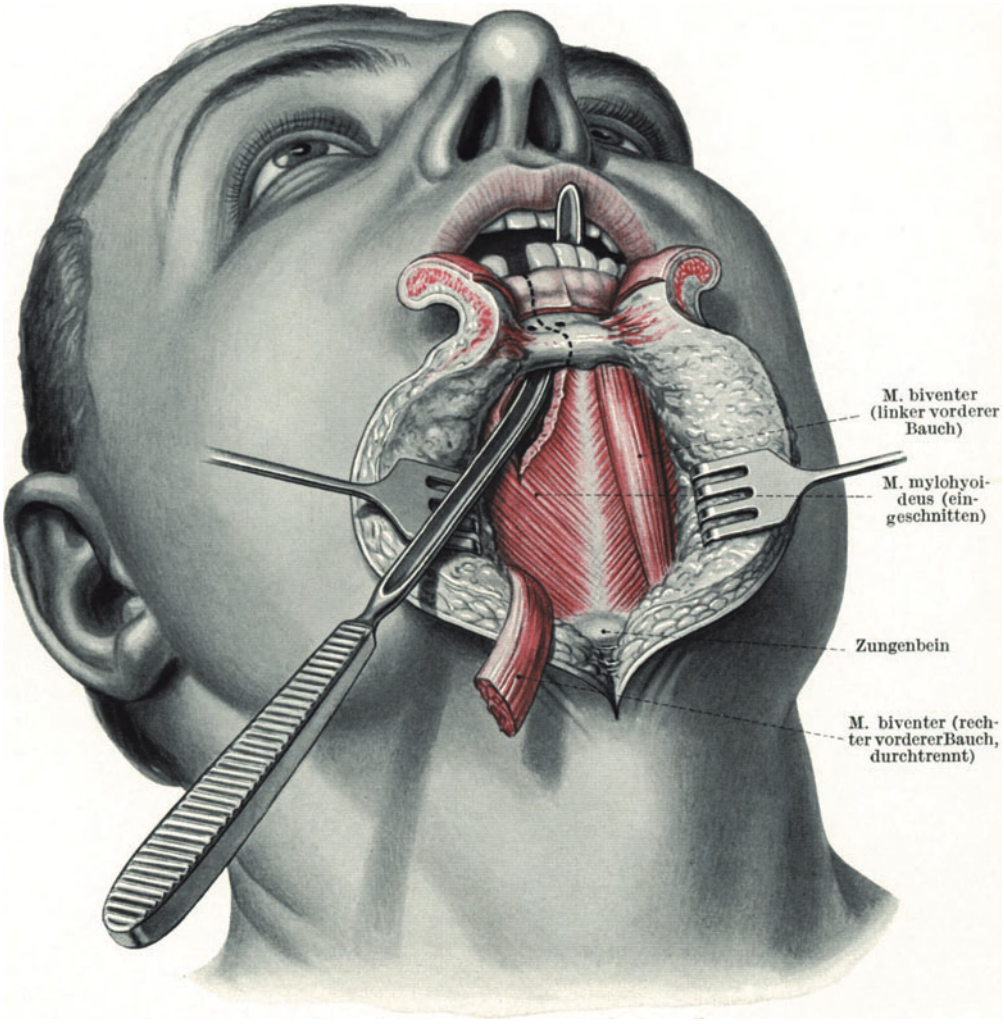


Abb. 624. Die zeitweise Durchtrennung des Unterkiefers in der Mittellinie zur Beseitigung eines Zungenkarzinomes nach KOCHER 1. Die Unterlippe und die Unterkinnhaut sind in der Mitte bis zum Zungenbein gespalten. Der zweite rechte untere Schneidezahn ist ausgezogen, der M. biventer rechts vorn abgeschnitten, der M. mylohyoideus ist eingeschnitten, eine Rinnensonde nach der Mundhöhle durchgestoßen. Die Durchtrennungslinie des Kiefers ist punktiert. Zwei Bohrlöcher sind rechts und links der Schnittlinie angedeutet zur späteren Naht.

mit den daran ansetzenden Unterkiefer-Zungenbeinmuskeln erhalten bleibt. Nach der Durchtrennung werden in die beiden Sägeflächen einzinkige scharfe Haken eingesetzt und die Unterkieferstücke auseinandergezogen. Dadurch spannt sich der Mundboden an. Zunächst wird nun der vordere Biventerbauch und der M. mylohyoideus mit der Richtung auf das seitliche Zungenbein zu durchtrennt (Abb. 624). Die Mm. geniohyoideus und genioglossus auf der

kranken Seite werden nicht verletzt. Man bleibt auf ihrer Außenseite. Nach Spaltung der genannten Muskeln lassen sich die beiden Kieferstücke noch weiter auseinanderziehen. Die Zunge wird nun mit einem starken Seidenfaden weit hinten gefaßt und aus der Mundhöhle und nach der gesunden Seite gezogen. Die Mundschleimhaut wird dann möglichst weit im Gesunden in der Nähe des Unterkiefers durchtrennt, damit sie nicht bei dem starken Zug einreißt. Dabei

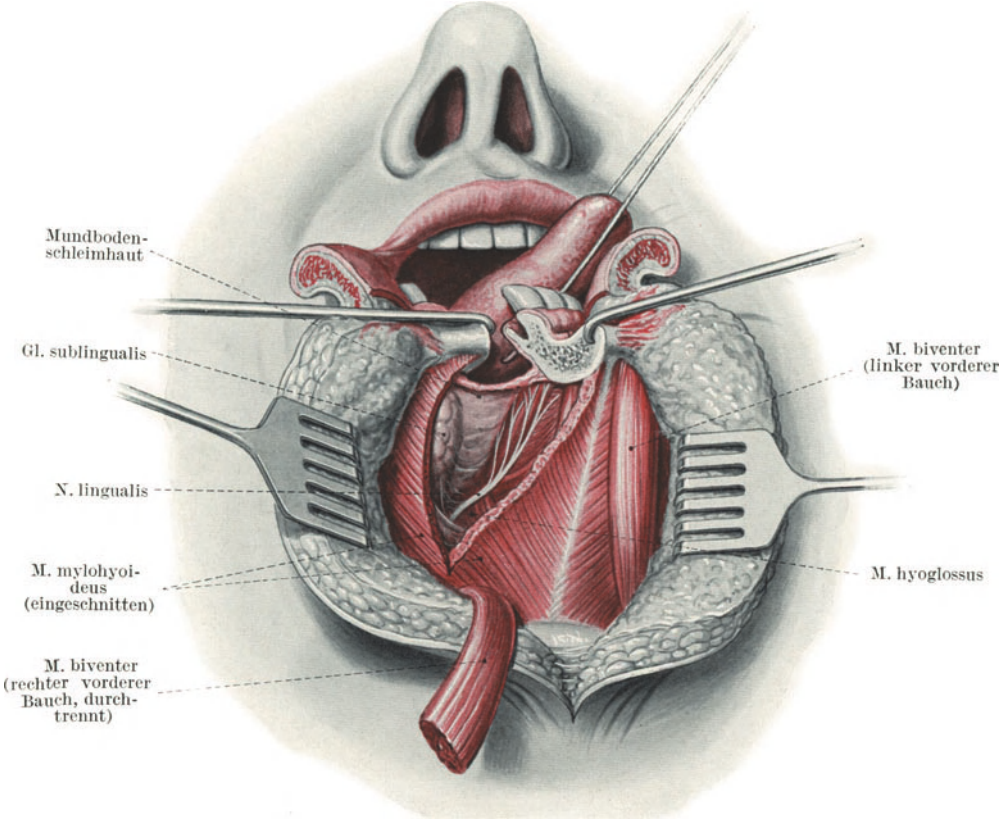


Abb. 625. Die zeitweise Durchtrennung des Unterkiefers in der Mittellinie zur Beseitigung eines Zungenkarzinomes nach KOCHER 2. Der Unterkiefer ist durchtrennt und zwei scharfe Haken in die Durchtrennungsflächen eingesetzt. Der M. mylohyoideus ist weiter nach rückwärts gespalten, der N. lingualis ist freigelegt, ebenso der M. hyoglossus und die Unterfläche der Mundschleimhaut.

kommen die V. lingualis und der N. hypoglossus auf der lateralen Fläche des M. hyoglossus und der N. lingualis neben dem Zungenrand unter der Schleimhaut zum Vorschein (Abb. 625). Der N. hypoglossus weist auf die Lage der A. lingualis hin, von der er durch den M. hyoglossus getrennt ist. Ist sie nicht in einer vorhergehenden Sitzung unterbunden, so wird sie jetzt aufgesucht und die Unterbindung nachgeholt. Der M. hyoglossus muß in großer Ausdehnung und weit im Gesunden durchtrennt werden. KOCHER empfiehlt für die Durchtrennung aller Muskeln in der Nähe der Geschwulst den Thermokauter. Heute wird man statt dessen das Diathermiemesser verwenden.

Während nun die Kieferstücke immer weiter auseinandergezogen werden (am besten setzt man den Kieferspreizer von KOCHER ein) und die Zunge mit Hilfe des Fadens nach der gesunden Seite gezogen wird, erfolgt die Umschneidung

der Schleimhaut so weit wie möglich entfernt von der Geschwulst (Abb. 626). Dabei müssen, wenn die Ausdehnung der Geschwulst es erfordert, auch Teile der Gaumenbögen und der seitlichen Rachenwand umschnitten werden, auch die Tonsille kann, wenn nötig, mitgenommen werden. Die Zugänglichkeit für das Auge ist so gut, daß die Möglichkeit besteht, sich allseitig genügend weit von dem erkrankten Gewebe entfernt zu halten (Abb. 627). Erst wenn die

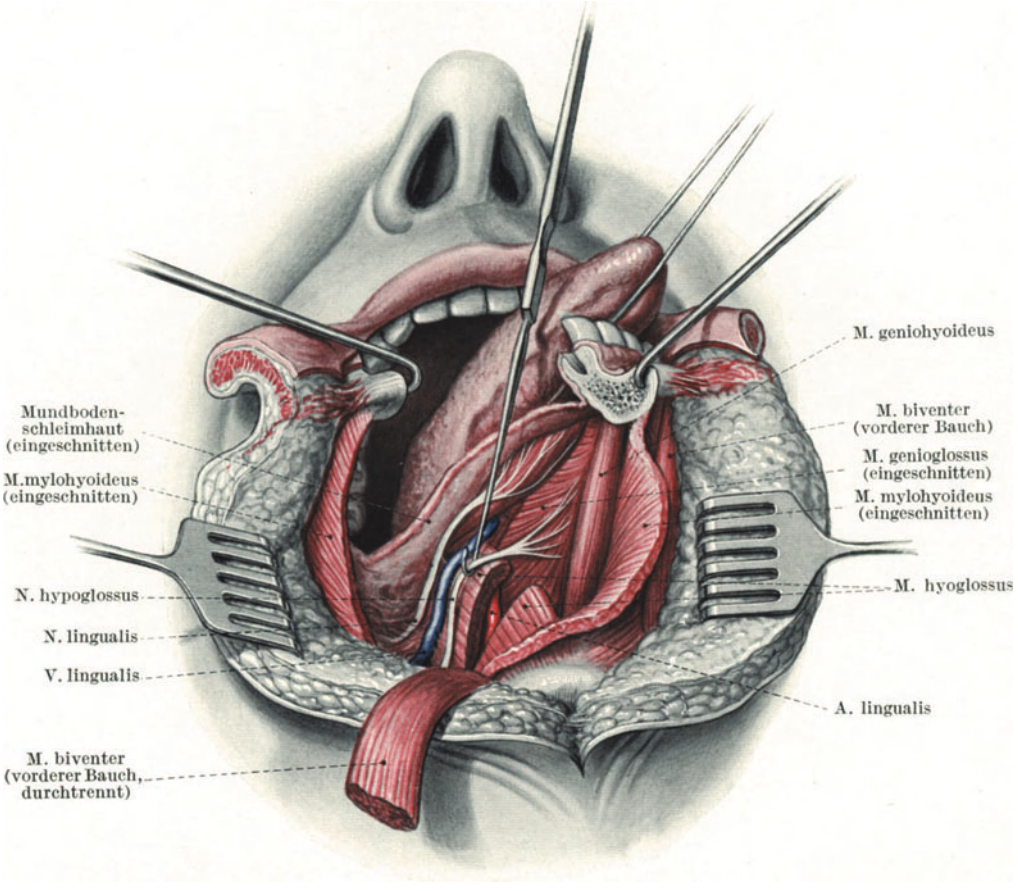


Abb. 626. Die zeitweise Durchtrennung des Unterkiefers in der Mittellinie zur Beseitigung eines Zungenkarzinomes nach Kocher 3. Die Mundschleimhaut ist ebenfalls weiter nach rückwärts gespalten. Die Kieferstücke weit auseinander gezogen. Auf dem M. hyoglossus sind die V. lingualis und der N. hypoglossus freigelegt. Der M. hyoglossus ist eingeschnitten, ebenso die A. lingualis zur Unterbindung freigelegt.

Begrenzung im Schleimhautgebiet durchgeführt ist, erfolgt schließlich, während die Zunge so stark wie möglich vorgezogen wird, die Durchtrennung des Zungengewebes selbst, am besten mit dem Diathermiemesser. Reicht die Geschwulst bis nahe an die Mittellinie oder gar bis über die Mittellinie hinaus, so ist es besser, die Zunge weit im Gesunden zu durchtrennen und zum größten Teil zu entfernen, als einen schlecht ernährten Stumpf zurückzulassen, der zerfällt und zu starker Verjauchung Veranlassung geben kann. Nach Abschluß der Zungenoperation und genügender Blutstillung werden die Kieferstücke zusammengelegt und durch Drahtnaht vereinigt. Ein dickes, mit Gaze umwickeltes Drainrohr wird in den hinteren Teil der Weichteilwunde

vor dem Zungenbein eingelegt. Die Mundbodenwunde wird, so weit es möglich ist, durch einige Katgutnähte verschlossen. Die Haut und Schleimhaut der Lippe werden genau vernäht. Die Ernährung erfolgt in den ersten Tagen nach der Operation durch Schlundsonde.

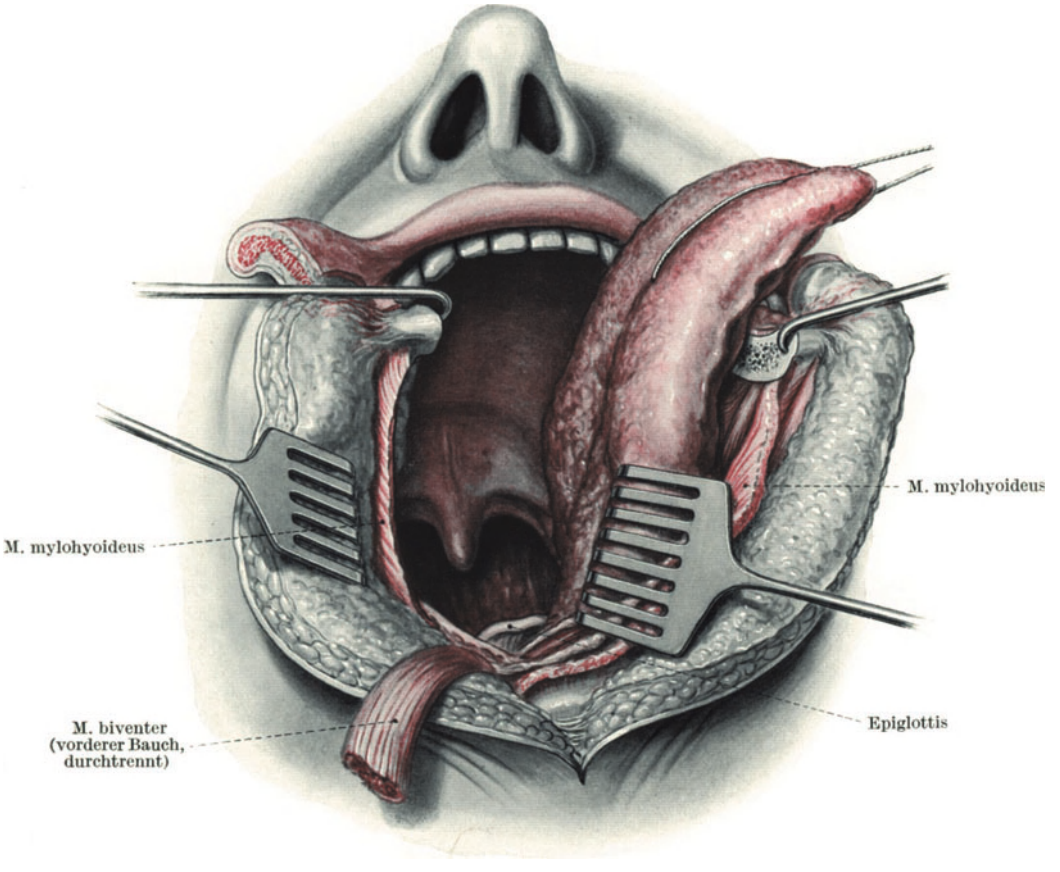


Abb. 627. Die zeitweise Durchtrennung des Unterkiefers in der Mittellinie zur Beseitigung eines Zungenkarzinomes nach KOCHER 4. Die Gefäße sind unterbunden, die Mundschleimhaut ist beiderseits rückwärts bis in die Gegend der Epiglottis gespalten und die Zunge beiseite genommen, so daß eine weitgehende Übersicht über Zungengrund, Gaumenbögen und Rachen ermöglicht wird.

c) Die Entfernung von Zungenkarzinomen, die auf den Unterkiefer übergegriffen haben.

Zur Zungenresektion muß noch die Mundboden- und Unterkieferresektion hinzugefügt werden. Die örtliche Betäubung entspricht der in den vorhergehenden Abschnitten geschilderten, nur muß die äußere Umspritzung sich nach den gegebenen Verhältnissen richten. Die Freilegung und Durchsägung des Kiefers hat weit im Gesunden zu erfolgen. Der Weichteilschnitt kann nach KOCHER oder FRITZ KÖNIG ausgeführt werden, je nachdem die Erkrankung den mittleren oder den seitlichen Kieferanteil befallen hat. Handelt es sich um die Entfernung des Mittelstückes (s. Kieferresektion, S. 719f.), so ist daran zu denken, daß für die am Unterkiefer abgetrennten Unterkiefer-, Zungen- und

Zungenbeinmuskeln während der Operation und besonders nach der Operation ein Halt geschaffen werden muß, um das Zurücksinken der Zunge zu verhüten.

Auch die Resektion des Kiefermittelstückes (s. S. 719f.) in größerer Ausdehnung hat heute ihren Schrecken insofern verloren, als es durch vorbereitete zahnärztliche Prothesen gelingt, die Kieferstücke auch nach der Resektion des Mittelstückes in genügender Entfernung voneinander zu erhalten, so daß, selbst bei Mitnahme des vorderen Mundbodenabschnittes die gefürchtete Narbenschrumpfung nicht eintreten kann und in Ruhe die Wundheilung abgewartet werden kann, um dann das fehlende Kieferstück durch freie Knochenüberpflanzung zu ersetzen.

Dasselbe gilt im wesentlichen für das seitlich auf den Mundboden und Kiefer übergegangene Zungenkarzinom. Die früher vielfach empfohlene halbseitige Exartikulation ist heute zugunsten der Resektion mit Offenhalten der Lücke durch zahnärztliche Schienung oder Prothese mit Aussicht auf spätere Transplantation verlassen (s. S. 713f.).

d) Die Entfernung von Karzinomen des Zungengrundes.

Soweit die Karzinome hinter dem Rachenring ihren Sitz haben, sind sie nur schwer von vorn oder seitlich zugänglich. Die v. LANGENBECK-BERGMANNsche Operation führt aber doch meistens zum Ziel und ist daher auch am meisten zu empfehlen. Handelt es sich lediglich um die Entfernung einer Geschwulst der Zunge im Bereich des Zungengrundes ohne ausgedehnte Resektion der ganzen Zunge, so kann man sich den Zungengrund durch die eine oder andere der verschiedenen Pharyngotomien zugänglich machen. Je nachdem die Geschwulst mehr in der Mitte oder mehr seitlich sitzt, wird man einen mittleren oder seitlichen Zugang auswählen (s. Bd. III/2, S. 361f.).

H. Die Eingriffe am Kinn.

(Siehe Eingriffe bei der Progenie und Opisthogenie S. 690 u. 701f.)

1. Die plastischen Eingriffe.

Ähnlich wie bei der Wangenplastik ist zu unterscheiden:

1. Der Ersatz der Haut. 2. Der Ersatz der Schleimhaut. 3. Der Ersatz von Haut und Schleimhaut, dazu kommt 4. der Ersatz von Haut, Schleimhaut und Mittelstück des Unterkiefers.

a) Der Ersatz der Kinnhaut.

Der Ersatz der Haut kann je nach Ausdehnung der entstandenen Lücke entweder bei kleiner Lücke aus der Nachbarschaft (Stiellappen aus Unterkinn- und Halsgegend) oder bei größerer Ausdehnung der Lücke durch Stiellappen aus der weiteren Umgebung, Brusthaut, Stirnhaut, Armhaut oder auch durch freie Transplantation (am besten durch KRAUSE-Lappen) vollzogen werden. Bei der guten Verschieblichkeit der Unterkinn- und Halshaut lassen sich seitlich in der Kieferrandgegend gestielte Hautlappen, am besten bogenförmig umschnitten, zur Deckung kleinerer Lücken fast immer leicht entnehmen. Auch die sekundäre Lücke kann fast immer ohne Schwierigkeiten durch Nahtvereinigung geschlossen werden. Die Deckung einer Lücke darf nur im unmittelbaren Anschluß an die Verletzung stattfinden oder, wenn das nicht möglich war, erst nach völliger Wundheilung ausgeführt werden. Im letzteren Falle ist es notwendig, die Wundränder im Gesunden zu umschneiden und alles Narbengewebe, das zu Verziehungen Anlaß gegeben hat, zu entfernen.

Handelt es sich um einen Hautverlust, der einen großen Teil des Kinnes ergriffen hat, so ist es zweckmäßiger, den Ersatzlappen weiter herzuholen. Bei Männern empfiehlt es sich, die Lücke aus der Kopfhaut zu decken (SCHIMMELBUSCH, LEXER). Durch das Haar- bzw. Bartwachstum lassen sich die Narben am besten verdecken. Die besten Aussichten bietet zweifellos der über der Ohrmuschel gestielte, die A. temporalis teilweise enthaltende, quer über den Scheitel verlaufende Kopfhautlappen. Der vordere Hautschnitt verläuft gut fingerbreit vor dem vorderen oberen Rande der Ohrmuschel beginnend quer über den behaarten Kopf, der hintere, etwa drei Finger breit weiter zurück hinter der Ohrmuschel beginnend, zieht parallel dazu. Dadurch, daß der Lappen den Stamm der A. temporalis und den Ramus parietalis derselben Arterie enthält, kann er fast in jeder gewünschten Länge, auch über die Mittellinie hinaus, umschnitten werden. Die Ohrmuschel wird unter Umständen mit dem Lappenstiel in ihren oberen Abschnitten abgehoben. Der Lappen ist gut beweglich und läßt sich mühelos in den Kinndefekt einfügen. Nach der Anheilung des Lappens am Kinn wird der Stiel zurückverlagert. Der Rest der Lücke in der Scheitelgegend wird gethierscht. Dieser Lappen kann auch doppelseitig gestielt als Visierlappen Verwendung finden (PERTHES). KIRSCHNER hat, um die Beweglichkeit des Lappenstieles bei gleichbleibender guter Ernährung zu erhöhen, den Lappenstiel ganz schmal gestaltet, so daß er eben den Stamm der A. temporalis bedeckte. Der eigentliche Lappen muß dann dem Verlauf eines der beiden Hauptäste dieser Arterie entsprechen (s. Bd. I, S. 344f.).

Soll der Pistolengrifflappen nach LEXER verwendet werden, so müßte der Lappen, abgesehen vom Stamm, den Ramus frontalis der A. temporalis enthalten, während er für den vollständig behaarten Schädellappen den Stamm und den Ramus parietalis der Temporalisarterie einschließen müßte.

Läßt sich aus irgendwelchen Gründen der gestielte Kopfhautlappen nicht verwenden, so kann bei Männern der Lappen gestielt von der Brusthaut oder von der Armhaut übertragen werden. Der Armhautlappen wird nach der italienischen Methode gestielt übertragen. Nach JOSEPH verwendet man am besten einen Trizipitallappen. Der Brusthautlappen muß so gebildet werden, daß er in der Gegend des Schlüsselbein-Brustbeingelenkes seinen Stiel hat und schräg nach der Brustwarzengegend verläuft. Da der Lappen ziemlich lang sein muß, um ohne Spannung die Lücke decken zu können, so ist es zweckmäßig, wie es schon VOECKLER vorgeschlagen hat, den Lappen in einzelnen Sitzungen zu schneiden und ihn erst zuletzt in der Gegend des Schlüsselbein-Brustbeingelenkes zu stielen, um ihn dann gleich in die angefrischte Lücke einpflanzen zu können.

Bei Frauen soll die Haut möglichst nicht behaart sein. Da bei Frauen Lappen aus der Unterkinn- und Halsgegend wegen der sekundären Narbenbildung auch nicht erwünscht sind, so kann unter Umständen ein Schläfenlappen nach KIRSCHNERS Vorschrift (s. Bd. I, S. 352, Abb. 374) zum Kinnhautersatz gewählt werden. Bei Frauen ist der Ersatz der Kinnhaut durch einen nach der italienischen Methode gebildeten Armhautlappen, und zwar von der Innenseite des Armes, empfehlenswert. Die Haut ist zart und die Narbe auf der Innenseite des Armes leicht zu verdecken. Freilich paßt sich die Armhaut erst nach längerer Zeit der Gesichtshaut völlig an. Daher muß in der ersten Zeit durch Schminken oder Pudern des Lappens etwas nachgeholfen werden.

b) Der Ersatz der Haut und Schleimhaut.

Bei Verlusten der vorderen Kinnhaut kann auch die Schleimhaut mit verloren gegangen sein. Ist die Lippe selbst erhalten, so ist der Ersatz von Haut und Schleimhaut verhältnismäßig einfach. Zum Ersatz dienen doppelhäutige

Lappen. Die Herstellung doppelhäutiger Lappen ist im Abschnitt „Wangenplastik" eingehend geschildert (s. S. 410f.). Bei den durchgehenden Kinnlücken liegen die Verhältnisse im wesentlichen gleich. Bei kleineren Lücken wird man, ebenso wie bei dem Ersatz der Haut, den Stiellappen aus der nächsten Umgebung nehmen (Unterkinn- und Halshaut). Da durch Doppelung der Haut leicht zu dicke Doppellappen entstehen, die kosmetisch nicht gut wirken, wenn sie nicht durch Entfernung von subkutanem Fett verdünnt werden, so ziehen wir es vor, den Lappen dadurch doppelhäutig zu gestalten, daß er zunächst auf seiner Wundfläche mit einem THIERSCH-Lappen, der Größe der Lücke entsprechend, gedeckt an Ort und Stelle bleibt, bis die Anheilung des THIERSCH-Lappens erfolgt ist, und daß er dann entsprechend gestielt in die angefrischte Lücke eingefügt wird. Besonders zweckmäßig erscheint der Gedanke ROSENTHALS, zunächst am Hals nur eine Hauttasche zu bilden und in diese eine entsprechend groß geschnittene Platte aus Stentsmasse, um die ein doppelt so groß geschnittener THIERSCH-Lappen mit der Wundfläche nach außen gelegt ist, einzuschieben. Erst nach Anheilung des THIERSCH-Lappens wird der Lappen in richtiger Weise gestielt, die Stentsmasse entfernt und der doppelhäutige Lappen in den angefrischten Defekt eingepflanzt. Der Rest des Lappenstieles kann dann nach Einheilung zurückverlagert werden, während der sekundäre Defekt schon durch den THIERSCH-Lappen gedeckt ist. Auch KRAUSE-Lappen können naturgemäß zu demselben Zweck verwendet werden.

Abgesehen von den durch Transplantation doppelhäutig gemachten Stiellappen ist für den Ersatz großer Hautschleimhautkinnlücken die Verwendung von gedoppelten Hautlappen verwendbar. VOECKLER und KLAPP haben gute Erfolge erzielt mit gedoppelten Brusthaut- und Brusthautarmlappen. VOECKLER verwendete, nachdem er beide Verfahren erprobt hatte, im wesentlichen die erstere Methode. Er umschnitt zunächst einen Lappen in der seitlichen oder mittleren, möglichst haarlosen Brustgegend mit oberem Stiel. Die Länge des Lappens entsprach der doppelten Größe der zu deckenden Lücke. Das Lappenende wurde dann mit der Hautseite nach innen oben umgeklappt, Wundseite auf Wundseite gelegt und beide durch seitliche Nähte vereinigt. Um eine Schrumpfung des Doppellappens zu vermeiden, wurden die Lappenseiten durch einige Nähte an der äußeren Haut festgemacht, um den Doppellappen in Spannung zu erhalten (Abb. 628a). Nach etwa 8 Tagen wurde der Stiel in der Richtung auf das Schlüsselbein-Brustbeingelenk um einige Zentimeter verlängert. Nach weiteren 8 Tagen konnte der Lappenstiel bis in die Gegend des Schlüsselbein-Brustbeingelenkes verlängert werden, so daß er nun lang genug war, um in die angefrischte und von Narbengewebe befreite Unterlippenkinnlücke eingepflanzt zu werden. Bei der Anfrischung wurden, wenn die Unterlippe an der Lückenbildung teilgenommen hatte, die Reste der Unterlippe möglichst sorgfältig erhalten, um sie sofort an der angefrischten Umschlagstelle des Doppellappens einfügen zu können (Abb. 628b). Blieb ein Teil des Lappens ohne Lippenrotbekleidung, so wurde er durch eine spätere Plastik (Stiellappen aus der Oberlippenschleimhaut) gedeckt.

Will man einen Brust-Armhautlappen verwenden (VOECKLER-KLAPP), so werden an der Innenseite des Armes und an der Außenseite der Brust zwei Lappen in entsprechender Größe umschnitten und zunächst mit den Wundflächen gegeneinander genäht (Abb. 629). VOECKLER umschnitt die Lappen zunächst nur auf zwei Seiten. Nachdem die beiden Lappen fest aufeinander geheilt waren, wurde zunächst der Brusthautlappen völlig umschnitten, so daß er nur noch vom Armhautlappen seine Ernährung erhielt. In einer weiteren Sitzung wurde dann der nun doppelhäutige Armhautlappen so gestielt, daß er nur noch an einem zentral gelegenen Hautstiel des Oberarmes hing. Die

Einpflanzung dieses doppelhäutigen Lappens in die Lücke geschah dann nach der italienischen Methode nach genügender Anfrischung und Beseitigung aller Narben. KLAPP bildete an Arm und Brust je einen waagerecht gelagerten Lappen. Der Stiel des Armhautlappens war an der Innenseite des Oberarmes,

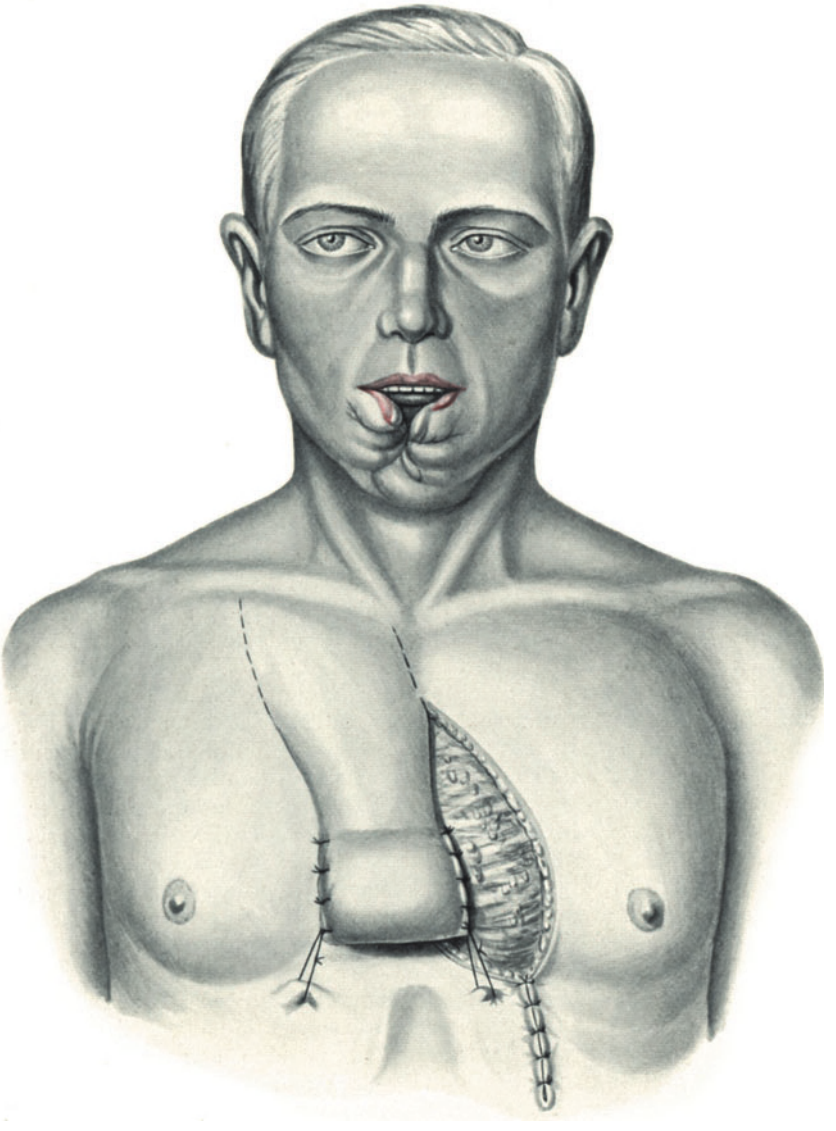


Abb. 628a. Deckung einer durchgehenden Kinnlücke nach VOECKLER 1. Das Lippenrot ist zum größten Teile erhalten. Bildung eines doppelhäutigen Brusthautlappens in mehreren Zeiten. Durch die perkutan gelegten Fäden wird der Lappen am Einrollen verhindert. Die punktierte Linie deutet die Richtung der in der nächsten Sitzung erfolgenden Stielung an.

der des Brusthautlappens seitlich der Brustwarze. Beide Lappen wurden mit den Wundflächen aufeinander gelagert und am Rande vernäht. Nach 14 Tagen erfolgte stückweise die Abtrennung des Brusthautlappenstieles. Nach völliger Stielung wurde dann das Ende des doppelhäutigen Armhautlappens mit der angefrischten

Schleimhaut und Haut der Kinnlücke vernäht. Die endgültige Einfügung des Lappens wird erst nach fester Einheilung der ersten Hälfte angeschlossen.

Der die A. temporalis enthaltende Schläfenhautlappen kann in Gestalt des Lexerschen Pistolengrifflappens als doppelhäutiger Lappen zum

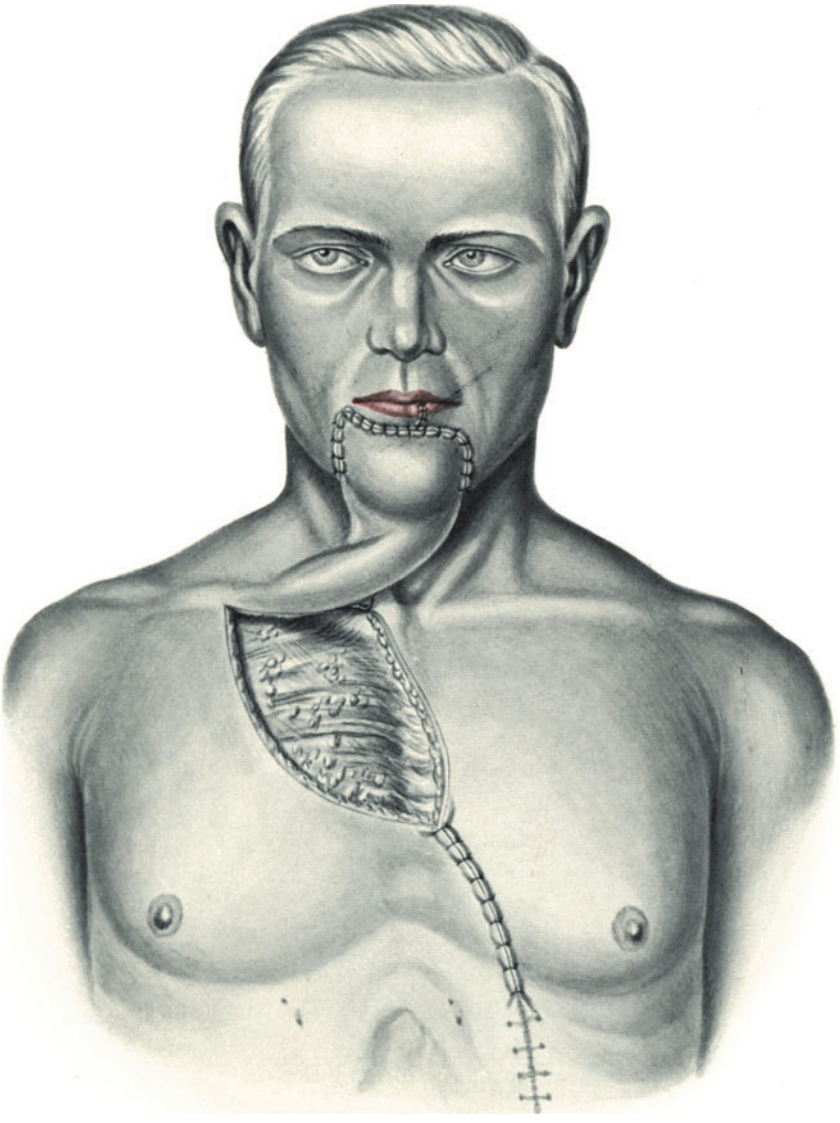


Abb. 628b. Deckung einer durchgehenden Kinnlücke nach Voeckler 2. Der gestielte doppelhäutige Lappen ist an der Umschlagskante aufgeschnitten und in die unter Erhaltung der Lippenrotreste angefrischte Kinnlücke an Schleimhaut und Haut angenäht.

Kinnersatz wie zum Oberlippenersatz (Abb. 411) Verwendung finden. Der größte Teil des Lappens wird aus der behaarten Kopfhaut, ein kleinerer Teil aus der haarlosen Stirnschläfenhaut gebildet. Dieser letztere Teil wird eingeschlagen und dient als Ersatz der Mundschleimhaut. Auch in diesem Falle

wird man selbstverständlich Reste der Unterlippe bei der Anfrischung der Lücke weitgehend zu erhalten versuchen, um sie später an der Umschlagstelle annähen zu können. Wird durch den Eingriff in einer Sitzung Haut und Schleimhaut ersetzt, so kann die Anfrischung an der Umschlagstelle erst dann erfolgen, wenn die Einheilung des ganzen Lappens erfolgt ist. Fehlt die Unterlippe vollständig, so muß eines der bekannten Verfahren zum Ersatz des Lippenrotes Anwendung finden (v. LANGENBECK, AF SCHULTÉN, siehe Lippenersatz S. 592 u. 609).

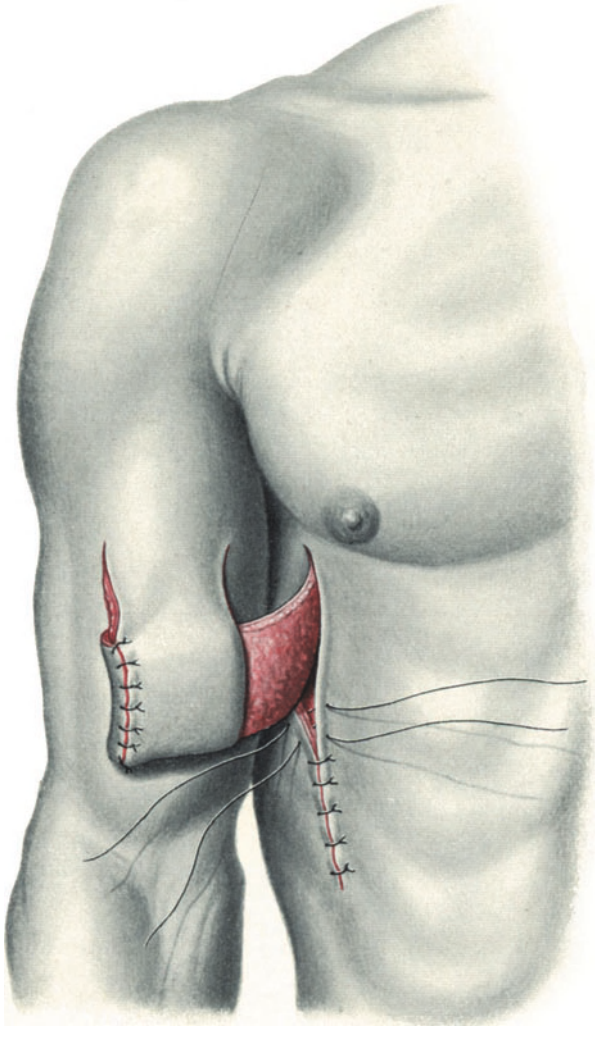


Abb. 629. Bildung eines doppelhäutigen Lappens aus der Brust- und Armhaut nach VOECKLER-KLAPP. Der Brusthautlappen ist unter den zentral gestielten Armhautlappen gelegt und am Rand durch Naht befestigt. Die sekundäre Lücke in der Brustwand ist größtenteils durch Naht geschlossen.

c) Der Ersatz von Haut, Schleimhaut und Mittelstück des Unterkiefers.

Ist außer der Haut und der Schleimhaut infolge einer schweren Kriegs- oder Friedensverletzung durch stumpfe Gewalt auch der Mittelteil des Unterkiefers verloren gegangen, so muß auch dieser ersetzt werden. Da das Ziel eines derartigen Eingriffes nicht nur ein rein kosmetisches, sondern auch ein funktionell bedeutungsvolles ist, so muß außer der Haut und der Schleimhaut auch der Knochen ersetzt werden. Eine ideale Lösung kann dieser Ersatz nur durch freitransplantierten Knochen finden. Dieses Ziel ist nur dann erreichbar, wenn es gelingt, die Weichteilschrumpfung der ausgedehnten Wunde entweder zu verhüten oder sie, falls sie schon eingetreten sein sollte, zu beseitigen, da sonst die beiden Kieferstücke so weit zusammenrücken, daß die Nahrungsaufnahme und die Sprachbildung schwer geschädigt bleiben. Dieses Ziel kann nur erreicht werden durch Einsetzen einer zahnärztlichen Schiene in Gestalt einer an den restlichen Zähnen befestigten Draht- oder Zinngußschiene mit daranbefestigtem Zwischenstück (Abb. 510 u. 514),

da das Einfügen des Knochentransplantates erst nach völliger Heilung der Weichteilwunden in Frage kommt. Das erste Bestreben muß daher sein, baldmöglichst nach der Verletzung die zahnärztliche Schienung vorzunehmen. Erst wenn dadurch die Offenhaltung der Knochenlücke und die Ruhigstellung der Kieferenden ermöglicht ist, kann die Deckung der Weichteillücke in der oben geschilderten Weise durch einen doppelhäutigen Lappen erfolgen. Schließlich wird, wenn die Wundheilung in dem Weichteilgebiet völlig zum Abschluß gekommen ist, die Knochenverpflanzung gestielt, oder heute meist durch freie Transplantation für den endgültigen Ersatz zur Anwendung kommen können. Als Transplantat kommen in Frage Rippenstücke oder besser, nach LEXER, ein mehrfach eingesägtes, periostbekleidetes Stück der vorderen Tibiakante (Abb. 577a u. b) und schließlich Transplantate aus dem Beckenkamm (s. S. 598).

Voraussetzung für eine erfolgreiche Knochentransplantation ist, daß das Wundbett zur Anfrischung der Kieferenden unter ganz aseptischen Verhältnissen von außen erreichbar ist und daß die zahnärztliche Schienung auch während der Einheilungszeit des Transplantates für die notwendige Ruhe sorgt. Um einen guten kosmetischen und funktionellen Erfolg zu erzielen, muß daher die Wundheilung auch in der Mundhöhle völlig zum Abschluß gekommen sein. Andererseits kann man den periostbekleideten Knochenspan auch zunächst in den doppelhäutig gemachten, für den Ersatz der Weichteile bestimmten Lappen am Arm oder an der Brust zur Einheilung bringen, um dann, wenn die Einheilung erfolgt ist, die Weichteil- und Knochenlücke zu gleicher Zeit zu schließen. Diesen Verschluß hat zuerst PAYR gemacht. Es ist eine Art Knochenvorpflanzung, wie sie später in anderer Ausführung von LIMBERG und AXHAUSEN für verschiedene Anzeigestellungen des Kieferersatzes empfohlen wurde (siehe S. 715). Der vorgepflanzte Knochen, der im Verlauf einiger Wochen ernährenden Anschluß in den Lappen gefunden hat, kann bei der Einpflanzung des Weichteillappens ohne Gefahr der Nekrose freigelegt werden. Selbst unter den nichtaseptischen Verhältnissen, die bei der Einpflanzung dieses Hautperiostknochenlappens beim Ersatz des Mittelstücks vorliegen, ist die Gefahr der Ausstoßung nicht vorhanden. Allerdings gibt es gelegentlich kleine Randnekrosen, es ist aber erstaunlich, wie sicher derartige Transplantate schließlich knöchern einheilen. Knochennähte zur Verbindung des Transplantates mit den Kieferstücken sind zu vermeiden. Wenn es geht, ist eine Periostnaht auszuführen oder noch besser die etwas angefrischten Knochenenden in eine seitlich an den Kieferstücken abgehobene Periosttasche einzuschieben (LEXER s. S. 513).

Da bei schweren stumpfen Verletzungen in der Kinngegend häufig auch der Zungengrund und die Mundbodenschleimhaut mit verletzt sind, und infolgedessen der vordere Teil der Zunge im Wundgebiet mit vernarbt, so muß, um ein gutes Resultat zu erzielen, auch die Beweglichkeit der Zunge wieder hergestellt werden. Die Durchtrennung der die Zunge festlegenden Narben von der Mundhöhle aus führt selten zum Ziele, da sich neue Narben bilden. Es ist daher zweckmäßiger, das von ESSER und MOSKOWICZ empfohlene Verfahren der Vergrößerung der Mundhöhle von innen oder außen zur Anwendung zu bringen (s. S. 409). Es besteht darin, daß man entweder von der Mundschleimhaut aus zunächst einen Einschnitt macht und submukös eine Tasche bildet, in die ein Kloß aus Stentsmasse eingelagert wird. Vor der Einlagerung wird der Kloß mit einem THIERSCH-Lappen, die Wundfläche nach außen, bedeckt. Ist die Epidermis angeheilt, so wird die Höhle eröffnet, die Stentsmasse entfernt, und es bleibt eine mit Epidermis bekleidete Höhle übrig, die zur Vergrößerung der Mundhöhle dient. MOSKOWICZ hat den mit Epidermis überzogenen Stentskloß durch einen Schnitt von außen unter die Schleimhaut der Mundhöhle

eingelegt und ihn 8 Tage später von der Mundhöhle aus unter Eröffnung der Schleimhaut entfernt. Genauere Vorschriften lassen sich im einzelnen für diese Methoden nicht geben, da sie den gegebenen Narbenverhältnissen angepaßt werden müssen.

Nach Einheilung von Knochentransplantaten, und zwar besonders von geraden oder leicht gekrümmten Stücken, erscheint der Kieferbogen noch nicht genügend vorzuspringen, so daß eine Opisthogenie verbleibt. Die besten Erfolge erzielt man durch den mehrfach eingesägten und eingebrochenen, periostbekleideten Kieferspan nach LEXER. Aber selbst dann fehlt der eigentliche Kinnvorsprung und das Profil des Vogelgesichts stört den Erfolg. In solchen Fällen genügt es meist durch das Unterschieben eines Transplantates eine Kinnspitze aufzubauen. LEXER hat von der Unterkinngegend aus Fettlappen frei eingepflanzt.

Manche Chirurgen haben zu demselben Zweck Knochenstücke verwendet. Da Knochenspäne leider häufig später der Auflösung anheimfallen, empfahl JOSEPH das Einschieben einer mit Löchern versehenen, ovalen, abgerundeten Elfenbeinplatte unter die Kinnhaut.

Ist auf die eine oder andere Weise die Knochenüberpflanzung gelungen, so bleibt noch die Entfernung der vorläufigen Prothese und der Ersatz derselben durch eine endgültige, zahntragende, die, falls genügend feste Zähne im Unterkiefer vorhanden sind, hier ihren wesentlichen Halt findet und sich auf das unter der Schleimhaut liegende Knochentransplantat stützen muß. Sind keine Zähne vorhanden, so ist die Unterkieferprothese an den Zähnen des Oberkiefers unter Verwendung eines intraoralen Gelenkes zu befestigen (Abb. 586).

2. Die Beseitigung des Doppelkinnes.

Besteht eine ausgesprochene Submentalfalte mit reichlicher Fettansammlung in der Mitte der Unterkinngegend, so entsteht das Doppelkinn. Sehr

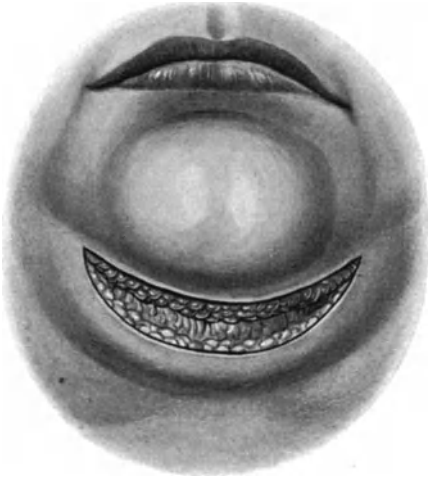


Abb. 630. Die Beseitigung des Doppelkinnes. Halbmondförmige Ausschneidung der Haut und des Subkutangewebes aus der breiten Fettfalte.

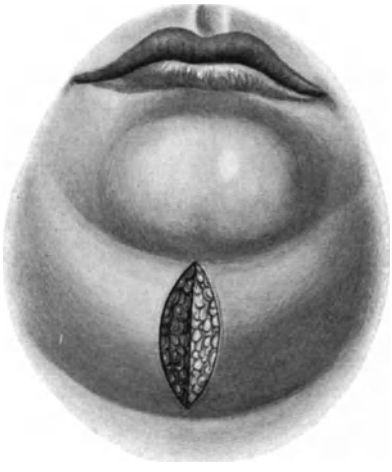


Abb. 631. Die Beseitigung des Doppelkinnes. Entfernung eines senkrecht gestellten spindelförmigen Haut-Subkutangewebestückes. (Es bleibt leicht eine sichtbare häßliche Narbe.)

häufig tritt es zugleich mit ausgesprochener Hängewangenbildung in Erscheinung. Am besten ließe sich das Doppelkinn durch eine spindelförmige Haut-

ausschneidung in der Sagittalrichtung beseitigen, da gleichzeitig mit der Entfernung von größeren Mengen von subkutanem Fett durch die folgende Naht eine Hautspannung bis zu den Wangen erzielt werden kann (Abb. 631). Trotzdem wird von der Mehrzahl der Chirurgen von einem derartigen Eingriff abgeraten, und zwar hauptsächlich deshalb, weil 1. die Narbe nicht leicht verborgen werden kann und weil 2., wie verschiedene Autoren angeben, durch den dauernd wirkenden seitlichen Zug die Narbe breit wird und bei manchen Menschen sich Narbenkeloide ausbilden. Es wird daher empfohlen, die Narbenausschneidung zwar auch spindelförmig, aber in der Richtung der Submentalfalte unter Mitnahme derselben, und unter Entfernung größerer Mengen von subkutanem Fettgewebe, besonders aus dem hinteren Wundrand, vorzunehmen (Abb. 630). Es muß davor gewarnt werden, die kurze Achse der spindelförmigen Lücke zu breit zu gestalten, da bei zu starker Spannung eine häßliche Unterkinnhalslinie entsteht.

J. Die Eingriffe an den Speicheldrüsen.

1. Die Eingriffe bei den Verletzungen der Speicheldrüsen.

Bei der geschützten Lage, in der sich die Unterkieferspeicheldrüsen befinden, sind Verletzungen derselben außerordentlich selten, so daß sie praktisch kaum in Frage kommen. Schuß- und Stichverletzungen sind naturgemäß immer möglich, aber dann fast immer gleichzeitig mit Kieferverletzungen und Verletzungen anderer benachbarter Organe verbunden.

Häufiger ist dagegen die Verletzung der Ohrspeicheldrüse. Bei ihrer oberflächlichen Lage ist sie allen möglichen Beschädigungen ausgesetzt. Nicht selten wird sie durch tiefgehende Mensurhiebe angeschlagen. Auch bei operativen Eingriffen zur Entfernung von Geschwülsten und bei der Aufsuchung des Fazialisstammes sind verhältnismäßig häufig Verletzungen beobachtet worden.

Glatte Schnittverletzungen der Gl. parotis selbst heilen fast immer primär, wenn die zerschnittenen Drüsenabschnitte und der Faszienüberzug mit feinstem Katgut und die Hautwunde mit Seide sorgfältig genäht sind. Gelegentlich kommt es aber doch einmal entweder nur zu einer vorübergehenden oder sich wiederholenden Ansammlung von Speichel im Wundbereich zunächst subkutan, dann aber stellt sich häufig eine Speichelfistel in der frischen Narbe ein. (Über Verlauf und Behandlung der Fisteln s. S. 828.)

Tiefgehende Schnittwunden können selbstverständlich auch Fazialisäste durchtrennen. Eine besondere Nahtversorgung der kleinen Äste ist aus technischen Gründen nicht möglich. Wird aber der Stamm oder einer der beiden Hauptäste im hinteren Abschnitt der Ohrspeicheldrüse verletzt, so muß eine Naht der Nervenenden, d. h. des Perineuriums, versucht werden. Da sie in einer Verletzungswunde schwer aufzufinden sind, so ist gute Blutstillung unerläßlich.

Wesentlich schwieriger ist die Wundversorgung bei zerfetzter Wunde. Durch vorsichtige Wundrandausscheidung sind möglichst glatte Wundverhältnisse zu schaffen. Nach dem Verschluß solcher Wunden tritt eine primäre Heilung wesentlich seltener ein, es kommt vielmehr leicht zur Ansammlung von Speichel im Gewebe und zur Ausbildung einer Fistel. Bei der Versorgung von Wunden ist auf den Hauptspeichelgang zu achten. Er verläuft fast senkrecht aus dem unteren Teil der Speicheldrüse nach oben. Etwa fingerbreit unterhalb

des Jochbogens biegt er fast rechtwinkelig um und verläuft nun annähernd parallel zum Jochbogen über den vorderen Masseterrand, um sich durch den M. buccinator in Höhe des zweiten oberen Molaren in die Mundhöhle einzusenken. Um den vorderen Teil des Ganges finden sich häufig Nebenspeicheldrüsen. Bei frischen Verletzungen des Ganges sowohl im Inneren der Speicheldrüse als im freien Teil ist der Versuch zu machen, die Gangwände durch einige ringförmig angelegte, feinste Katgutnähte zu verschließen (s. Eingriffe bei den Speicheldrüsenfisteln, S. 828). Die Gangnaht wird erleichtert, wenn es gelingt, von der Mundhöhle aus durch die Gangöffnung einen feinen Silberdraht oder einen Katgutfaden einzuführen und über die Verletzungsstelle hinaus in das zentrale Ende des Ganges hineinzuschieben, um dann erst die Nähte zu legen. Der Draht oder Faden kann als Führungsinstrument zunächst liegen bleiben.

In den Speicheldrüsen spielen sich nicht selten entzündliche Vorgänge ab, die verschiedene Ursachen haben können. Am häufigsten sind akute Entzündungen, seltener chronische, die dann meist durch einen Fremdkörper (Stein) unterhalten werden. Spezifische entzündliche Prozesse sind noch seltener. An erster Stelle steht hier die Speicheldrüsentuberkulose. Chirurgische Eingriffe werden fast nur bei den akuten eiterigen und den durch Steinbildung bedingten chronischen Entzündungen notwendig.

In die Ohrspeicheldrüse gelangen Keime auf drei verschiedenen Wegen, 1. und wohl am häufigsten, unmittelbar durch den Ausführungsgang der Speicheldrüse von der Mundhöhle aus, 2. auf dem Blutwege und 3. fortgeleitet aus der Nachbarschaft.

Die Infektionen von der Mundhöhle aus finden sich oft als postoperative Störung, und hier wieder am häufigsten nach Laparotomien. Die Ansicht ist wohl richtig, daß mangelnde Mundpflege und ungenügende Speichelsekretion das Eindringen der Keime in den Gang erleichtern. Vielfach ist allerdings behauptet worden, daß auch die postoperative Parotitis meist hämatogen wäre. Auf dem Blutweg kommt die Infektion zweifellos im Verlaufe der verschiedensten Infektionskrankheiten zustande. Fortgeleitet kann die Parotitis ihren Ausgang nehmen von der Vereiterung einzelner in der Parotiskapsel gelegener Lymphknoten (s. Abb. 5), oder von phlegmonösen Vorgängen in der Umgegend, oder auch einer Kieferosteomyelitis. Das Auftreten einer akuten Parotitis deutet häufig darauf hin, daß die Widerstandskraft des Körpers vermindert ist. Macht der örtliche Entzündungsvorgang Fortschritte und stellt sich eine eiterige Einschmelzung ein, was sich meist durch bedeutende Temperatursteigerung, starke Schwellung, Spannung und Schmerzhaftigkeit kenntlich macht, so ist ein operativer Eingriff meist nicht mehr länger hinauszuschieben, da sonst die Gefahr besteht, daß ein Durchbruch in den äußeren Gehörgang erfolgt, wozu infolge des anatomischen Zusammenhanges große Neigung besteht. Die Einschmelzung tritt bei der akuten eiterigen Parotitis nicht in Form eines einheitlichen oder mehrerer größerer Abszesse auf, es finden sich vielmehr zahlreiche kleine, über die ganze Drüse verbreitete Einschmelzungsherde, denen weder mit einem, noch mit mehreren Schnitten beizukommen ist. Daher ist es am zweckmäßigsten, den bogenförmigen etwa 5 cm langen Schnitt etwa fingerbreit unter den Unterkieferwinkel zu legen und nur die Haut und das Subkutangewebe zu durchtrennen, um dann stumpf mit einer Kornzange die Drüsenkapsel zu durchbohren und so in das Drüsengewebe einzudringen. Erst wenn die Kornzange bis in die Nähe des oberen Poles vorgedrungen ist, wird sie gespreizt. Bei Einschmelzungsherden, die über die ganze Drüse verbreitet scheinen, wird die Kornzange noch einmal weiter nach vorn und einmal weiter nach hinten

durch das Drüsengewebe gestoßen und gespreizt. Zum Schluß werden eine oder zwei Gummiröhren eingelegt.

Bei den chronischen Entzündungen der Ohrspeicheldrüse, auch der Tuberkulose, kommt operative Behandlung kaum in Frage, hier tritt die Röntgenbestrahlung in ihre Rechte.

2. Die Eingriffe bei Steinbildung in den Speicheldrüsen.

Steinbildungen in den Speicheldrüsen werden meist als Folgeerscheinung von Abflußstörungen in den Ausführungsgängen aufgefaßt. Ob dabei auch entzündliche Schwellungen des Ganges oder Entzündungen der Drüse selbst eine Rolle spielen, ist nicht geklärt, es erscheint aber in vieler Beziehung unwahrscheinlich. Symptome sind Schwellung, Schmerz, Eiterung, Leukozytose und Temperatursteigerungen. Häufig gehen die Erscheinungen vorübergehend wieder zurück, um sich dann von neuem einzustellen. Allmählich wird der Schwellungszustand der Drüse ein chronischer, die geschwollene Drüse fühlt sich derb an. Die akuten Entzündungserscheinungen treten zunehmend in den Hintergrund. Nicht selten wird an den Mündungen der Drüsengänge eiterige Sekretion beobachtet, und der Ausführungsgang der Gl. submaxillaris kann sich durch starke Anschwellung kenntlich machen. In allen solchen Fällen liegt die Steindiagnose nahe. Sie wird am sichersten erhärtet, wenn die in den Ausführungsgang eingeführte Sonde den Stein tasten kann oder wenn ihn eine Röntgenaufnahme in Erscheinung treten läßt. Meist sitzen die Steine in den Ausführungsgängen, seltener in der Drüse selbst. Die Steinbildung ist bei weitem am häufigsten in der Gl. submaxillaris, wesentlich seltener in der Gl. parotis, noch seltener in der Gl. sublingualis. Meist findet sich ein einzelner Stein, seltener sind sie in der Mehrzahl. Die Gangsteine, besonders die im Ausführungsgang der Gl. submaxillaris, sind öfters zu tasten und lassen sich leicht durch einfache Spaltung des Ganges, am besten über einer eingeführten Tränenkanalsonde, entfernen. Dasselbe gilt für die fühlbaren Steine im Ausführungsgang der Gl. parotis. Steine in den hinteren Abschnitten des Duct. submaxillaris und in der Gl. submaxillaris selbst können nur dann von der Mundhöhle aus durch Spaltung des Ganges entfernt werden, wenn der Gang durch Eiteransammlung stark erweitert ist bzw. wenn die Eiterung zu einem Mundbodenabszeß geführt hat, in dem der Stein gefunden werden kann. Da bei längerer Anwesenheit eines Steines in der Gl. submaxillaris sich eine chronisch verhärtende Entzündung in der ganzen Drüse ausbildet, so wird man, besonders wenn sich immer wieder von neuem Schmerzen und andere Beschwerden einstellen, mit der Entfernung der Gl. submaxillaris nicht zu lange zögern. (Über die Freilegung und Entfernung der Gl. submaxillaris s. Bd. III/2, S. 366.) Von einem Bogenschnitt, der vom Warzenfortsatz bis zum großen Zungenbeinhorn reicht und dann nach dem Kinn gerichtet verläuft, wird nach Durchtrennung des Subkutangewebes und des Platysma die oberflächliche Faszie unmittelbar oberhalb des großen Zungenbeinhorns gespalten. Damit hat man die Oberfläche der Drüse erreicht und unter Verlängerung des Faszienschnittes nach vorn und hinten und allmählichem Eindringen in das vorgebildete Dreieck, dessen Seiten vorn durch den hinteren Rand des M. mylohyoideus, hinten durch den hinteren Biventerbauch, oben durch den waagerechten Unterkieferast gebildet werden, löst man die Gl. submaxillaris im wesentlichen stumpf aus ihrer Nische heraus. Dabei müssen im hinteren Abschnitt die V. facialis ant. und die A. maxillaris ext., letztere meist am vorderen und hinteren Rande, durchtrennt werden. Der N. hypoglossus liegt in der Tiefe der dreieckigen Nische mit der V. lingualis und darf nicht verletzt werden.

Die Gl. parotis können wir nicht entfernen ohne Äste des N. facialis zu zerstören, falls sie infolge der Anwesenheit von Steinen in einen chronischen Entzündungszustand geraten ist. Findet der Stein sich nicht im Ausführungsgang, so muß Abszedierung und Ausstoßung des Steines abgewartet werden, wenn die Entzündung nicht zurückgeht.

Die Gl. sublingualis kann beim Auftreten einer Eiterung vom Mund aus eingeschnitten werden. Da das Drüsengewebe am Außenrande des Duct. submaxillaris liegt, so wird etwas außerhalb des sichtbaren Ganges Mundschleimhaut und Drüsengewebe gespalten.

3. Die Eingriffe bei Fistelbildung in den Speicheldrüsen.

Es ist schon oben darauf aufmerksam gemacht worden, daß Fisteln der Ohrspeicheldrüse häufig nach Verletzungen entstehen, während sie nach Verletzungen der Unterkieferspeicheldrüsen nur äußerst selten beobachtet werden. Fisteln können aber auch im Anschluß an eitrige Entzündungen der Speicheldrüsen selbst, besonders nach Abszeßdurchbrüchen, auftreten.

Die Fistel der Ohrspeicheldrüse ist eine äußerst lästige Erscheinung, zumal sie, wenigstens die Gangfistel, nur verhältnismäßig selten die Neigung besitzt, sich von selbst zu schließen. Nach frischen Verletzungen ist daher, wie schon oben bemerkt, die Naht unerläßlich, um das Entstehen einer Fistel zu vermeiden. Das gilt besonders für die Verletzungen des Hauptausführungsganges im Drüsengewebe und im freien Abschnitt. Ist erst einmal eine narbige Verengerung des Hauptausführungsganges entstanden, so ist die Heilung von selbst so gut wie ausgeschlossen.

Zur Beseitigung der Fisteln des Ohrspeicheldrüsenganges sind viele Operationsmethoden angegeben worden. Das ist erfahrungsgemäß ein Beweis dafür, daß keines der Verfahren bei allen Fällen hilft. Daher ist es auch notwendig, sich vor dem Eingreifen wegen einer Speicheldrüsenfistel ein genaues Bild von dem Zustandekommen und der Lage der Fistel im Drüsengewebe oder Ausführungsgang zu machen. Erst darauf darf der Operationsplan aufgebaut werden. Liegt die Fistel mit Wahrscheinlichkeit entfernt vom Ausführungsgang im Drüsengewebe, so kann zunächst unter Anwendung von Kompression vielleicht auch Kauterisation zugleich mit Herabsetzung der Sekretion durch Röntgenbestrahlung (s. S. 833) abgewartet werden, ob nicht in kurzer Zeit eine Selbstheilung eintritt. Liegt die Fistel im Bereich des Ganges, so ist mit einer Selbstheilung schon weniger zu rechnen. Bleibt sie aus, so muß operiert werden. Die ideale Verschlußmethode ist die End-zu-Endnaht, wie sie NICOLADONI, PAYR, KLEINSCHMIDT u. a. gelungen ist. Dazu müssen die Gangenden aus der Fistelnarbe ausgelöst werden. Häufig gelingt es, die periphere Fistelöffnung mit einer durch das Mundende des Ganges eingeführten Tränenkanalsonde festzustellen und dadurch auch den Eingang in das zentrale Ende zu finden. Die Naht des Ganges wird mit feinsten Katgutfäden vorgenommen. Am besten gelingt sie bei den Fisteln im freien Teil. Sie ist aber auch noch möglich während des Verlaufes durch das Drüsengewebe. Sind die beiden Enden der Gangfistel freigelegt, so kann ein von der Mundhöhlenöffnung eingeführter dünner Silberdraht oder Katgutfaden (PAYR) auch in das zentrale Ende eingeführt und die Enden zusammengenäht werden. Der Draht oder der Katgutfaden können einige Tage liegen bleiben. Fehlt ein Stück Gang, so daß eine unmittelbare Nahtverbindung nicht möglich ist, so wird eine Plastik notwendig (NICOLADONI, KÜTTNER).

Ist der Weg nach der Mundhöhle offen, was freilich vor der Operation nicht immer mit Sicherheit festzustellen ist, so können alle Methoden zur

Anwendung kommen, die auf einen mehr oder weniger einfachen Verschluß der Fistel nach außen hinarbeiten. Brauchbar sind hier die Methoden von Hesse, Fritz König und Sabožkow. Hesse umschneidet die Fistelöffnung elliptisch, und zwar bis zur Einmündung in die Drüse. Hier wird der Fistelgang abgetragen. Dann wird die Fascia parotidea in etwa $3^1/_2$ cm Durchmesser freigelegt und nun die Fistelöffnung in der Drüsensubstanz mit einer Seidenfadentabaksbeutelnaht umfaßt, die nach Einstülpung der Gangöffnung und der Wand des Fistelganges zugezogen wird. Dieser Verschluß wird noch durch einen rechteckigen gestielten Lappen aus der Fascia parotidea gedeckt.

Ähnlich ist Fritz König vorgegangen. Er hat ebenfalls die Fistelöffnung umschnitten, den Kanal entfernt und auf die in die Drüse gehende Fistelöffnung ein Stück Faszie, aus dem Oberarm entnommen, aufgesteppt.

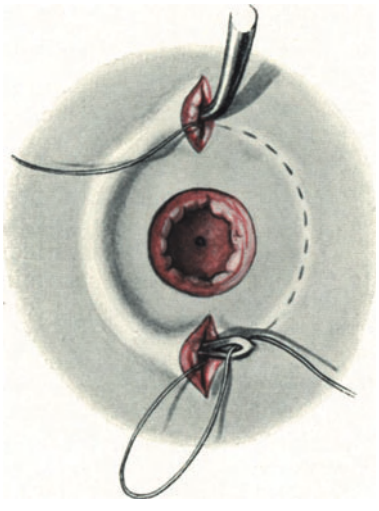


Abb. 632. Eingriff zur Beseitigung einer Parotisfistel bei offenem Duktus nach Sabožkow 1. Haut und Subkutangewebe sind unter Mitnahme des Fistelganges bis auf die Parotiskapsel herausgeschnitten. Von zwei kleinen Schnitten oberhalb und unterhalb wird eine Deschampssche Nadel kreisförmig durch das Subkutangewebe um die Fistel herumgeführt, so daß die beiden Fadenenden schließlich an der oberen Schnittöffnung zum Vorschein kommen.

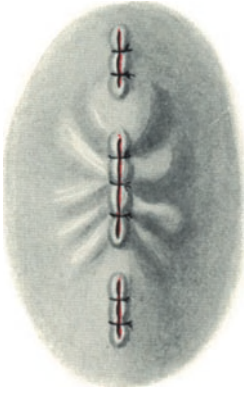


Abb. 633. Eingriff zur Beseitigung einer Parotisfistel bei offenem Duktus nach Sabožkow 2. Der subkutan gelegte Faden ist geknüpft und damit die Drüsenfistelöffnung und die Parotiskapsel gedeckt. Die drei kleinen Hautschnitte sind durch Hautnähte verschlossen.

Sabožkow hat ebenfalls die Fistelöffnung umschnitten und den Kanal bis zur Faszie entfernt. Dann macht er oberhalb und unterhalb der so entstandenen Hautlücke einen je 1 cm langen Schnitt, der durch die Haut bis an die Drüsenkapsel führt. Von diesen beiden Schnitten aus wird eine zirkuläre Naht durch das Subkutangewebe gelegt und geknüpft (Abb. 632 u. 633). So wird die nach Entfernung des Fistelkanales entstandene Lücke mit Subkutangewebe verschlossen. Die kleinen Hautwunden werden zugenäht.

Ist die Verbindung nach der Mundhöhle unterbrochen, so können diese Methoden nicht zum Ziele führen, es muß vielmehr ein neuer Weg nach der Mundhöhle geschaffen werden. Am einfachsten gelingt das mit der Bohrung eines Ganges. Das älteste Verfahren stammt schon aus dem Jahre 1811 und ist von Deguise. Von der Fistelöffnung aus wird je ein Kanal schräg nach vorne und hinten durch das Gewebe bis in die Mundhöhle gebohrt (Abb. 634 u. 635). Durch die beiden Kanäle wird ein Silberdraht eingeführt und in der Mundhöhle zusammengedreht. Während er das Zwischengewebe allmählich durchschneidet, bildet sich ein Fistelgang nach innen und die äußere Fistel heilt aus.

Ähnlich sind die Verfahren von DESAULT, KAUFMANN und BUCHMANN. Von der Fistel aus wird aber nur ein Kanal gebohrt und ein Seidenfaden oder ein Gummidrain nach der Wange zu hindurchgeführt. BUCHMANN verwendete einen Draht oder Silkworm. Er umschnitt außerdem die Fistel, entfernte den Gang bis zur Faszie, umschnitt die Faszie eiförmig und nähte die seitlich abgelösten Faszienblätter über der Fistelöffnung zusammen. Etwas komplizierter sind die Verfahren, die den Gang selbst unmittelbar oder plastisch mit der Mundhöhle in Verbindung setzen (M. LANGENBECK, DELORE, BRAUN, NICOLADONI, KÜTTNER, SZÉKELY).

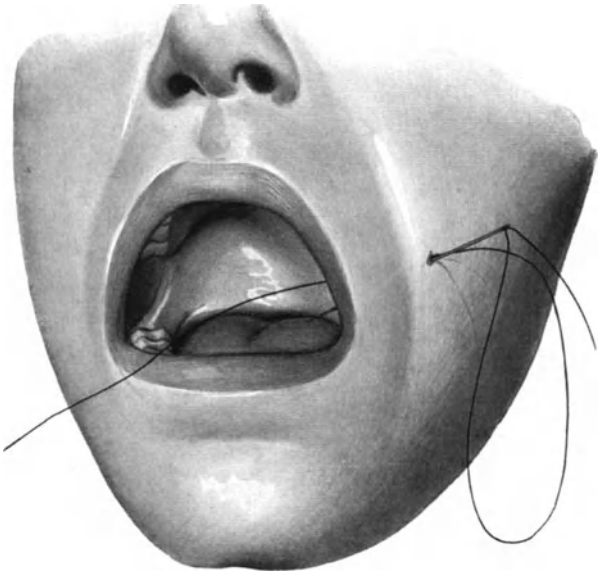


Abb. 634. Beseitigung einer Fistel der Gl. parotis 1. Mit einer geraden Nadel wird zunächst das eine Fadenende, dann das andere durch die Fistelöffnung und durch die Wange in die Mundhöhle eingestochen. Die Nadel ist einmal nach vorne, einmal nach hinten gerichtet, so daß die Ausstichstellen etwa 1 cm auseinanderliegen. Die beiden Fadenenden werden dann im Innern der Mundhöhle miteinander unter Zug verknüpft. Die äußere Fistelöffnung wird elliptisch umschnitten und durch einige Situationsnähte verschlossen. (Nach DEGUISE.)

M. LANGENBECK präparierte den zentralen Fistelabschnitt von der Fistelöffnung aus frei. Dann wurde ein Kanal in die Mundhöhle gebohrt und das zentrale Fistelende in der Schleimhaut angenäht. DELORE umschnitt die Haut der Fistelöffnung und ließ sie in Verbindung mit dem freigelegten Fistelgang (Abb. 636). Der Hautring wurde nach Durchbohrung der Wange in die Wangenwunde gezogen und dort eingenäht (Abb. 637). NICOLADONI legte den Fistelgang von außen frei, auch das periphere Ende. Dann umschnitt er einen in der Gegend des Masseterrandes gestielten Schleimhautlappen, der zungenförmig die Einmündung des Ganges in der Wangenschleimhaut einschloß. Dieser Schleimhautlappen mit dem peripheren Gangende wurde nun zurückgeschlagen, so daß die beiden Gangenden im Fistelbereich miteinander vernäht werden konnten (Abb. 638).

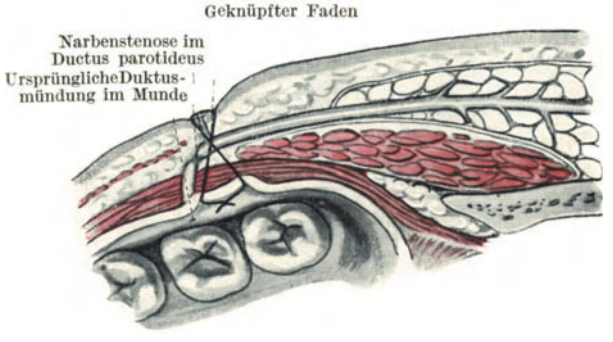


Abb. 635. Schematische Darstellung des Eingriffes nach DEGUISE zur Beseitigung einer Gangfistel der Gl. parotis 2. In den Speicheldrüsengang ist der Narbenverschluß eingezeichnet. Von der Fistel aus ist ein Faden oder Draht durch die Wange nach innen gestochen und hier geknüpft.

Ähnlich sind die Verfahren von KÜTTNER, BRAUN und SZÉKELY. Sie lösten ebenfalls von der äußeren Fistel her den zentralen Drüsengang aus, bohrten einen Kanal durch die Wange bis in die Mundhöhle und setzten die Schleimhaut

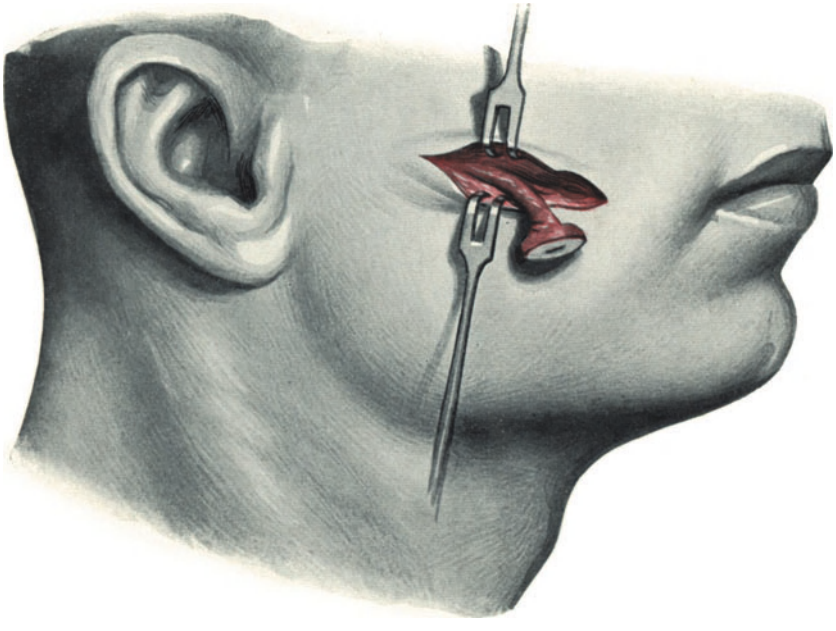


Abb. 636. Beseitigung einer Fistel des Duct. parotideus nach DELORE 1. Die Fistelöffnung ist umschnitten und der Speicheldrüsengang auf einige Zentimeter freigelegt.

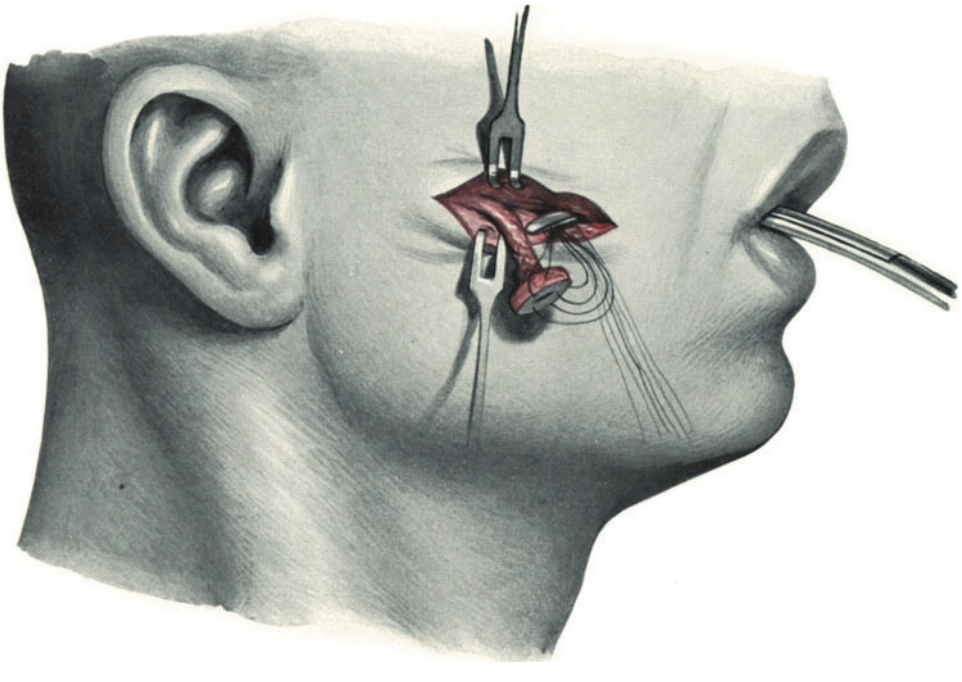


Abb. 637. Beseitigung einer Fistel des Duct. parotideus nach DELORE 2. Von der Mundhöhle ist etwa entsprechend der Mündung des Duktus eine schlanke Kornzange in die Wangenwunde durchgestoßen. Mit dieser werden die an der Fistelöffnung befestigten Fäden in die Mundhöhle hineingezogen und hier in der Schleimhautwunde befestigt.

mit dem zentralen Gang in Verbindung. BRAUN machte einen waagerechten Schnitt in die Schleimhaut, löste sie dann von der Unterlage ab und zog sie

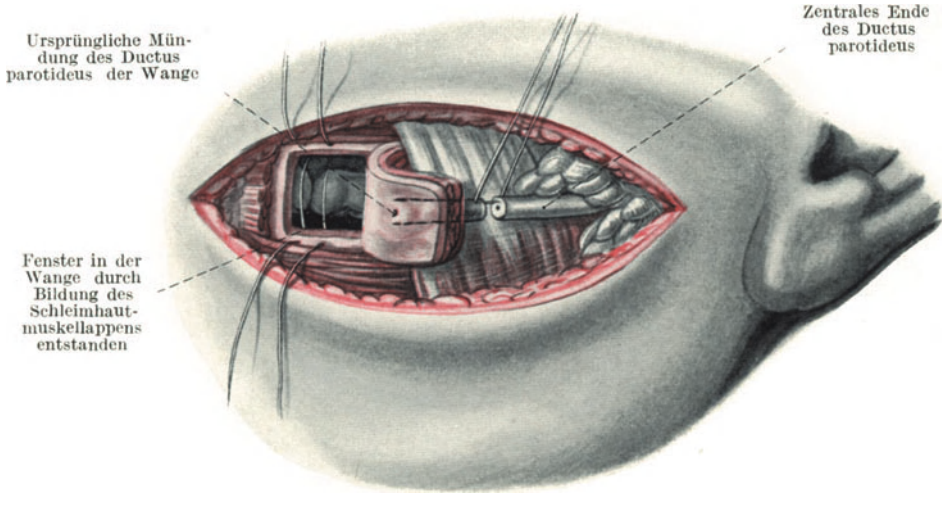


Abb. 638. Schematische Darstellung des Eingriffes zur Beseitigung einer Speichelgangfistel nach NICOLADONI. Der Gangverschluß ist von außen freigelegt und die vernarbte Stelle herausgeschnitten. Ein Schleimhautmuskellappen, der das periphere Ende des Ganges enthält (punktierte Linie) ist, türflügelartig umschnitten und nach rückwärts über den Masseterrand geschlagen, so daß die beiden Gangenden miteinander vernäht werden können.

in die Wangenöffnung hinein. KÜTTNER bildete, ähnlich wie NICOLADONI, einen Wangenlappen mit hinterer Basis, den er in eine Röhre verwandelte und mit dem

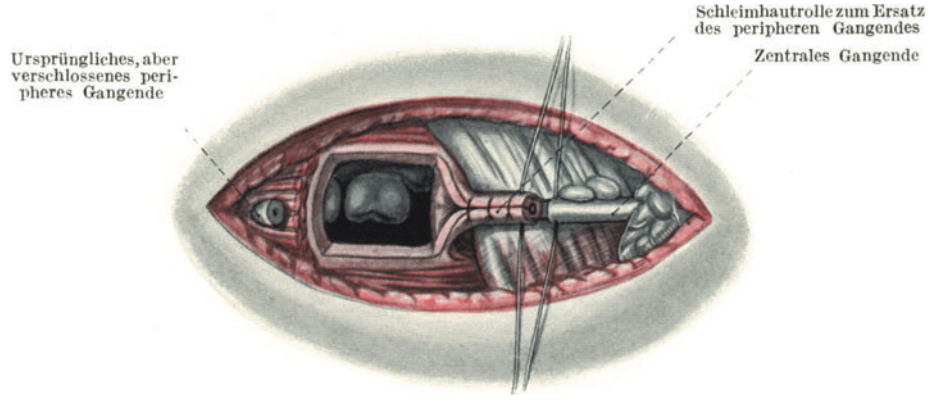


Abb. 639. Schematische Darstellung des Eingriffes zur Beseitigung einer Speichelgangfistel nach KÜTTNER. Die Fistelnarbe ist reseziert. Das periphere Ende bleibt stehen. Aus der Schleimhaut hinter der ursprünglichen Gangmündung ist durch Naht ein Rohr gebildet, das rückwärts geführt mit dem zentralen Gangende vernäht wird.

zentralen Gangende vernähte (Abb. 639), während SZÉKELY zwei Wangenlappen mit Basis an der Durchbohrungsöffnung umschnitt und mit dem Gangende in Verbindung setzte.

Schließlich ist zur Fistelbehandlung noch die Ausschaltung der Drüsenfunktion empfohlen worden. LÉRICHE hat die Durchschneidung des freigelegten N. auriculo-temporalis zu diesem Zwecke angegeben (Abb. 640). Da der N. auriculo-temporalis hinter dem Kiefergelenkköpfchen vorbeizieht und in der Höhe des

Halses zwischen Gelenk und knorpeligem Gehörgang zum Vorschein kommt, so muß auch hier die Freilegung erfolgen. Die Durchtrennung muß soweit zentral erfolgen, daß die in die Parotis ziehenden Fasern peripher von der Durchtrennungsstelle liegen. Die vor dem Nerven verlaufende A. temporalis superficialis kann geschont werden. Sicher scheint der Erfolg nach den Angaben anderer Autoren nicht zu sein, da sowohl die Quantität als die Qualität der Sekretion auch wesentlich durch den Einfluß des N. sympathicus geregelt wird.

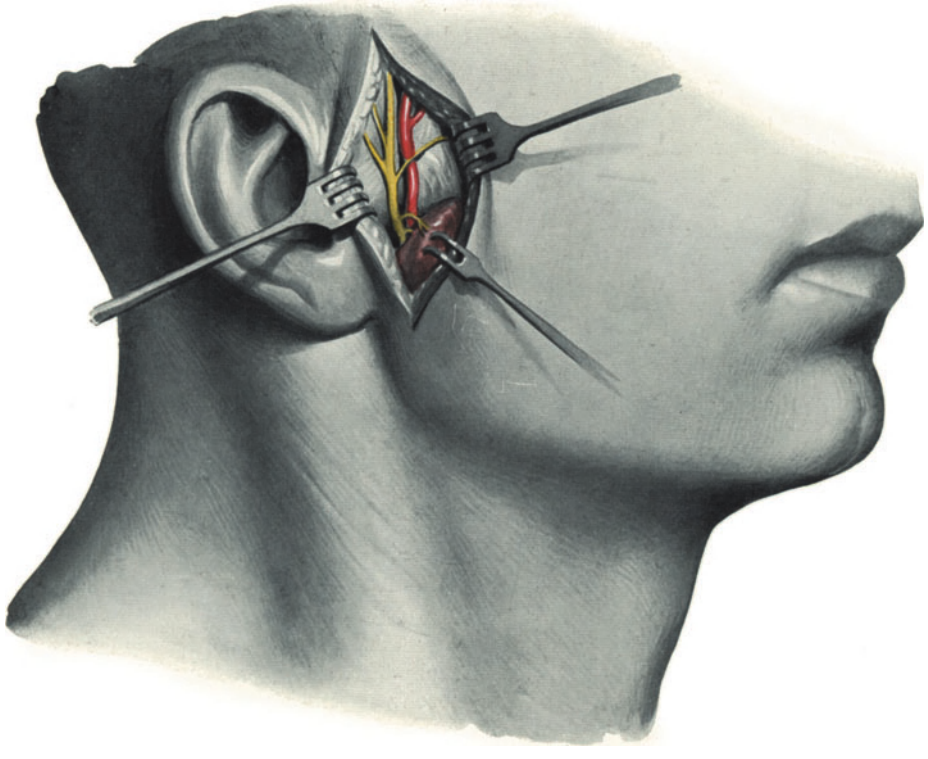


Abb. 640 Freilegung der A. temporalis superfacialis und des Ramus temporalis superfacialis des N. auriculo-temporalis am vorderen Ohrmuschelrand.

Dagegen hat sich die Möglichkeit ergeben, durch die Röntgenbestrahlung die Sekretion der Ohrspeicheldrüse wenigstens zeitweise vollständig zum Verschwinden zu bringen (Kaes, K. Kleinschmidt, Butoionu und Stoianu). Diese Erkenntnis bedeutet einen großen Fortschritt, da sie, rechtzeitig angewendet, die Fistelentstehung verhüten kann, andererseits eine wirkungsvolle Unterstützung der Eingriffe zum Verschluß der Speichelfistel darstellt.

Die Röntgenbestrahlung wird daher vielfach operativen Eingriffen angeschlossen, ebenso ist sie empfohlen worden im Anschluß an die Wundversorgung nach Speicheldrüsenverletzung. Da es mit der Röntgenbestrahlung gelingt, zum mindesten für einige Tage die Speichelsekretion sehr wesentlich herabzusetzen, so tritt im Gewebe nicht die gefürchtete Ansammlung und Verhaltung von Speichel ein, die so leicht zur Fistelbildung führt.

4. Die Eingriffe bei Geschwulstbildungen in den Speicheldrüsen.

Die gutartigen Geschwülste (Lipome, Angiome, Adenome, Fibrome) spielen praktisch keine große Rolle, da sie sehr selten beobachtet werden. Da sie so gut wie immer eine eigene Kapsel haben, so lassen sie sich meist ohne Gefahr einer Nebenverletzung der Speicheldrüse oder gar der Fazialisäste entfernen. Häufiger sind die bösartigen Geschwülste und unter diesen wieder die Karzinome. Der Krebs bevorzugt, wie üblich, das höhere Lebensalter und wächst meist verhältnismäßig rasch und infiltrierend. Zwischen den gut- und bösartigen Geschwülsten stehen die sog. Mischgeschwülste, die entschieden die häufigste Geschwulstart der Speicheldrüsen darstellen. Der größte Prozentsatz der Mischgeschwülste hat seinen Sitz in der Gl. parotis (etwa 80%). Wesentlich seltener finden sie sich in der Gl. submaxillaris und noch seltener in der Gl. sublingualis. Diese Geschwülste haben bestimmte Eigenschaften. Sie wachsen sehr langsam, erheben sich knollig über die Oberfläche der Speicheldrüse und sind von derber Konsistenz. Die Haut ist über den Geschwülsten leicht verschieblich, die Geschwülste sind öfters gegen die Unterlage wenig verschieblich, aber doch immer wesentlich verschieblicher als die bösartigen Geschwülste. Da sie ausgesprochen expansiv wachsen und von einer derben Kapsel umgeben sind, die, wenn auch manchmal breitbasig, auf der Parotiskapsel sitzt, ohne sie zu durchbrechen, so ist die Entfernung meist ohne Schwierigkeit möglich. Das gilt allerdings nur für die Geschwülste, die der Außenfläche der Parotiskapsel aufsitzen, auch wenn sie sich bis in den Lobus retromandibularis hinein erstrecken. Seltener entwickeln sich die Mischgeschwülste auf der Rückfläche der Gl. parotis, so daß sie nur zu erreichen sind, nachdem man durch die Kapsel und die Gl. parotis hindurchgedrungen ist. Trotz des ausgesprochen langsamen Wachstums der Mischgeschwülste, und trotzdem sie keine Metastasen setzen, empfiehlt es sich doch, sie so bald wie möglich zu entfernen. Abgesehen davon, daß bei einem gewissen Prozentsatz (etwa 12—15%) eine allmähliche Umwandlung in eine bösartige Geschwulst zu verzeichnen ist, wird die Entfernung der Geschwülste mit zunehmender Größe technisch schwieriger. Je größer die Geschwulst, desto größer die Entstellung und die übrigen Störungen. Daß die Geschwulst nicht zu den eigentlich gutartigen Geschwülsten gehört, erhellt auch daraus, daß, obwohl sie keine Metastasen verursacht, doch nicht allzuselten ein Rezidiv nach der Entfernung auftritt. Die Rezidive wachsen gelegentlich infiltrierend, ohne daß der Zellcharakter der Geschwülste sich verändert. Außer im Bereiche der Speicheldrüsen kommen Mischgeschwülste von ähnlichem Bau auch in anderen Gegenden vor, z. B. in der Nase, am Gaumen, am Augenlid; sogar am Schienbein ist eine derartige Geschwulst beobachtet worden. Im allgemeinen genügt die intrakapsuläre Entfernung der Geschwulst. Der Vorschlag von Duval und Redon, in allen Fällen eine vollständige oder fast vollständige Entfernung der Speicheldrüse unter Schonung eines Teiles der Fazialisäste vorzunehmen, hat keine allgemeine Anerkennung gefunden. Dagegen ist in neuerer Zeit vielfach vorgeschlagen, nach der intrakapsulären Ausschneidung eine Nachbestrahlung des Operationsgebietes durch eingelegtes Radium vorzunehmen.

Wie bei allen Operationen an der Ohrspeicheldrüse ist es eine selbstverständliche Forderung, daß bei der Entfernung der Geschwülste, auch der oberflächlich sitzenden, mit Hilfe einer Elektrode der Verlauf der größeren Fazialisäste festgestellt wird. Daher ist es zweckmäßig, nicht in örtlicher Betäubung, sondern in Allgemeinnarkose zu operieren. Ganz besonders gilt das

für solche Mischgeschwülste, die auf der Unterfläche der Gl. parotis entstanden sind und bei denen ein Weg durch das Parotisgewebe gebahnt werden muß. Die Weichteilschnitte durch die Drüse sind nach einem Schema (s. S. 343) anzulegen.

Genaue Angaben über die Operationstechnik zur Beseitigung der Mischgeschwülste lassen sich nicht geben, da das Vorgehen sich nach dem Sitz der Geschwulst im einzelnen Falle richten muß. Der häufigste Sitz ist die Gegend des Kieferwinkels und der retromandibuläre Lappen. Den Hautschnitt legt man in solchen Fällen am besten bogenförmig, etwa daumenbreit unterhalb des Kieferwinkels an, löst zunächst die Haut vorsichtig von der Geschwulstkapsel so weit ab, bis man die Grenze der Geschwulst- und Speicheldrüsenkapsel an einer Stelle erkennt und dringt an dieser Stelle zwischen den beiden Kapseln ein, ohne die eine oder die andere zu verletzen. In dieser Grenze dringt man allmählich halb scharf halb stumpf vor, bis es möglich ist, die Geschwulst in ihrer Kapsel ohne Nebenverletzung auszulösen. Das gelingt in der richtigen Schicht oft überraschend leicht. Sitzt die Geschwulst allerdings hinter der Drüse, so ist die Entfernung nicht so einfach. Hier besteht die Hauptschwierigkeit im Zugang. Hat man unter dauernder Prüfung des Verlaufes der Fazialisäste allmählich die Drüse durchschnitten und die Kapsel erreicht, so gelingt, da die Geschwülste meist nicht groß sind, die intrakapsuläre Ausschälung verhältnismäßig leicht. Bei Geschwülsten in den vorderen Teilen der Speicheldrüse oder solchen auf der Unterfläche der Speicheldrüse, wird man radiäre Schnitte entsprechend dem Schema S. 343 zur Anwendung bringen, zugleich unter Berücksichtigung des Verlaufes des Hauptausführungsganges, und nach Erreichung der Geschwulstkapsel zwischen Geschwulst- und Speicheldrüsenkapsel einzudringen versuchen.

Die bösartigen Geschwülste unterscheiden sich von den Mischgeschwülsten durch ihr rasches Wachstum, durch mangelhafte Verschieblichkeit und ihre unscharfe Abgrenzung gegenüber Haut und Unterlage. Selbstverständlich wird man den Versuch machen, die Geschwulst zu entfernen, falls sie nicht schon auf den Kiefer übergegriffen hat. Die Haut muß natürlich mitentfernt werden. Wenn es bei gutartigen Geschwülsten auch gelegentlich gelingen mag, Fazialisäste zu schonen (v. HABERER, BURCKHARDT), auch wenn man in die Drüse selbst vordringen oder den größten Teil der Drüse mitnehmen muß, so hat ein solcher Versuch keinen Sinn, wenn es sich um die Entfernung einer bösartigen Geschwulst handelt. Man muß vielmehr in rücksichtsloser Weise die Drüse herausschneiden. HEINEKE gibt folgende Vorschrift zur radikalen Entfernung der Gl. parotis.

Der Hautschnitt beginnt etwas oberhalb des Jochbogens vor der Ohrmuschel und zieht senkrecht herab bis etwa in Kehlkopfhöhe. Ein zweiter Schnitt verläuft etwa senkrecht darauf, in der Gegend des Ohrmuschelansatzes beginnend in der Richtung auf den Mundwinkel zu. Die beiden so umschnittenen Hautlappen werden nach oben und unten abgelöst, bis die Parotiskapsel freiliegt. Hat die Geschwulst bereits die Kapsel durchbrochen und ist im Subkutangewebe gegen die Haut vorgedrungen, was man daran merkt, daß die Ablösung der Haut nicht stumpf gelingt, so muß der beteiligte Hautabschnitt möglichst weit im Gesunden eingeschnitten und mitgenommen werden. Liegt die Kapsel frei, so wird sie am vorderen Rande in großer Ausdehnung eingeschnitten. Die Drüse läßt sich dann unter Zurücklassen des rückseitigen Faszienblattes, falls nicht ein Durchbruch erfolgt ist, vom M. masseter stumpf ablösen. Am oberen vorderen Rand werden nun der Ductus parotideus und die A. transversa faciei unterbunden. Dann erfolgt die Ablösung des unteren Poles unter Mitnahme der zum Teil in der Kapsel, zum Teil unter der Kapsel liegenden Lymphknoten. Sind hier die Lymphknoten in größerer Ausdehnung beteiligt, so werden

auch die Gl. submaxillaris und die zugehörigen Lymphknoten mitgenommen. Die V. facialis comm. und die A. maxillaris ext. werden dabei doppelt unterbunden und durchtrennt. Die A. carotis ext. wird nun oberhalb der Teilungsstelle freigelegt, doppelt unterbunden und durchtrennt. Dabei können gleichzeitig die Lymphknoten um die V. jugularis int. mitgenommen werden. Dazu ist es nötig, die Drüse nach oben abzudrängen. Am zweckmäßigsten ist es, falls ein pharyngealer Fortsatz in die Tiefe zieht, nach Beseitigung der Gl. submaxillaris auch den M. stylohyoideus und den hinteren Biventerbauch und das Lig. stylomaxillare zu durchtrennen, wenn sie sich nicht ohne weiteres nach unten abschieben lassen. Nun wird der Tumorzapfen, falls er so tief reicht, von der Gefäßscheide der großen Halsgefäße und von dem lockeren Zellgewebe der seitlichen Rachenwand abgelöst und läßt sich jetzt im Zusammenhang mit der Gl. parotis nach oben schieben. Es folgt nun noch die Ablösung von dem vorderen Rand des Kopfnickers im oberen Abschnitt. Da hier oft sehr feste Verbindungen bestehen, kann ein Teil des vorderen Randes des Kopfnickers mitgenommen werden. Die Drüse mit Kapsel hängt nun noch am äußeren Gehörgang, mit dem sie fest verwachsen ist. Nachdem hier die Ablösung scharf erfolgt ist, läßt sich auch der retromandibuläre Zapfen besser hervorziehen. Der Fazialisstamm spannt sich in Höhe des Ohrmuschelansatzes an und wird durchtrennt. Es bleibt noch die Ablösung des oberen Poles der Drüse von der Gelenkkapsel und von der hinteren Hälfte des Jochbogens. Dabei werden die Endäste der A. carotis ext., die Aa. maxillaris int. und temporalis superfic. freigelegt, unterbunden und durchtrennt. Da aus der Gl. parotis in dieser Gegend eine Reihe von größeren Venen austreten, hat die Ablösung mit Vorsicht zu erfolgen, so daß die Venen, bevor sie durchschnitten werden, mit einer Klemme gefaßt und unterbunden werden können. Auch der N. auriculo-temporalis wird bei dieser Gelegenheit durchschnitten. Mußte keine Haut geopfert werden, so kann der Hautschnitt durch Naht verschlossen werden.

Sehr zweckmäßig ist es, das Diathermiemesser zum Umschneiden und Entfernen der Geschwulst zu verwenden. Auf die sofortige plastische Deckung der etwa mitentfernten Haut ist in jedem Falle zu verzichten. Sie wird besser erst nach einigen Wochen oder Monaten ausgeführt, wenn die Sicherheit besteht, daß ein Geschwulstrückfall noch nicht eingetreten ist. Die Radikaloperation des Speicheldrüsenkrebses läßt sich gut unter Leitungs- und örtlicher Betäubung ausführen, da sich ein Aufsuchen der Fazialisäste mit der Elektrode erübrigt und die Inhalationsnarkose wesentlich größere Gefahren bedingt.

5. Die Eingriffe bei den Zysten der Speicheldrüse.

Die Mehrzahl der größeren Zysten am Mundboden gehen aus der Gl. sublingualis oder ihrem Ausführungsgange hervor. Nur die in der Zungenunterfläche sitzenden Zysten stammen wahrscheinlich von den Bochdalekschen Schläuchen, die Reste des Duct. thyreoglossus darstellen oder werden von dem erweiterten Ausführungsgange der Blandin-Nunschen Drüse abgeleitet. Die letzten beiden Zystenformen haben Flimmerepithelauskleidung, was gegen die zuletzt erwähnte Entstehungsmöglichkeit spricht. Die kleinen Zysten in der Zungenunterfläche, die auch als Ranulae bezeichnet werden, lassen sich mühelos in örtlicher Betäubung entfernen. Auch wenn sie einmal zu beträchtlicherer Größe angewachsen sind und der Zunge bis zu einem gewissen Grade den Platz im Mundboden versperren, können sie meist leicht ausgeschält werden (s. Zungenzysten, S. 795). Die von der Gl. sublingualis oder ihrem Ausführungs-

gang oder in seltenen Fällen von der Gl. submaxillaris ausgehenden Zysten können ebenfalls in der Mehrzahl der Fälle in *örtlicher Betäubung* von der Mundhöhle aus operiert werden, und zwar besonders dann, wenn sie den Mundboden mehr oder weniger zungenwärts vordrängen. Ist die Zyste pflaumengroß oder noch größer, so ist die Umspritzung unter Umständen schwierig. In solchen Fällen ist es besser, Zunge und Mundboden mitzubetäuben, was am besten nach BRAUN dadurch geschieht, daß man von einem Einstichpunkt unmittelbar oberhalb des Zungenbeines in der Unterkinngegend mit einer langen Kanüle die Mundboden- und Zungenmuskulatur zunächst in der Mittellinie bis gegen den Zungengrund einspritzt. Von demselben Einstichpunkt aus wird dann *fächerförmig* die ganze Mundboden- und Zungenmuskulatur unter Vorschieben und Zurückziehen der Nadel bis zu den waagerechten Unterkieferästen eingespritzt. Eine örtliche Umspritzung ist zur Entfernung einer Mundbodengeschwulst oder Zyste nicht notwendig. Vor dem Eingriff stellt man zunächst den Verlauf des Duct. submaxillaris fest, führt vielleicht in den Kanal eine feine Sonde ein, um ihn sicher schonen zu können, und schneidet dann die Mundschleimhaut außerhalb des Ganges ein, bis man die glatte durchscheinende Zystenwand erreicht hat. Die Schleimhaut mit dem Duktus wird unter einem stumpfen Haken medialwärts gezogen. So schont man auch unter allen Umständen den hier verlaufenden N. lingualis und seine Verzweigungen.

Größere dünnwandige Zysten sind schwer ohne Eröffnung auszulösen. Bei kleineren gelingt es leicht bei halbscharfem, halbstumpfem Vorgehen. Wird die Zystenwand versehentlich eröffnet, so verliert die Zyste nach Entleerung ihres Inhaltes ihre Form und die Grenzen sind weniger gut erkennbar. Um so aufmerksamer muß die Zystenwandung aber ausgelöst werden, am besten, indem man einen Finger in die Zyste einführt, um sich über die Ausdehnung zu unterrichten und die Wand anzuspannen. So gelingt es trotz Eröffnung den *Zystenbalg* vollständig zu entfernen und das sonst drohende Rezidiv zu verhüten.

Nicht ganz selten überschreiten die Zysten der Gl. sublingualis die Grenzen des Mundbodens. Es kommen dann *zwerchsackartige Bildungen* zustande, die zum Teil im Bereich des Mundbodens, zum anderen Teil unterhalb des waagerechten Unterkieferastes zum Vorschein kommen. Die Zwerchsackeinschnürung liegt im Bereich der Mundbodenmuskulatur. Meist wird sie durch eine Lücke im M. mylohyoideus gebildet. Diese zwerchsackartigen Zysten können eine ganz erhebliche Größe annehmen. Sie reichen gelegentlich am Hals bis zur Mitte des Kehlkopfes, selten auch noch weiter herunter. Die Entfernung derartig großer Zysten gelingt unter keinen Umständen von der Mundhöhle allein, sie müssen vielmehr von außen angegangen werden. Man macht am besten einen bogenförmigen Schnitt, etwa dem zur Freilegung der Gl. submaxillaris (S. 729 f.) entsprechend, in der ungefähren Richtung vom Warzenfortsatz zum großen Zungenbeinhorn und von da nach der Kinnspitze zu. Je nach der Ausdehnung der Zyste am Halse muß der Scheitel des Bogens höher oder tiefer gelegt werden. Nach Durchtrennung von Haut, Subkutangewebe und des Platysma stößt man auf die Zystenwand, die man unter größter Vorsicht halb scharf, halb stumpf zunächst schlüsselbeinwärts so weit freilegt, bis man allmählich um den unteren Pol auf die Rückseite der Zyste gelangen kann. Von diesem Punkt aus schält man die Zyste unter allmählichem Ablösen der deckenden Weichteile und vorsichtigem Ablösen von der Unterlage nach oben fortschreitend heraus, bis man an die Durchtrittsstelle der Muskulatur durch den Mundboden kommt. Ist der im Mundboden gelegene Teil nicht groß, so kann unter Umständen unter Erweiterung der Muskellücke auch der oberhalb des Mundbodens gelegene Teil von unten aus entfernt werden. Ist er aber größer, so ist es zweckmäßiger,

durch einen zweiten Schnitt, wie oben angegeben, von der Mundbodenschleimhaut aus diesen Teil aus der Umgebung auszulösen bis zur Durchtrittsstelle durch die Muskulatur des Mundbodens. So läßt sich der Balg gelegentlich im ganzen herausnehmen. In vielen Fällen wird jedoch die Zystenwand verletzt werden. Dann ist man gezwungen, mit größter Vorsicht auch die Reste der entleerten Zystenwand zu entfernen, da sonst ein Rezidiv droht.

Wesentlich seltener als die Schleim- und Speicheldrüsenzysten sind die Dermoidzysten des Mundbodens. Sie sitzen meist genau in der Mittellinie, können Apfelgröße erreichen und die Zunge stark nach oben vordrängen. Werden sie mit Chloräthyl besprengt, d. h. wird auf der Oberfläche Verdunstungskälte erzeugt, so wird der talgartige Inhalt fest, zum Unterschied gegenüber den obengenannten Zystenformen. Die operative Behandlung der Dermoidzysten wird auf dieselbe Weise durchgeführt wie die der Mundbodenzysten. Sie werden in örtlicher Betäubung mit ihrem Balg aus der Umgebung ausgeschält, was selten Schwierigkeit macht.

K. Die Eingriffe an der Ohrmuschel.

In der Mehrzahl der Fälle dienen Eingriffe an der Ohrmuschel dem Ersatz einzelner Abschnitte, die entweder angeboren fehlen oder durch eine Verletzung zu Verlust gegangen sind. Das höchste Ziel der Ohrmuschelplastik besteht aber darin, den völligen angeborenen oder erworbenen Mangel der Ohrmuschel durch plastischen Aufbau auszugleichen. Es handelt sich bei den Ohrmuschelplastiken nicht nur um eine kosmetische Operation, sondern in allen Fällen, in denen keine Ohrmuschel vorhanden ist oder in der große Teile fehlen oder zu Verlust gegangen sind, auch die Hörfähigkeit des betreffenden Ohres zu bessern. Zu dem letzteren Zweck muß der Ersatz eine Muschelform haben und in einem gewissen Winkel vom Kopf abstehen. Das hat sich deutlich bei dem Ohrmuschelaufbau, den GULEKE ausgeführt hat, gezeigt. Erst in dem Moment, in dem er einen Helix aufbaute, äußerte der Kranke von selbst, daß er nun besser hören könne. Im einzelnen ist die Anzeigestellung für plastische Operationen an der Ohrmuschel durch folgende Veränderungen gegeben.

1. Eingriffe bei den angeborenen Veränderungen der Ohrmuschel.

a) Die Stellungsfehler der Ohrmuschel (übermäßiges Abstehen der Ohrmuschel, zu enges Anliegen der Ohrmuschel).

b) Die Formenfehler der Ohrmuschel (abnorme Größe oder Kleinheit, mangelhafte Ausbildung der Knorpelfalte, Plattohr, Klappohr, Satyrohr, angewachsenes, zu kleines oder zu großes Ohrläppchen).

c) Teilweises oder völliges Fehlen der Ohrmuschel.

d) Überschußbildungen (Aurikularanhänge).

2. Eingriffe bei den erworbenen Veränderungen der Ohrmuschel.

a) Durch Verletzungen und ihre Folgen. Teilweiser oder vollständiger Verlust, Narbenbildungen.

b) Durch Geschwülste, Zysten.

1. Allgemeines über kosmetische und plastische Eingriffe an der Ohrmuschel.

Selbst einfache Eingriffe, wie die Verkleinerung oder die Faltenbildung an der Ohrmuschel verlangen das Vorhandensein eines gewissen plastischen Verständnisses beim Chirurgen, da es gilt, nicht nur eine fehlerhafte Größe oder Form der Ohrmuschel zu beseitigen, sondern dabei auch die Symmetrie

mit der anderen Ohrmuschel in Größe, Form und Stellung zu erreichen. Bleibt die Symmetrie in einer Beziehung gestört, so bleibt auch immer ein mehr oder weniger starker Grad von Entstellung zurück. Fehlen gar größere Teile einer Ohrmuschel, so kommt die weitere Schwierigkeit hinzu, genügend Ersatzstoffe an Ort und Stelle zu bringen. Der Ersatz der häutigen Ohrmuschel macht meist keine besonderen Schwierigkeiten, da uns genügend Mittel und Wege zur Verfügung stehen, wie wir sehen werden. Schwieriger ist schon der Ersatz des knorpeligen Gerüstes. Auch dafür sind eine Reihe von Verfahren angegeben. Am besten ist es, naturgemäß Knorpel zum Ersatz zu verwenden. Dieser Knorpel kann bei kleineren Defekten aus der andersseitigen Ohrmuschel entnommen werden (Fritz König, Körte und Lexer). Er kann aber auch aus dem Rippenknorpel herausgeschnitten werden (Schmieden, Lexer, Guleke u. a.). Joseph verwendete eine Stützprothese aus Elfenbein. Die Resultate der teilweisen und völligen Ohrmuschelplastiken sind in neuerer Zeit wesentlich besser geworden (Körte, Schmieden, Lexer, Guleke, Ombrédanne und Pierce) (s. weiter unten: Ersatz der ganzen Ohrmuschel).

2. Die Eingriffe bei den angeborenen Veränderungen.

a) Stellungsfehler.

α) Übermäßiges Abstehen der Ohrmuschel.

Der häufigste Stellungsfehler der Ohrmuschel wird durch das sog. Abstehen der Ohrmuschel hervorgerufen. Der Fehler liegt im Knorpelgerüst, dessen Winkel gegenüber der Fläche der Pars mastoidea zu groß ist. Dabei ist meist der Außenwinkel zwischen Koncha und Anthelix ebenfalls zu groß. Die Ohrmuschel selbst kann von regelrechter Größe sein, sie kann aber auch zu groß sein oder zu groß erscheinen. Die letztere Erscheinung wird häufig durch mangelhafte Ausbildung der Knorpelfalten verursacht (s. Formfehler der Ohrmuschel).

Die Behandlung der abstehenden Ohren muß sich im einzelnen Falle danach richten, ob tatsächlich ein reiner Stellungsfehler vorliegt, oder ob gleichzeitig eine übermäßige Größe oder ein Formfehler besteht. Alle Versuche, durch konservative Maßnahmen die abstehenden Ohren zu behandeln, müssen fehlschlagen. Daher sind selbst im Säuglingsalter angelegte Kompressionsverbände durch Pflaster, Binden, Kappen, federnde Apparate zu verwerfen. Die Elastizität des Knorpels ist so groß, daß selbst nach langem Tragen derartiger Kompressionsverbände die Ohrmuschel wieder in die von der Natur gegebene Stellung zurückkehrt. Die Behandlung kann daher nur eine chirurgische sein.

Die ersten Versuche der chirurgischen Behandlung abstehender Ohrmuscheln sind bereits von Dieffenbach (1845) gemacht worden. Ely (zit. nach Joseph) hat bereits um 1880 Haut und Knorpelstücke aus der Ohrmuschel entfernt. Später haben dann verschiedene Chirurgen plastische Operationen ausgeführt (Joseph 1896, Payr 1906, später Gersuny, Ruttin und Eitner). Heute ist die Operation abstehender Ohrmuscheln zum Allgemeingut aller Ärzte geworden, die sich mit plastischen Operationen beschäftigen. Der Grundgedanke des chirurgischen Eingriffes ist im wesentlichen bei allen Vorschlägen derselbe. Aus der Hinterwand der Ohrmuschel werden Gewebsteile in Spindel- oder Sichelform entnommen, die Haut der Pars mastoidea ebenfalls entfernt und durch Nahtvereinigung die Ohrmuschel gegen die Kopffläche herangezogen. In der Mehrzahl der Fälle ist es nötig, nicht nur einen Teil der Haut, sondern auch aus dem Knorpel der Ohrmuschel ein spindelförmiges oder sichelförmiges Stück zu entfernen. Reine Hautplastiken genügen im allgemeinen nicht, wenn es sich nicht

gerade um weichen Knorpel handelt. Mit Haut- und Knorpelausschneidung kommt man immer aus. Daher sind Methoden, wie z. B. die eine von PAYR, bei der ein Zügel durch Ausschneiden eines medial gestielten Knorpellappens der Koncha gebildet und unter dem Periost des Warzenfortsatzes befestigt wird, unnötig. PAYRs Operation diente freilich gleichzeitig der Verkleinerung des Ohres (s. dort). Ebensowenig sind Abänderungen der PAYRschen Methode (DEMEL und FEIGL) oder andere Verfahren, wie z. B. das von LÜTHI, notwendig, der die Zurückhaltung der Ohrmuschel mit einem an der Ohrmuschel und am Periost des Warzenfortsatzes durch Naht befestigten Faszienstreifen besorgt. Man erreicht, wie gesagt, dasselbe durch Haut- und Knorpelentfernung aus der Hinterwand des Ohres. Die größte Schwierigkeit bei der Stellungsverbesserung abstehender Ohren besteht darin, eine völlige Symmetrie zu erreichen. Selbstverständlich muß dann, wenn die eine Ohrmuschel stärker absteht als die andere, was nicht selten ist, auf der stärker abstehenden Seite ein größeres Stück aus dem Knorpelgerüst entfernt werden. Zur Erreichung der Symmetrie ist es notwendig, den Eingriff auf beiden Seiten zur selben Zeit auszuführen. Die Plastik wird am besten erst ausgeführt, wenn die Ohrmuschel ausgewachsen ist, d. h. also nach der Pubertätszeit. Es gelingt wohl immer, den Eingriff in örtlicher Betäubung vorzunehmen. Selbst dann, wenn die Ohrmuscheln sehr groß sind, genügt häufig das Anlegen ohne weitere Verkleinerung, da schon durch das Anlegen die Größe nicht mehr stark ins Gesicht fällt.

1. Die Hautknorpelplastik.

Die EITNERsche Methode scheint uns die beste zu sein. Sie kommt in folgender Weise zur Ausführung:

Die ganze Ohrmuschel wird gründlich mit Äther und Alkohol gereinigt und die Kopfhaare, falls sie zu nahe an die Ohrmuschel heranreichen, durch Rasieren entfernt. Zur örtlichen Betäubung genügt die subkutane Einspritzung an der Rückseite der Ohrmuschel, insbesondere unter die Haut der Koncha, und im Bereiche der Warzenfortsatzfläche. Die Ohrmuschel wird nun zunächst mit sanftem Druck an die Kopfhaut angelegt. Hat man die gewünschte Stellung erreicht, so wird durch eine Farblösung die Berührungslinie zwischen der hinteren Ohrmuschelwand und der Haut des Warzenfortsatzes angezeichnet. Am besten beobachtet man dieses Anlegen der Symmetrie halber in einem dem Kranken vorgehaltenen Spiegel. Läßt man nun die Ohrmuschel zurückfedern, so stellt die mit der Farblösung hergestellte Linie zwei Ellipsen dar, von denen sich die eine auf der Rückfläche der Ohrmuschel, die andere auf der Haut des Warzenfortsatzes befindet und die sich dem ursprünglichen Ansatz der Ohrmuschel entsprechend berühren. Zur Schonung des R. auricularis der A. auricularis post. wird parallel dazu, d. h. also in waagerechter Richtung, ein Schnitt durch die Haut und das Perichondrium der Ohrmuschel geführt (Abb. 641a). Der Schnitt entspricht etwa dem kürzesten Durchmesser der Ellipse. Haut und Perichondrium werden mit einem schlanken Elevatorium von der Rückfläche der Koncha nach oben und unten abgehoben. Dann wird der Knorpel in derselben Richtung durchtrennt (Abb. 641b) und die Haut der Vorderfläche der Ohrmuschel bis an den Rand der Koncha vom Knorpel abgehoben. Nun entfernt man aus der Koncha unter Schonung der Haut der Vorderfläche nach oben und unten je einen Keil, dessen Basis an der Knorpelschnittlinie liegt (Abb. 641c). Die Breite der Keilbasis muß je nach dem Grade des Abstehens breiter oder schmäler gewählt werden. In der Länge müssen die Lappen bis ans Ende der Koncha reichen. Der Keil muß so breit sein, daß nach seiner Entfernung die Elastizität des Knorpels gebrochen ist, so daß die Ohrmuschel beim Anlegen nicht wieder in ihre frühere Stellung zurückfedert.

Die Knorpelschnitte müssen glatt sein, so daß an der Vorderfläche unter der Haut keine Kanten oder Ecken vorspringen, sonst muß noch etwas nachgeholfen werden. Das Perichondrium wird nun zurückgelagert und der Schnitt durch

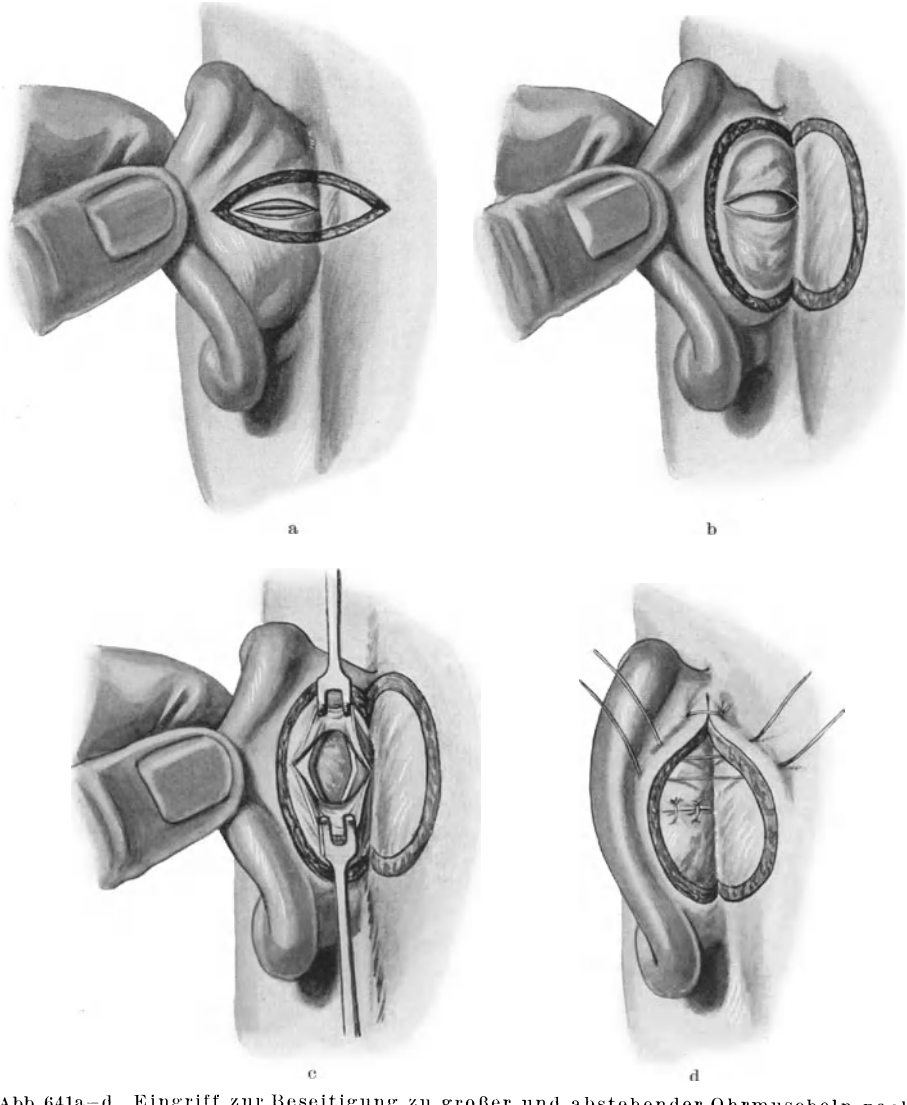


Abb. 641a–d. Eingriff zur Beseitigung zu großer und abstehender Ohrmuscheln nach EITNER (unter Zugrundelegung der Abbildung von SCHLANDER). a Querschnitt durch Haut, Perichondrium und Knorpel. b Die Haut ist im Bereiche der Ohrmuschel und des Warzenfortsatzes entfernt, entsprechend dem gewünschten Grade der Anlegung. c Zwei scharfe Häkchen ziehen die quere Perichondriumwunde auseinander. Aus dem Ohrknorpel ist unter Schonung der vorderen Hautbekleidung ein längs gestellter Rhombus herausgeschnitten. Die Breite des Rhombus, der aus dem Knorpel der Koncha entfernt wird, geht parallel dem Grade des Abstehens. d Die Perichondriumwunde ist vernäht. Andeutung der Naht der Hautdefekte.

einige feinste Katgutnähte verschlossen (Abb. 641d). Die Ohrmuschel muß nun schon in der gewünschten Stellung stehen bleiben. Erst jetzt werden die durch die Anzeichnung gekennzeichneten Hautellipsen aus der Hinterfläche der Ohrmuschel und der Haut des Warzenfortsatzes umschnitten und abgetragen. (Dieser Teil des Eingriffes ist der Deutlichkeit halber schon in der Zeichnung b

dargestellt.) Wird jetzt die Ohrmuschel angelegt, so darf kein Hohlraum zwischen Knorpel und Warzenfortsatz entstehen. Unter Umständen muß das Perichondrium mit einigen Nähten am Periost des Warzenfortsatzes befestigt werden. Zum Schluß werden nun die beiden elliptischen Schnitte durch einige feinste Hautnähte miteinander in Verbindung gebracht. Die Nähte sollen nach EITNER 14 Tage liegen bleiben. EITNER macht darauf aufmerksam, daß gleichzeitig auch eine Verkleinerung der Ohrmuschel in Länge oder Breite durch diesen Eingriff herbeigeführt werden kann. Ein größerer Längsdurchmesser der entfernten Hautellipse zieht bei kleinem Querdurchmesser das Ohr in die Länge, das umgekehrte Verhältnis der beiden Durchmesser macht die Ohrmuschel breiter.



Abb. 642. Haut-Knorpelplastik zur Beseitigung von abstehenden Ohren nach EITNER. Der Erfolg des Eingriffs. (Eigene Beobachtung.)

Erwähnt sei noch eine Methode von ALEXANDER, die in der Anlage, ähnlich wie fast alle übrigen Methoden, verläuft. Auch hier wird der Knorpel auf der Rückseite freigelegt, aber einfach in senkrechter Richtung zugleich mit dem Perichondrium gespalten. Dann wird die hintere Fläche des Knorpels etwa 6—8 mm von der Schnittlinie beiderseits vom Perichondrium befreit. Im lateralen Teil wird von der Vorderfläche des Knorpels die Haut abgelöst und dann der laterale Knorpelrand hinter den medialen verschoben, so daß der laterale Knorpelrand den medialen etwa 8 mm überdeckt. Die Stellung wird durch einige Katgutnähte erhalten, die das Perichondrium der lateralen Knorpelfläche an der Rückseite des medialen am Ohrmuskelansatz befestigen. Da die Haut der hinteren Ohrmuschelfläche überschüssig ist, wird aus dem medialen Teil des Schnittes ein etwa 8 mm breiter spindelförmiger Streifen herausgeschnitten und schließlich die Hautwunde vernäht.

2. Die reine Hautplastik (DIEFFENBACH, GÉRARD, STANG, RUTTIN, STREIT und JOSEPH).

Sie kommt, wie schon aus dem früher Gesagten hervorgeht, nur in Frage, wenn es sich um verhältnismäßig geringfügiges Abstehen der Ohrmuschel handelt, und wenn der Knorpel keine starke Federkraft besitzt. Solche Fälle sind selten. Die Ausführung dieses Eingriffes findet im wesentlichen nach denselben Gesichtspunkten statt, wie sie für Hautknorpelplastik beschrieben sind, nur daß eben der Knorpel unberührt bleibt. Im einzelnen wäre sie folgendermaßen zu beschreiben: Desinfektion der Ohrmuschel. Anlegen vor dem Spiegel, bis der richtige Grad des Winkels festgestellt ist. Anzeichnen der Grenzen der Berührungsfläche zwischen Ohrmuschel und Warzenfortsatzhaut mit Farbstoff. Örtliche Betäubung durch Umspritzung mit $^1/_2$%iger Novokain-Suprareninlösung, Ausschneiden der beiden durch den Farbstoff umgrenzten Ellypsen. Es wird nur die Haut abgetragen. Um einen Hohlraum hinter dem Ohr zu vermeiden, können einige feine Katgutnähte durch Perichondrium und Subkutangewebe des Warzenfortsatzes gelegt werden. Sie dienen gleichzeitig zur Befestigung der Ohrmuschel in der richtigen Stellung. Besteht noch immer starke Neigung zur Abfederung, so ist es zweckmäßiger, nachträglich noch ein sichel-

förmiges Stück aus der Koncha herauszuschneiden. Legt sich der weiche Knorpel ohne Spannung an den Knochen, so wird durch einige feine Nähte die Hautwunde geschlossen.

β) Zu enges Anliegen der Ohrmuschel.

Unter normalen Verhältnissen kommt das zu enge Anliegen der Ohrmuschel wohl kaum für einen operativen Eingriff in Frage, da es keine wesentliche Entstellung verursacht. Dagegen kann ein Eingriff gelegentlich nach plastischem Ohrmuschelersatz nötig werden. Ebenso kann nach Verletzungen, besonders Verbrennungen, die Ohrmuschel durch Narbengewebe zu nahe an der Kopfhaut anliegen. Da in beiden Fällen die Ursache meist einseitig eingewirkt hat, so kann es zu einer beträchtlichen Störung der Symmetrie kommen und infolgedessen zu einer Entstellung. Wie das zu enge Anliegen der Ohrmuschel operativ zu beseitigen ist, ist in dem Abschnitt über plastischen Ersatz der Ohrmuschel nachzulesen (s. S. 852f.).

b) Die Formfehler der Ohrmuschel.

α) Außergewöhnliche Größe der Ohrmuschel.

Die außergewöhnliche Größe der Ohrmuschel kann sowohl eine tatsächliche sein, sie kann ein- und doppelseitig sein bei an sich wohlgebildeter Ohrmuschel. Die außergewöhnliche Größe kommt häufig zusammen mit starkem Abstehen vom Kopf vor. Sie kann aber auch im wesentlichen nur eine scheinbare sein dadurch, daß die Knorpelfalten schlecht entwickelt sind und infolgedessen das Ohr flach und der Knorpel aufgerollt ist. Im ersten Falle muß eine tatsächliche Verkleinerung der Ohrmuschel stattfinden, besonders wenn es sich um eine einseitige, die Symmetrie störende Vergrößerung handelt. Wird die echte Vergrößerung zugleich mit starkem Abstehen vom Kopf beobachtet, so genügt häufig das operative Anlegen, wie es oben beschrieben ist, mit Knorpelausschneidung, da nach dem Anlegen die Ohrmuschel tatsächlich etwas kleiner wird, und durch das Anlegen der auffallendste Anteil der Störung beseitigt wird. Bei scheinbarer Vergrößerung durch mangelhafte Knorpelfaltenentwicklung genügt meist die Herstellung einiger Knorpelfalten an der richtigen Stelle. Die Ohrmuschel wird durch die Faltenbildung auch tatsächlich etwas verkleinert. Im wesentlichen wird sie aber durch die Faltenbildung in eine der regelrechten ähnlichen Form gebracht, so daß die vorher bestehende Störung in Wegfall kommt.

Die Verkleinerung der echten außergewöhnlichen Größe bei regelrechter Formbildung geschieht am besten durch Keilausschneidung aus der gesamten Ohrmuschelwand, wie sie von DE MARTINO, TRENDELENBURG, HUETER, JOSEPH, LEXER u. a. ausgeführt wurde. Man schneidet am besten einen Keil, dessen Basis am Ohrmuschelrand, dessen Spitze in der Nähe des äußeren Gehörganges liegt, mit zwei glatten Messerschnitten aus der Ohrmuschel heraus (Abb. 643 u. 644). Der Winkel der Keilspitze und die Breite der Basis richten sich naturgemäß nach dem Grade der notwendigen Verkleinerung. Ist die Ohrmuschel besonders lang, so wird der Keil mehr aus dem hinteren Rande der Ohrmuschel entnommen (Abb. 644). Zeichnet sich die Ohrmuschel durch besondere Breite aus, so rückt die Keilbasis mehr nach dem oberen Ohrmuschelrande (Abb. 643a). Durch feinste Haut- oder Roßhaarnähte wird der Ohrmuscheldefekt nach dem Herausschneiden des Keils vernäht. Soll die Ohrmuschel nach Länge und Breite verkleinert werden, so können nach TRENDELENBURG zwei Keile aus der Gegend der Koncha und des Anthelix, wie es die schematische Abb. 643a zeigt, dem großen Keilschnitt hinzugefügt werden. Andere Schnittführungen zur Verkleinerung der Ohrmuschel sind von GERSUNY, EITNER, KOLLE und LEXER

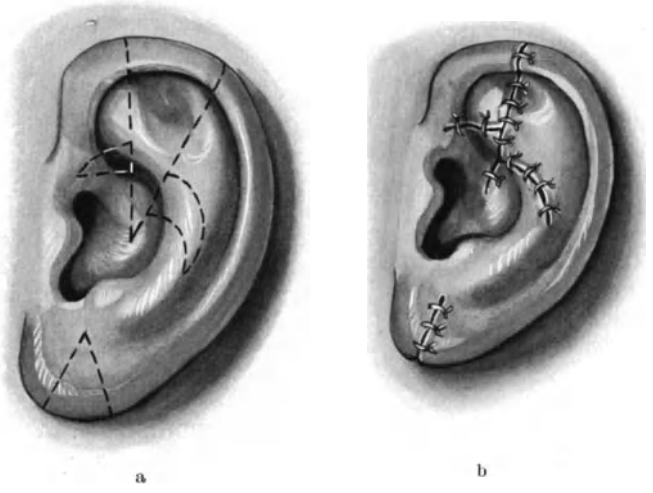


Abb. 643a u. b. Verkleinerung der Ohrmuschel nach TRENDELENBURG. a Die punktierten Linien zeigen die Schnittrichtungen zur Entnahme durchgehender Stücke aus der Ohrmuschel an. b Die nach Entfernung der umgrenzten Stücke entstandenen Lücken sind vernäht und dadurch die Ohrmuschel verkleinert.



Abb. 644.

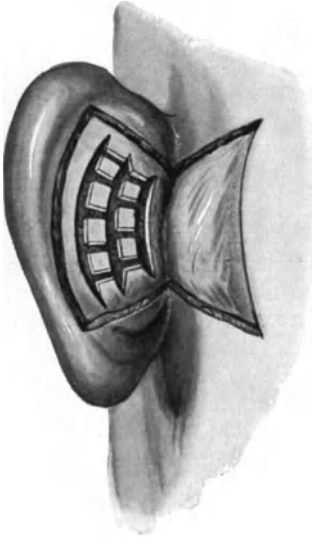
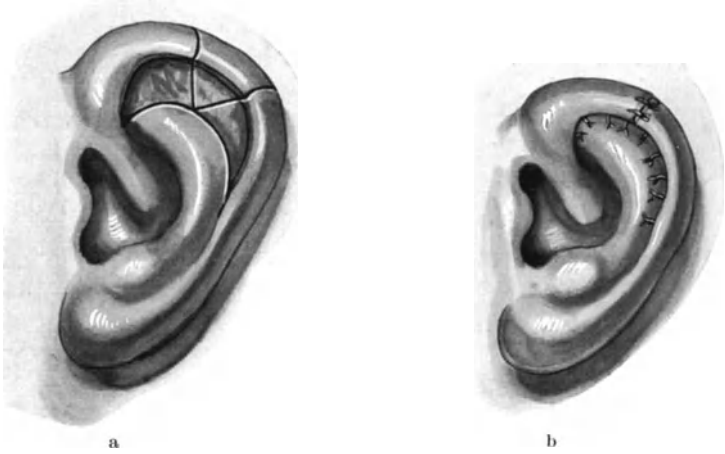


Abb. 645.

Abb. 644. Verkleinerung der Ohrmuschel bei schmaler, aber langer Ohrmuschel nach TRENDELENBURG. Das große, rot gezeichnete Dreieck ist mit seiner Basis mehr nach der Rückseite der Ohrmuschel gerückt. Dadurch wird der Längsdurchmesser der Ohrmuschel verkleinert.

Abb. 645. Verkleinerung der Ohrmuschel nach GERSUNY. Aus der Rückseite der Ohrmuschel und der Haut des Warzenfortsatzes sind trapezförmige Stücke entnommen. Das auf der Warzenfortsatzseite ist etwas kleiner als das auf der Ohrmuschelseite. Aus dem Perichondrium und dem Knorpel sind mehrere bogenförmige Längsstreifen herausgeschnitten und durch kurze, quere Lücken verbunden. Die Perichondriumlängsschlitze werden durch feinstes Katgut vereinigt. Beim Zurücklegen der Ohrmuschel, die mit ihrer Hautlücke mit der Hautlücke des Warzenfortsatzes vernäht wird, schließen sich die Längs- und Querlücken im Knorpel. Dadurch wird die Ohrmuschel verkleinert.

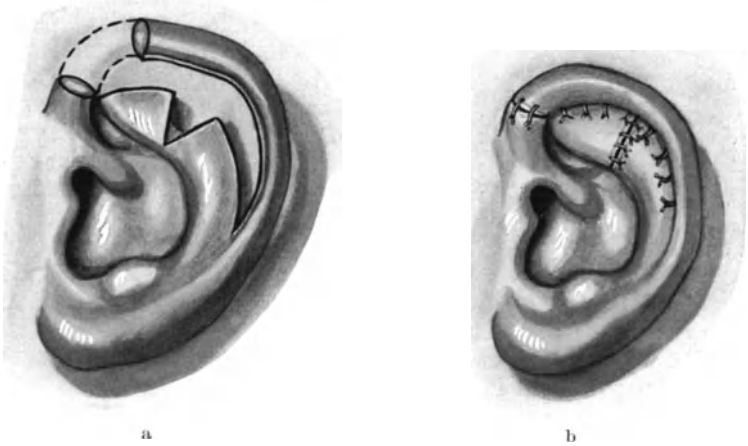
angegeben. Die Abb. 645, 646 und 647 zeigen die Anlegung der Schnitte. Die letzteren Schnittführungen haben den Vorteil, daß sie auch bei starken Vergrößerungen angewendet werden können, ohne daß eine entstellende Narbe auf



a b

Abb. 646a u. b. Ohrmuschelverkleinerung nach LEXER. a Aus dem hinteren oberen Ohrmuschelabschnitt ist ein durchgehender Keil herausgeschnitten. Im Bereiche der oberen Anthelix ist Haut und Knorpel entfernt. b Die Lücken sind durch Naht geschlossen und dadurch die Ohrmuschel verkleinert.

der Vorderseite der Ohrmuschel sichtbar wird. Bei dem LEXERschen Verfahren, bei dem die hintere Ohrmuschelhaut nach Ausschneiden des sichelförmigen vorderen Haut- und Knorpelstückes nach der Nahtvereinigung gelegentlich etwas



a b

Abb. 647a u. b. Verkleinerung der Ohrmuschel nach KOLLE. a Aus dem oberen Teil des Anthelix ist Haut und Knorpel entfernt, so daß die Höhe der Ohrmuschel verkleinert wird. Durch eine keilförmige Ausschneidung aus der Anthelix wird das Ohr schmäler. Aus dem vorderen Teil der Helix ist ebenfalls ein Stück herausgeschnitten. b Die Lücken in Helix und Anthelix sind durch Naht verschlossen. Die Ohrmuschel ist dadurch verkleinert. (Nach LEXER.)

faltig wird, kann die Haut durch das Ausschneiden kleiner Hautteile auf der Rückseite gestrafft werden.

Wie schon erwähnt, tritt die außergewöhnliche Größe der Ohrmuschel oft gleichzeitig mit starkem Abstehen vom Kopf auf. Genügt das Anlegen nach der oben beschriebenen Methode von EITNER nicht, so muß noch eine tatsächliche

Verkleinerung durch Keilausschneidung hinzugefügt werden. Dasselbe gilt für die Kombination von außergewöhnlicher Größe mit mangelhafter Faltenbildung, die sich, wie gesagt, meist durch Herstellung der Falten ausgleichen läßt. In außergewöhnlichen Fällen muß auch hier unter Umständen eine Keilausschneidung zugefügt werden.

β) Außergewöhnliche Kleinheit.

Die außergewöhnliche Kleinheit der Ohrmuschel, die nicht selten mit einer Verkrüppelung im Sinne einer Einrollung der Ohrmuschel beobachtet wird, ist, wenn wie meist einseitig, nach LEXER am besten dadurch auszugleichen, daß aus der regelrecht entwickelten anderen Ohrmuschel ein entsprechender Keil herausgeschnitten und dieser in die durch einfachen Schnitt horizontal oder schräg gespaltene Ohrmuschel frei übergepflanzt wird.



Abb. 648. Die Aufstellung der Helix bei Plattohr nach JOSEPH. Aus dem Knorpel ist etwa 3—4 mm vom Rande der Ohrmuschel entfernt ein spindelförmiges Stück (rotschraffiert) herausgeschnitten. Danach läßt sich der äußere Rand der Ohrmuschel aufstellen und wird durch einige Hautnähte in dieser Stellung erhalten. Siehe den schematischen Querschnitt.

MELCHIOR hat auf die gleiche Weise durch einen derartigen Austausch eine einseitige, große Ohrmuschellücke gedeckt.

γ) Mangelhafte Ausbildung der Knorpelfalten.

Hierbei können wir sehr verschiedene Grade unterscheiden. Die mangelhafte Faltenentwicklung kann sich im wesentlichen auf die Helix beschränken, der die regelrechte Einrollung nach vorn nicht erkennen läßt. Die obere und hintere Umrandung der Ohrmuschel erscheint dadurch verbreitert und abgeflacht. Häufig ist die Aufrollung des Helix nur eine teilweise, so daß am Übergang von dem aufgerollten Teil zum flachen Teil eine Ecke entsteht. Befindet sich die Ecke am oberen Ohrrande, so entsteht ein Satyrohr oder Spitzohr. Liegt die Ecke mehr am Hinterrande, so kommt eine Art Dreiecksohr oder Affenohr zustande. Tritt in noch höherem Grade die mangelhafte Ausbildung der Knorpelfalten auf, so erstreckt sie sich auch auf die Crura anthelicis und auf den Winkel zwischen Anthelix und Koncha. So entsteht das Flach- oder Plattohr. Im letzteren Falle wird gleichzeitig der Eindruck eines starken Abstehens der abgeflachten Ohrmuschel hervorgerufen.

Sind die Knorpelfalten im Bereiche der Anthelix wohlgestaltet und fehlt nur die Einrollung der Helix, so führt man am zweckmäßigsten eine Methode von JOSEPH durch. Auf der Vorderseite der Ohrmuschel wird parallel zum Ohrrande und im ganzen Bereich der Abplattung etwa 4 mm vom Rande entfernt ein Hautschnitt gemacht, der den Knorpel freilegt. Dann wird ein Knorpelstreifen parallel zum Rande der Ohrmuschel und 2—3 mm breit aus dem Knorpel herausgeschnitten, ohne die Haut der Rückseite der Ohrmuschel zu verletzen. Wird nun die Haut vernäht, so bildet der im Zusammenhang mit der Haut stehengebliebene äußere Knorpelstreifen, der nach vorn fällt, den neuen Helix (Abb. 648). Die vorhandenen Ecken können nach Spaltung der Haut meist einfach im knorpeligen Teil abgetragen werden, bis die normale bogenförmige Kontur hergestellt ist.

Beim Spitzohr, bei dem der Helix nur im Bereich der Ecke ausgerollt ist, entfernt man am besten ein kleines Dreieck aus der ganzen Ohrmuschel, dessen Basis am Ohrrand liegt und die Ecke enthält. Ist, wie häufig, der hintere Helixrand abgeplattet und breit nach vorn umgeschlagen und keine deutliche Ecke vorhanden, so wird die Haut am Vorderrand des Umschlages gespalten, mit der gebogenen Schere ein Streifen Knorpel zur Verschmälerung der Helix herausgeschnitten und dann die Hautwunde wieder vernäht.

Die häufigste Störung, die auf mangelhafter Knorpelfaltenentwicklung beruht, das Flach- oder Plattohr, erstreckt sich nicht nur auf die Helix, sondern auch auf die Fläche der Anthelix bis in die Gegend der Krura. Meistens ist allerdings auch die Helix selbst mehr oder weniger dabei ausgerollt. Zur

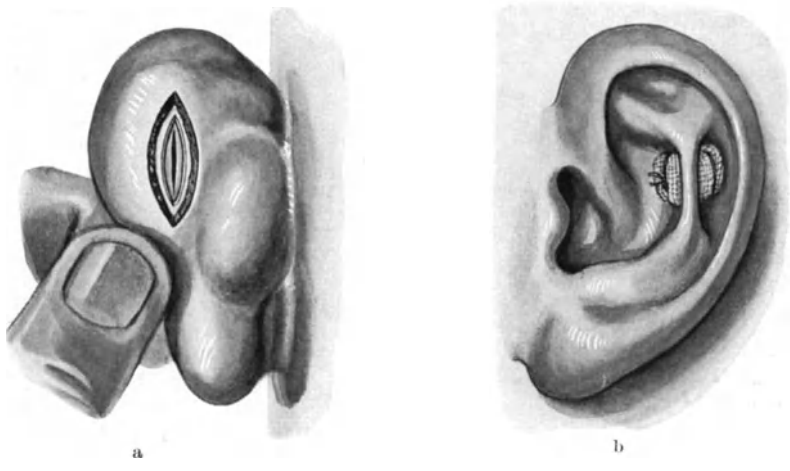


Abb. 649a u. b. Künstliche Faltenbildung der Ohrmuschel im Bereiche des Anthelix nach Eckstein. a Auf der Rückseite der Ohrmuschel ist entsprechend der auf der Vorderseite gewünschten Falte Haut, Perichondrium und Knorpel eingeschnitten. Aus der Haut und aus dem Perichondrium ist ein spindelförmiges Stück entfernt. Die Breite der Spindel beträgt etwa $^1/_2$ cm. Nun wird das Ohr nach rückwärts geklappt und dadurch eine Faltenbildung nach vorn erzielt. b Um die Falte dauernd zu erhalten, wird eine durchgehende Matratzennaht auf der Vorderseite der Ohrmuschel angelegt. Damit kein Hautdruck entsteht, wird die Matratzennaht über zwei Gazestückchen geknüpft.

Beseitigung der mangelhaften Faltenbildung empfiehlt sich hier am meisten die Methode von Eckstein oder Abänderungen dieser Methode. Nach Eckstein wird von der Rückseite aus, nachdem man durch Einknicken des Anthelix nach vorn die geeignete Richtung der zu bildenden Knorpelfalte festgestellt hat, in dieser Richtungslinie in örtlicher Betäubung ein spindelförmiges Hautstück von etwa 2 cm Länge und $^1/_2$ cm Breite herausgeschnitten. Ein etwas kleineres aber ebenso geformtes Stück wird aus dem Perichondrium entfernt. Dann spaltet man in der Richtungslinie den Knorpel, ohne aber dabei die vordere Haut der Ohrmuschel zu verletzen (Abb. 649a). Knickt man nun die Ohrmuschel nach vorne ein, so bildet sich an der Durchtrennungslinie des Knorpels eine unter die vordere Haut vorspringende Falte, die durch eine Matratzennaht festgelegt wird. Diese Naht durchbohrt von vorne her Haut und Knorpel und wird über Bäuschchen geknüpft (Abb. 649b). Schließlich wird das Perichondrium und die Haut hier vernäht. Die Methode hat den Nachteil, daß die Matratzennaht auf die Vorderseite gelegt werden muß, und daß es infolgedessen zu Hautdruckstellen und häßlichen Narben kommen kann. Verschiedene ähnliche Methoden, die jedoch meist komplizierter sind, erzielen auch keine besseren Resultate (Leidler und Hofer). Wymer (Tischler) bildete eine Anthelix durch Aufrichtung

einer Knorpelfalte im oberen hinteren Abschnitt der Ohrmuschel. Die Aufrichtung bewirkte er durch Raffnähte, die Perichondrium und Knorpel faßten. Die überschüssige Haut wurde entfernt.

KLEINSCHMIDT hat ebenfalls seit Jahren die ECKSTEINsche Methode mit gutem Erfolg insofern abgeändert, als er nach Feststellung der gewünschten Faltenrichtung ein spindelförmiges Stück aus Haut und Perichondrium der Rückseite herausgeschnitten, dann den Knorpel in gleicher Ausdehnung nur eingeschnitten



Abb. 650.

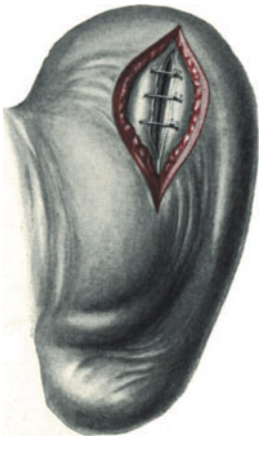


Abb. 651.

Abb. 650 u. 651. Aufstellung einer Ohrfalte bei Plattohr. (Abänderung des Verfahrens von ECKSTEIN.) Aus der Rückseite der Ohrmuschel ist oberhalb der Koncha ein spindelförmiges Haut- und Perichondriumstück entfernt. Der Ohrknorpel ist nur eingeschnitten unter Schonung der vorderen Haut. An der Schnittstelle ist der Knorpel nach vorn eingeknickt und wird in dieser Stellung durch einige Katgutnähte, die Perichondrium und Knorpel fassen, festgehalten. Siehe den schematischen Querschnitt.

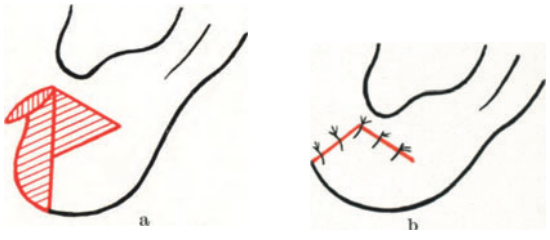


Abb. 652a u. b. Verschmälerung und Verkürzung eines zu großen Ohrläppchens nach EITNER. a Die roten Linien zeigen die Schnittführung an. Die schraffierten Teile werden herausgeschnitten. b Zustand nach der Naht.

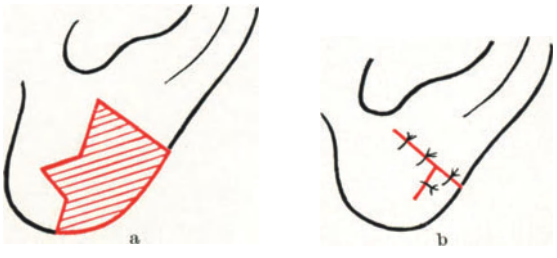
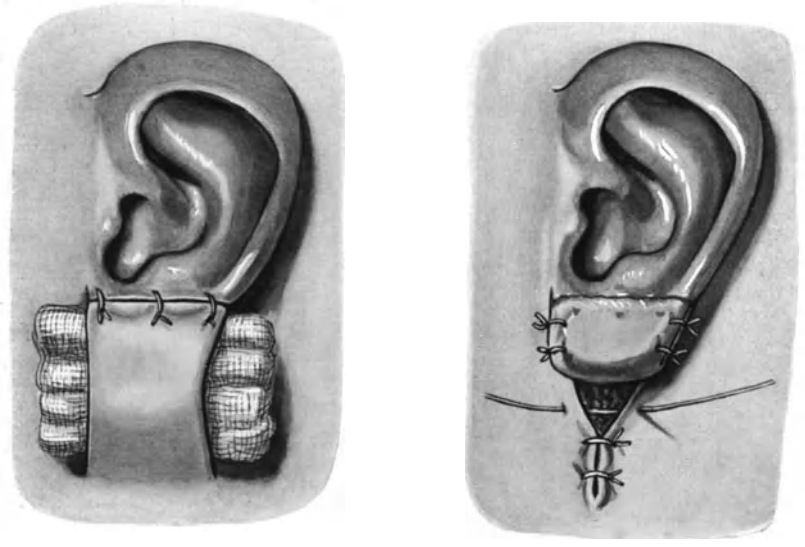


Abb. 653a u. b. Verschmälerung und Verkürzung eines zu großen Ohrläppchens nach JOSEPH. a Die roten Linien zeigen die Schnittführung an, die rot schraffierten Teile werden herausgeschnitten. b Zustand nach der Naht.

hat (Abb. 650 u. 651). Der Knorpelschnitt muß so lange sein, daß er bis zur Koncha und bis in die Nähe des oberen Helixrandes reicht. Nur so wird die Elastizität des Knorpels vollständig gebrochen und die Ohrmuschel bleibt, wenn man sie in der Schnittrichtungslinie scharnierartig zurückbiegt, stehen. Näht man nun das Perichondrium der Rückseite unter Mitfassen der oberflächlichen Knorpelschicht durch einige Katgutnähte aneinander, so bildet sich eine flache, unter die Vorderhaut der Ohrmuschel vorspringende Falte aus. Schließlich wird die Hautlücke wieder durch einige Nähte verschlossen. Diese Methode hat den Vorteil, daß die vordere Haut der Ohrmuschel nicht verletzt wird, und daß trotzdem eine bleibende Falte entsteht dadurch, daß die Elastizität des Knorpels gebrochen ist. Sehr wichtig ist, daß die Knorpelschnitte bei doppelseitigem Eingreifen genau gleich sind, um die nötige Symmetrie zu erzielen. Ebenso wichtig ist, daß das erzielte Resultat erhalten bleibt. Deshalb muß der Verband etwa 10 Tage liegen bleiben. Zwei in Gaze eingehüllte, der Rückfläche der Ohrmuschel entsprechend geschnittene,

dünne Wattepolster werden hinter die Ohrmuschel gelegt und dann die Ohrmuschel durch einen Bindenverband ohne stärkeren Druck in der richtigen Lage



a b

Abb. 654a u. b. Bildung eines Ohrläppchens nach DIEFFENBACH (abgeändert). a Ein unterhalb der Ohrläppchenlücke gestielter Hautlappen ist mit der angefrischten Ohrmuschellücke durch Naht vereinigt. Zur Verhütung der Wiederanheilung des Lappens auf der Unterlage ist ein Stück Gaze unter den Lappen geschoben. In ähnlicher Weise ersetzte DIEFFENBACH auch den oberen Teil der Ohrmuschel. b Nach der Anheilung des Hautlappens wird er distal abgetrennt, nach rückwärts umgeschlagen und bildet so die Rückseite des Ohrläppchens. Die sekundäre Lücke wird nach Anfrischung der Wundränder durch einige Nähte verschlossen.

gehalten. Fehlt auch der Winkel zwischen Koncha und Anthelix, so wird die Knorpelausschneidung auf der Rückseite bis in diesen Winkel hinein fortgesetzt und dadurch der entsprechende Winkel nach Naht des Perichondriums hergestellt.

Diese Methode empfiehlt sich besonders für das Platt- und Klappohr. Ist die Helix gleichzeitig völlig ausgerollt, so muß, wenn auch diese Störung verbessert werden soll, die oben beschriebene Streifenexzision nach JOSEPH hinzugefügt werden (Abb. 648).



Abb. 655. Ohrläppchenbildung 1. Umschneidung eines entsprechend großen Wangenhautlappens. (Nach LEXER.)

Ist das Ohrläppchen zu lang, so genügt meist eine einfache Keilausschneidung mit unterer Keilbasis (s. Abb. 643a). Ein sehr langes und breites Ohrläppchen kann durch die Schnittführung von EITNER oder von JOSEPH (s. Abb. 652 u. 653) beseitigt werden.

Ein mangelhaft ausgebildetes Ohrläppchen oder ein angewachsenes Ohrläppchen erfordern eine Hautplastik. Schon DIEFFENBACH, der zwar die totale Ohrplastik abgelehnt hat, da er sich von der Überpflanzung eines Hautlappens wegen der mangelnden Knorpelstütze nichts versprach, beschrieb eine Methode zum Ersatz des Ohrläppchens. Er machte einen Schnitt in die Haut des Warzenfortsatzes, frischte die Ohrmuschel entsprechend an und pflanzte sie in den Hautschnitt. Sobald sie fest angewachsen war, löste er ein großes Hautstück vom Warzenfortsatz ab und ließ beide Wunden durch Granulation heilen.

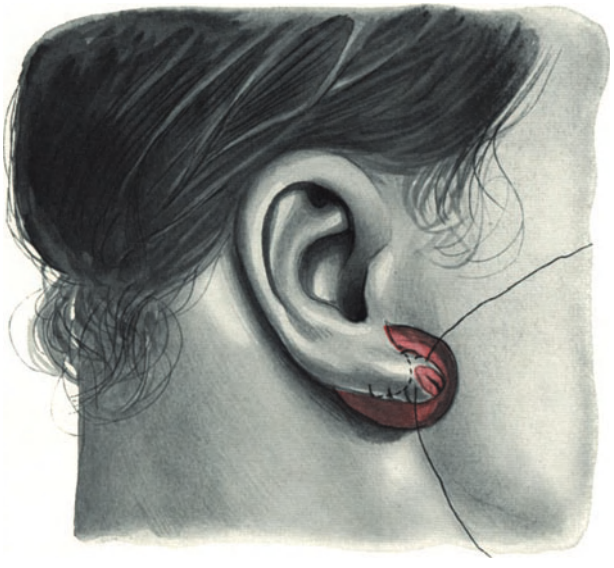


Abb. 656. Ohrläppchenbildung 2. Der abgelöste Hautlappen ist durch Vereinigung der Wundränder in Form eines Ohrläppchens aufgestellt. Die Hautlücke wird durch Nähte verschlossen. (Nach LEXER.)

SZYMANOWSKI beschreibt eine ähnliche Plastik. Nach Anfrischung der Ohrmuschelwunde bildete er einen viereckigen, halswärts gestielten Hautlappen, dessen eine freie Seite mit der angefrischten Ohrmuschelwunde durch Naht vereinigt wurde. Um das Wiederanwachsen des Lappens in der Wunde zu verhüten, schob er ein kleines Bleiplättchen darunter. War zwischen dem Läppchen und der Haut eine feste Verbindung eingetreten, so trennte er das Läppchen distal vollständig ab und überließ die Rückseite der Granulation. Der kleine Defekt wurde durch umschlungene Naht verkleinert.

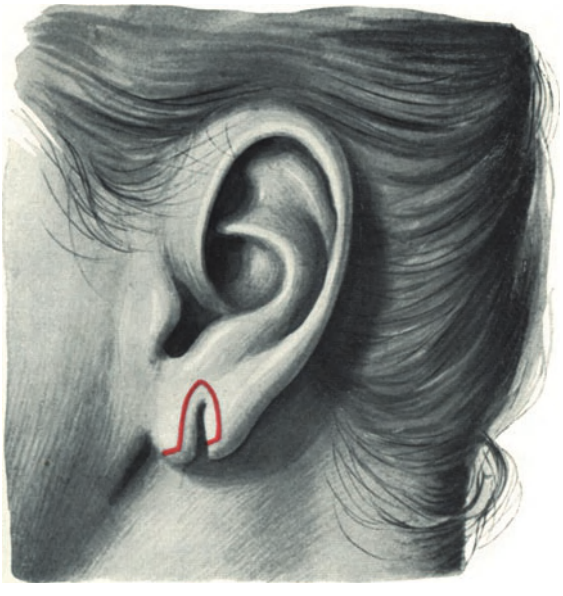


Abb. 657. Verschluß einer Spalte des Ohrläppchens. Die rote Linie zeigt die Art des Anfrischungsschnittes.

Auch heute wird man in ähnlicher Weise vorgehen, nur entweder den Lappen so groß schneiden, daß man ihn doppeln und damit gleichzeitig die Haut der Rückseite des Ohrläppchens ersetzen kann (Abb. 654a und b) oder die Rückseite durch einen zweiten kleinen gestielten Lappen aus der nächsten Nähe mit Haut decken oder sofort mit einem THIERSCHschen Läppchen überhäuten. ESSER hat, ähnlich wie es auf S. 856 für den vollständigen Ohr-

muschelersatz geschildert ist, unter den Lappen einen mit Epidermislappen bekleideten Stentskloß eingelegt. Er hat auch in einem Falle das fehlende Ohrläppchen aus der Ohrmuschel selbst gebildet. Allerdings mußte in diesem Falle auch die gesunde Ohrmuschel zur Wiederherstellung der Symmetrie verkleinert werden.

LEXER bildete das Ohrläppchen durch Faltung eines in Fortsetzung der Ohrmuschel umschnittenen Wangenhautlappens (s. Abb. 656).

Spalten in den Ohrläppchen können in einfacher Weise durch die in Abb. 657 angegebene Art der Anfrischung beseitigt werden.

c) Das teilweise oder völlige Fehlen der Ohrmuschel.

Angeborenes teilweises Fehlen kommt in den verschiedensten Ausmaßen vor. Einzelheiten darüber zu geben ist nicht möglich. Der plastische Ersatz wird sich den gegebenen Verhältnissen anpassen müssen, ähnlich wie das weiter unten beim teilweisen Verlust der Ohrmuschel geschildert ist. Wenn möglich, wird man selbstverständlich knorpelhaltige Teile zu erhalten suchen, um sie zum neuen Aufbau in irgendeiner Weise zu verwenden. Ein genauer Operationsplan muß dann aufgebaut werden, ehe man von dem vorhandenen Material etwas opfert.

Das angeborene völlige Fehlen der Ohrmuschel kommt einseitig und doppelseitig vor, es wird auch als Erbfehler in Familien beobachtet. Es gibt kaum einen Eingriff in der plastischen Chirurgie der größere Schwierigkeiten verursacht als der Aufbau einer ganzen Ohrmuschel. Doppelseitig ist der Ersatz, so viel ich weiß, nie versucht worden. Der einseitige Ersatz der ganzen Ohrmuschel ist ein Gedanke, der wohl die Chirurgen schon frühzeitig beschäftigt hat.

DIEFFENBACH hat den Gedanken allerdings noch völlig von der Hand gewiesen, da er wohl den Ersatz einer häutigen Ohrmuschel für möglich hielt, aber mit Recht annahm, daß eine solche, ohne knorpelige Stütze, niemals ein ausreichendes Ersatzgebilde darstellen könne. Der erste, der einen praktischen Vorschlag machte, war SZYMANOWSKI. Sein Vorschlag ist allerdings auch nur auf den Ersatz einer häutigen Ohrmuschel gerichtet. Er umschnitt hinter dem Ohr aus der Haut ein schmetterlingartiges Gebilde, das von der Unterlage abgelöst und durch entsprechende Doppelung ein Hautohr mit zwei scharfen Spitzen darstellte. Dadurch, daß er die beiden spitzen Ecken nach vorn in die winkelig wundgemachte Haut einnähen wollte, sollte schließlich die Ohrmuschelform erreicht werden. Zur Ausführung ist der Vorschlag wohl nie gekommen.

Heute stehen uns auf Grund der praktischen Erfahrungen, die von KÖRTE, LEXER, SCHMIEDEN, ESSER und GULEKE gemacht worden sind, einige grundlegende Gedanken zum vollständigen Ohrmuschelersatz zur Verfügung, die uns gestatten, eine Ohrmuschel aus Knorpel und Haut zu bilden. Was die praktische Ausführung betrifft, so verweise ich auf den Abschnitt „Erworbene Veränderungen", S. 852f., in dem die einzelnen Verfahren geschildert sind, da das operative Vorgehen beim angeborenen Fehlen und beim erworbenen Verlust in allen wesentlichen Punkten einander gleichen.

Zur Frage des Zeitpunktes für den Ohrmuschelersatz im Kindesalter möchte ich hier gleich bemerken, daß ein Ersatz erst erfolgreich in Angriff genommen werden kann, wenn das Ohr ausgewachsen ist, d. h. also im allgemeinen nach der Pubertätszeit. Häufig werden dem Chirurgen von den Eltern Säuglinge mit fehlender Ohrmuschel gebracht mit der Frage, ob überhaupt ein Ersatz möglich sei, und wenn diese Frage im positiven Sinne entschieden wird, die Bitte um möglichst baldiges Eingreifen ausgesprochen. Wie schon gesagt, müssen die Eingriffe im Säuglings- und frühen Kindesalter abgelehnt werden.

d) Die Überschußbildungen (Aurikularanhänge).

Besonders in der Gegend des Tragus und des vorderen Helixabschnittes finden sich gelegentlich mit Haut überzogene, unregelmäßig geformte, kleine Knorpelfortsätze. Da sie auch zu einer gewissen Entstellung Veranlassung

geben, so wird ihre Entfernung häufig gewünscht. Die Entfernung gelingt meist sehr einfach dadurch, daß man unter Erhaltung einer genügenden Hautdeckung den Knorpel in der richtigen Ebene abträgt. Man löst also zunächst im Bereiche des Vorsprungs die Haut vom Knorpel ab, und zwar am besten in Form eines oder zweier Türflügelläppchen und trägt dann den Knorpelvorsatz mit dem Perichondrium durch einen glatten Schnitt ab. Dann wird die Haut mit feinsten Nähten geschlossen. Nicht selten findet man derartige Aurikularanhänge bei fehlender oder teilweise fehlender Ohrmuschel. In solchen Fällen muß man sich überlegen, ob man nicht die Reste in irgendeiner Weise für den plastischen Aufbau der Ohrmuschel mitverwenden kann. Einzelheiten können über derartige Verfahren nicht gegeben werden.

3. Die Eingriffe bei den erworbenen Veränderungen der Ohrmuschel.

a) Ersatz bei teilweisem Verlust.

Durch Schnittverletzungen, aber auch durch Verbrennungen und Verätzungen, kann die Ohrmuschel teilweise oder vollständig verlorengehen. In solchen Fällen handelt es sich fast immer nur um eine einseitige Schädigung. Ein Eingriff zur Beseitigung wird erst dann vorgenommen werden können, wenn eine völlige Vernarbung eingetreten ist. Auch dann muß noch längere Zeit gewartet werden, um nicht in Gefahr zu kommen, schlechte Wundheilungsbedingungen vorzufinden. Ist die Narbenhaut auch in der Umgebung schlecht und dünn, so wird man zum Ersatz zunächst Haut aus der Umgebung heranbringen oder zur italienischen Plastik schreiten (Abb. 654 u. 658).

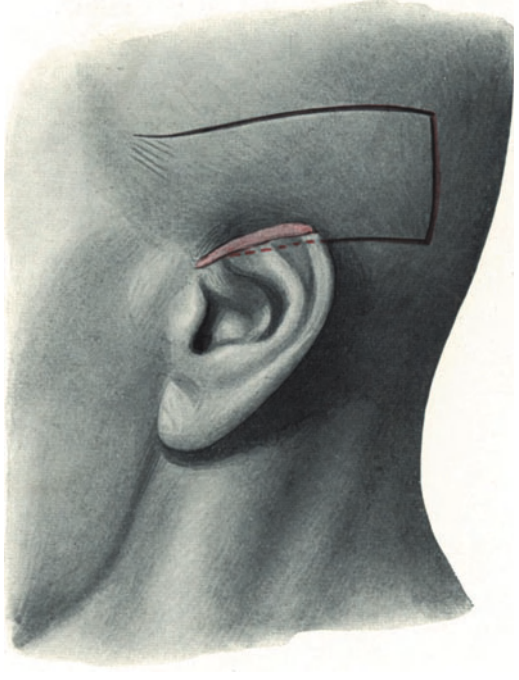


Abb. 658. Ersatz des oberen Ohrmuschelabschnittes durch einen Kopfhautlappen nach Tagliacozza 1. Der Hautlappen ist mit vorderem Stiele umschnitten. Der untere Wundrand soll der punktierten Linie entsprechend etwas tiefer liegen als der Ohrmuschelrand.

Für den teilweisen Ersatz eignet sich zweifellos ein aus der anderen Ohrmuschel entnommenes knorpelhaltiges Stück am besten (Körte und Lexer) (Abb. 668 u. 669). Ombrédanne hat zum teilweisen Ersatz der Ohrmuschel ein Rippenknorpelstück unter die Haut hinter dem Ohr eingepflanzt. Die beigefügten Abbildungen geben deutlich sein Verfahren wieder (Abb. 660–663). Auch v. Imre hat ähnliche Plastiken erfolgreich ausgeführt.

Muß nur die ganze Helix oder eine etwa in der Größe oder Form ungenügende Helix ersetzt werden, so erscheint uns die Methode von Pierce als besonders zweckmäßig. Auch dieses Verfahren ist an Hand der beigefügten Abbildungen ohne weiteres verständlich (Abb. 664—667).

Über den Ersatz des Ohrläppchens ist schon im Abschnitt „Formfehler der Ohrmuschel“ (s. S. 850) hingewiesen.

b) Ersatz bei vollständigem Verlust.

Ehe ich auf die Verfahren zum völligen Ersatz der Ohrmuschel näher eingehe, möchte ich kurz erwähnen, daß eine völlig oder teilweise frisch abgeschnittene Ohrmuschel unter allen Umständen zunächst wieder angenäht werden soll. Es sind Fälle bekannt, in denen z. B. auf Mensuren abgeschlagene Ohrmuschelteile, sofort wieder angenäht, zur restlosen Anheilung kamen. Es sind auch beglaubigte Fälle bekannt, in denen die völlig abgeschnittene Ohrmuschel wieder angenäht wurde und anheilte. Der letzte mir bekanntgewordene Fall stammt von Oldenstam, der im Jahre 1929 eine Ohrmuschel, die mit einer Schere bis auf ein kleines Stückchen des Ohrläppchens völlig abgeschnitten war, nach 2 Stunden mit einigen Seidennähten wieder angeheftet wurde und in einigen Wochen glatt anheilte.

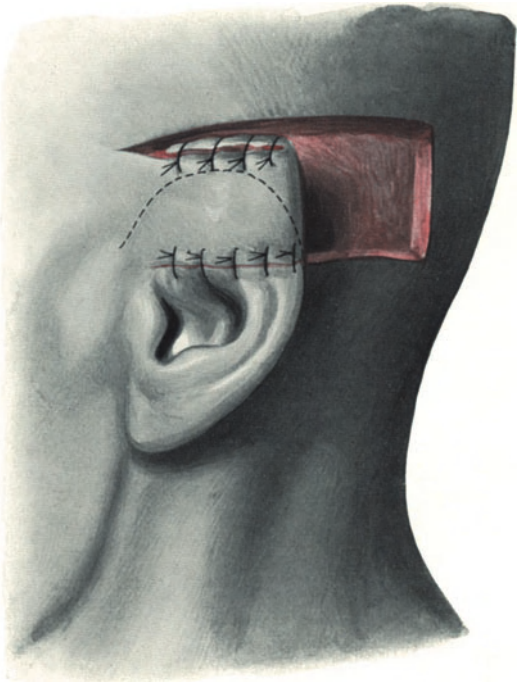


Abb. 659. Ersatz des oberen Ohrmuschelabschnittes durch einen Kopfhautlappen nach Tagliacozza 2. Der Lappen wird durch Umschlagen gedoppelt und mit seinen unteren Wundrändern am vorderen und hinteren Rande der Ohrmuschel durch Nähte befestigt. Die sekundäre Lücke muß durch einen Thiersch- oder Krause-Lappen gedeckt werden.

Der erste Fall eines fast vollkommenen Ohrmuschelersatzes stammt von Körte (1905). Die Ohrmuschel war bei einem Fall, bis auf einen kleinen Teil des Ohrläppchens, abgerissen worden. Körte versuchte zunächst den abgerissenen Teil wieder anzunähen, die Anheilung blieb aber aus. Nach der Vernarbung war nur der kleine Rest des Ohrläppchens stark abgeplattet vorhanden. Körte entnahm der anderen Ohrmuschel ein keilförmiges Stück, das am Ohrrande 3 cm breit war. Die gesetzte Lücke wurde durch Naht verschlossen und ließ keine Entstellung zurück. Das Transplantat wurde am hinteren Umfang des rechten Gehörganges nach Ausschneiden der Narbe eingenäht. Das Ohrläppchen wurde aus dem Rest des vorhandenen und der benachbarten Wangenhaut gebildet. Der obere Rand wurde durch einen gedoppelten Lappen aus der Haut hinter der Ohrmuschel ersetzt und mit dem oberen Rande des eingepflanzten Stückes verbunden. Die letztere Lücke konnte durch einen frei transplantierten Lappen aus dem Oberschenkel gedeckt werden.

In ähnlicher Weise ist Lexer vorgegangen. In seinem Fall war im wesentlichen der obere Teil der Ohrmuschel zu ersetzen. Er deckte ihn ebenfalls durch ein aus dem anderen Ohr entnommenes keilförmiges Stück. Um günstigere Anheilungsbedingungen zu erzielen, löste er an dem Transplantat die rückseitige Haut vom Knorpel ab und nähte das so ausgebreitete Hautknorpelstück in eine dementsprechend geschnittenen Lücke der Ersatzstelle ein (Abb. 668 u. 669). Schließlich hat er nach der Einheilung des Transplantates durch einen großen bogenförmigen Schnitt ungefähr parallel zur Ohrmuschel das ganze Gebilde von

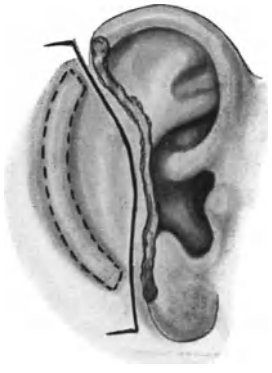


Abb. 660. Ohrmuschelplastik nach OMBRÉDANNE 1. 1. Unter die Haut hinter der Lücke ist ein passend zugeschnittenes Rippenknorpelstück eingeschoben. 2. Nach etwa 5 Wochen wurde ein Lappen, dessen Schnittrichtung angegeben ist, umschnitten, ohne ihn von der Unterlage abzulösen.

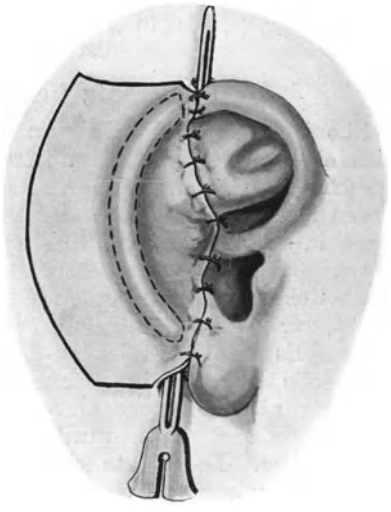


Abb. 661. Ohrmuschelplastik nach OMBRÉDANNE 2. 1. Der vordere Lappenschnitt ist mit der angefrischten Ohrmuschellücke vernäht. Der Kanal, durch den die Rinnensonde geführt ist, bleibt offen. 2. Etwa $^1/_2$ Jahr später wird in der angegebenen Schnittrichtung ein hinterer Lappen umschnitten.

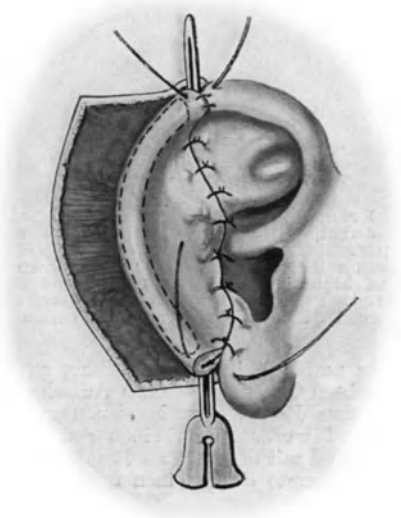


Abb. 662. Ohrmuschelplastik nach OMBRÉDANNE 3. Der hintere Lappen ist abgelöst, mit ihm die Knorpeleinlage. Der hintere Lappen wird zur Überhäutung der Rückseite der Ohrmuschel verwendet und am Subkutangewebe festgenäht. Die Enden des eingelegten Knorpels werden angefrischt und mit Helix und Ohrläppchen vernäht.

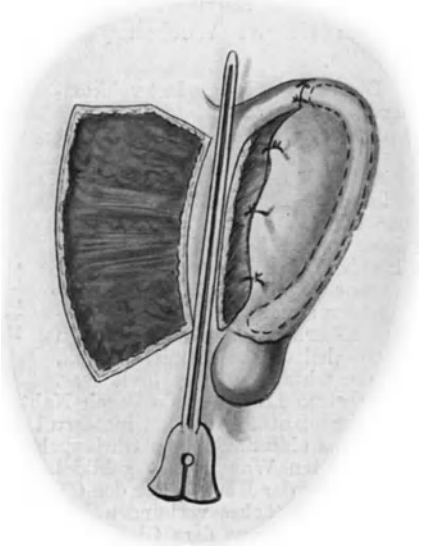


Abb. 663. Ohrmuschelplastik nach OMBRÉDANNE 4. Die Entnahmestelle des hinteren Lappens wurde der Heilung durch Granulation überlassen. Man sieht die abgehobene Ohrmuschel mit Knorpeleinlage und Deckung des größten Teiles der Rückseite mit dem hinteren Hautlappen. Der bis dahin noch geschlossene Hautkanal wird nach weiteren 4 Monaten gespalten. Er hat die Wiederanlegung der Ohrmuschel verhindert. Einige weitere kleinere Verbesserungen führten zu einem sehr guten Erfolg der Plastik.

der Unterlage abgelöst, die abgelöste Haut zur Deckung der Rückseite benutzt und zur Bildung des vorderen Helixabschnittes und das Ohrläppchen in Fortsetzung des vorhandenen aus der Wangenhaut aufgebaut (s. Abb. 668 u. 669).

Schmieden hat dann 1908 als erster ein Rippenknorpelstück als Stütze

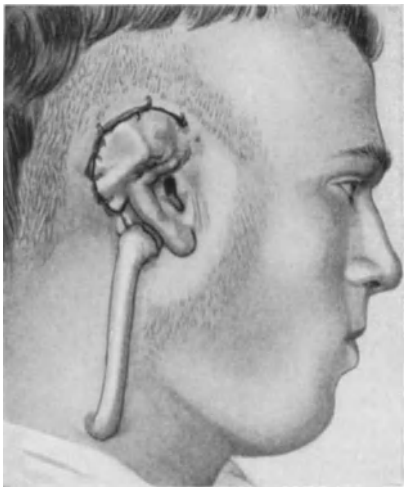


Abb. 664. Ohrmuschelplastik nach Pierce 1. Die obere Hälfte der Ohrmuschel war bei einem Unfall verloren gegangen. Sie ist nach Unterlegen eines Knorpelmodelles aus dem 8. 9. Rippenknorpel und Überhäutung der Rückseite durch einen Thiersch-Lappen (nach Esser) gebildet. Die Helix wurde am Hals in Gestalt eines Rundstiellappens (Filatow, Gillies) vorgebildet. Der untere Fuß des Lappens ist nach oben geschlagen und hinter dem Ohrläppchen eingenäht (4 Wochen nach der ersten Operation).



Abb. 665. Ohrmuschelersatz nach Pierce 2. Etwa 5 Wochen später war die Stentseinlage entfernt worden und die Rückseite der Ohrmuschel überhäutet. Der obere Fuß des Rundstiellappens ist abgetrennt und an Stelle des zukünftigen oberen Helixansatzes eingepflanzt (etwa 6 Wochen nach der ersten Operation).

der neu aufzubauenden Ohrmuschel verwendet. Es handelte sich um einen 11jährigen Jungen, der das Ohr durch eine Verletzung verloren hatte. In



Abb. 666. Ohrmuschelersatz nach Pierce 3. Der auf Abb. 665 noch hinter dem Ohrläppchen eingenähte Fuß des Rundstiellappens ist abgetrennt und am oberen Lückenrand der Helix durch Naht befestigt.



Abb. 667. Ohrmuschelersatz nach Pierce 4. Die Plastik ist, durch Einfügen des Rundstiellappens, im ganzen Bereich des neugebildeten und aufgerichteten Anthelixrandes verbessert. Zur Vollendung werden noch Verbesserungen der Konturen vorgenommen.

5 Sitzungen wurde das Ohr aufgebaut, die Gesamtdauer betrug etwa $3^1/_2$ Monate. In der ersten Sitzung wurde aus einem Rippenknorpel eine ohrmuschelförmige Scheibe entnommen und frei unter die obere Brusthaut verpflanzt. Nach

der Einheilung wurde an der betreffenden Stelle der Brusthaut ein Lappen umschnitten und durch Umlegen der Ränder das eingeheilte Knorpelstück völlig eingehüllt. 17 Tage später wurde die Brusthaut mit dem eingeheilten Knorpelstück bis zum Schlüsselbein gestielt. Gleichzeitig wurde die Umgebung der Ohröffnung angefrischt und der Lappen mit dem darin befindlichen Knorpel an der vorderen Umrandung der Anfrischung angenäht. Nach etwa 4 Wochen wurde der Lappenstiel durchtrennt und die Brustwandwunde nach Zurücklegen des Lappenstiels durch Naht verschlossen. Gleichzeitig wurde der Rand der neugebildeten Ohrmuschel der Stellung des anderen Ohres angepaßt. Nach etwa 14 Tagen wurde die zu stark anliegende Ohrmuschel von der Unterlage hinten abgelöst und durch einen gestielten Lappen aus der Haut hinter dem Ohr eine neue Rückwand des Ohres gebildet. Der Erfolg der Operation war ein recht guter.

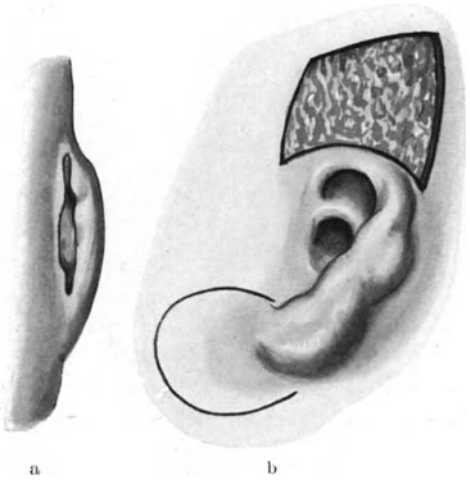


Abb. 668a u. b. Ohrmuschelplastik nach LEXER. a Rest der Ohrmuschel nach Verletzung. b Setzung einer Lücke zur Aufnahme des Transplantates aus der anderen Ohrmuschel und Umschneidung eines Hautläppchens zur Bildung des Ohrläppchens.

Bei angeborenen Fällen, in denen auch der Gehörgang fehlt, kann eine kleine Plastik von LEXER zur Anwendung kommen, bei der an der Stelle der Ohröffnung ein kleiner Lappen mit vorderer Basis umschnitten wird, der zunächst aufpräpariert wird. Dann wird das Subkutangewebe der gebildeten Öffnung trichterförmig ausgeschnitten und aus dem Hautläppchen durch Aufstellen ein Tragus gebildet, während das freie Ende des Lappens in die Öffnung versenkt wird. Der nicht überhäutete Teil der kleinen Grube wird durch ein Epidermisläppchen, das mit einem kleinen Tampon angedrückt wird, überkleidet.

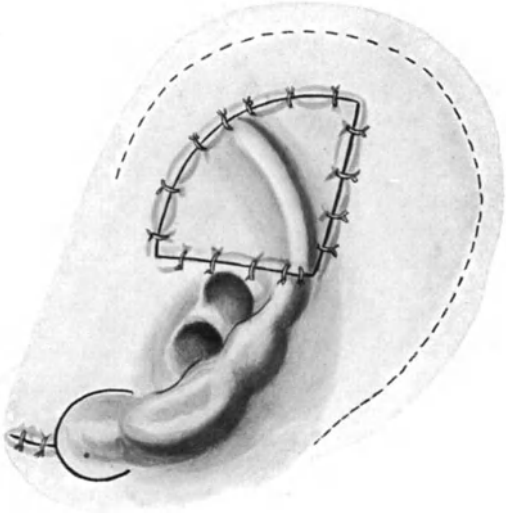


Abb. 669. Ohrmuschelplastik nach LEXER. Das aus der gesunden Ohrmuschel entnommene keilförmige Stück ist durch Ablösung der rückseitigen Haut vom Perichondrium und Knorpel entfaltet und so in die Lücke eingenäht. Das Ohrläppchen ist gebildet. Die punktierte Linie zeigt die Schnittrichtung zur späteren Aufstellung der Ohrmuschel an.

Einen neuen fruchtbaren Gedanken trug ESSER (1921) bei, indem er im Gegensatz zu SCHMIEDEN die an Ort und Stelle gewachsene Haut hinter der Ohrmuschel verwendete. Er legte zunächst einen bogenförmigen Schnitt an, etwas größer als die zukünftige Ohrmuschel, aber in ähnlicher Form. Der Schnitt lag an der Haargrenze. Unter den bis zum äußeren Gehörgang abgelösten Hautlappen schob er das aus dem Rippenknorpel entnommene, als Spiegelbild der erhaltenen Ohrmuschel

zugerichtete Knorpelstück. Der Hautlappen wurde darüber wieder sorgfältig verschlossen (Abb. 670). Etwa 2 Monate später, wenn die Einheilung glatt erfolgt ist, sonst nach längerer Pause, wird der Hautlappen wieder in derselben Richtung umschnitten, diesmal aber bis auf den Knochen, und der Lappen nun mit der Knorpeleinlage und mit dem Periostüberzug auf der Rückseite bis zum äußeren Gehörgang losgelöst (Abb. 671). Mit

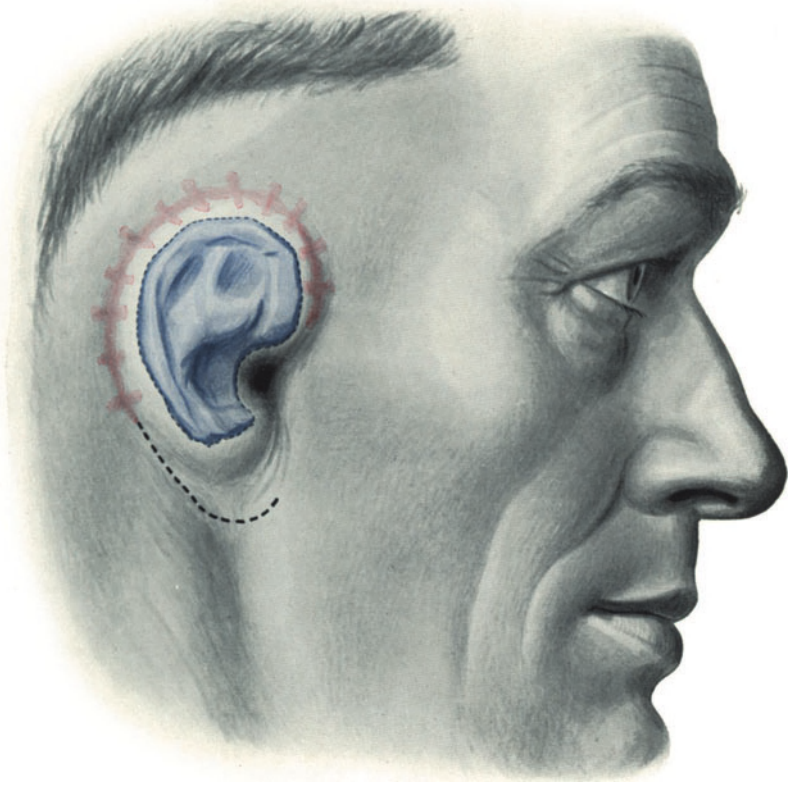


Abb. 670. Vollständiger Ohrmuschelersatz nach Esser 1. Unter der Haut an der Stelle der zu bildenden Ohrmuschel befindet sich das eingelegte Knorpelskelett, das aus den Rippenknorpeln entnommen und ohrknorpelähnlich zurechtgeschnitten ist (Abb. 672).

warmer Stentsmasse wurde dann ein etwa 2 mm dicker Abdruck geformt, der den Unregelmäßigkeiten des Schädels genau angepaßt war, und der scharf am Rande der Ohrmuschel abgeschnitten wurde. Nach Erkaltung dieses genau eingepaßten Abdrucks wurde er herausgenommen und in einen dünnen Thiersch-Lappen eingeschlagen und zwar so, daß die Wundseite nach außen kam. Der Umschlag lag an der Seite, die gegen den äußeren Gehörgang vorgeschoben werden sollte (Abb. 671). Der mit dem Thiersch-Lappen versehene Abdruck aus Stentsmasse wurde dann zwischen Knochen und Periost eingelagert und der Hautlappen wieder wie vorher unter Spannung eingenäht. Der Lappen heilte ohne jede Schwierigkeit glatt auch auf dem Knochen an, so daß nach der erneuten Umschneidung des Lappens die Stentsmasse herausgenommen werden konnte, während das Periost einerseits und andererseits der

Knochen mit Epidermis bedeckt war. Nach einigen kleinen nachträglichen plastischen Verbesserungen erzielte er in 2 Fällen gute Erfolge.

Nach dem Esserschen Verfahren hat dann später Guleke einem Kranken die völlig fehlende Ohrmuschel ersetzt. Sein Vorgehen im einzelnen war folgendes:

Auch hier handelt es sich um einen angeborenen Verlust. Guleke hat zunächst einen bogenförmigen Hautlappen hinter dem Gehörgang umschnitten,

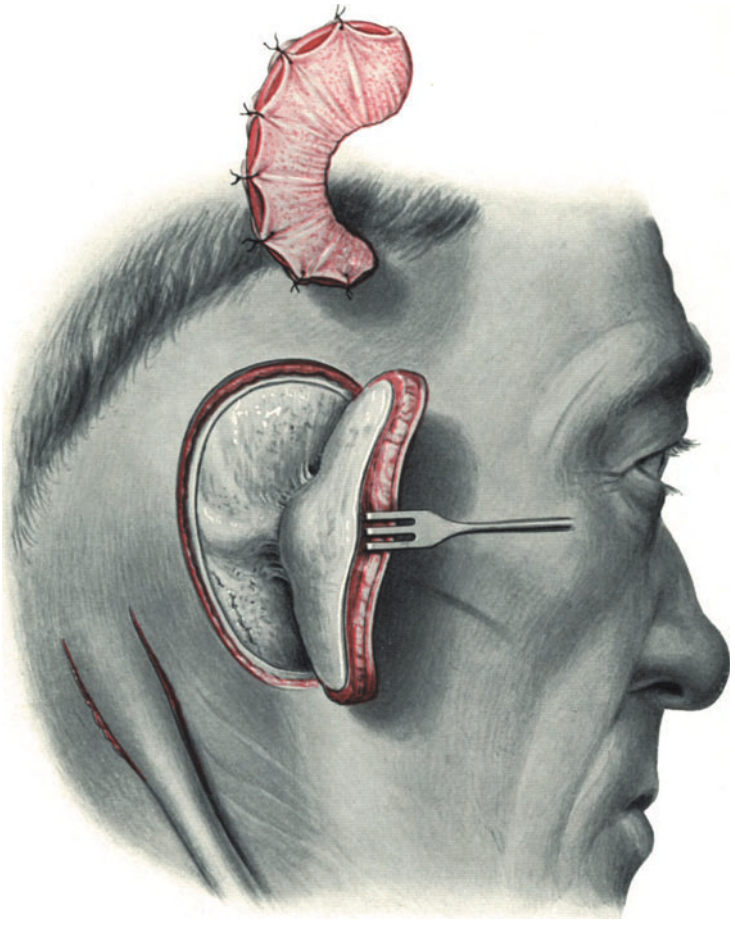


Abb. 671. Vollständiger Ohrmuschelersatz nach Esser 2. In der alten Narbe ist die Haut diesmal in Form der ganzen Ohrmuschel umschnitten. Der Schnitt geht bis auf den Schädelknochen. Der so umschnittene Lappen wird zugleich mit der Knorpeleinlage und dem Periost bis in die Gegend des äußeren Gehörganges abgelöst. Darunter wird der oben abgebildete Stentsabdruck, mit Epidermislappen bekleidet, eingelegt. Die Hautwunde wird wieder durch Naht verschlossen. Unterhalb der Ohrmuschel ist die Anlage eines Rundstiellappens zum Aufbau der Helix angedeutet.

und zwar entsprechend der hinteren Begrenzung einer normalen Ohrmuschel. Er hat dann den Lappen vom Schädelperiost abgehoben bis zum Gehörgang, und zwar in der Ausdehnung einer knorpeligen Ohrmuschel. In derselben Sitzung hat er aus dem zusammengewachsenen Teil des 6. und 7. Rippenknorpels ein Knorpelstück entnommen und in der Größe und Form des gesunden Ohres wie ein Spiegelbild nachgeformt. An der Vorderfläche wurde mit Hohlmeißel und Messer die Grube der Koncha und die anderen Vertiefungen eingeschnitten. Dieses Knorpelstück wurde dann unter dem abgelösten Hautlappen hinter den Gehör-

gang geschoben und die Haut darüber vernäht. Durch Stentsmasse, die entsprechend geformt war, wurde die Haut in die Vertiefung des neuen Ohrknorpels hineingepreßt. Es erfolgte glatte Einheilung. Einige Monate später wurde im früheren Bogenschnitt die Haut bis auf den Knochen durchtrennt und der Hautknorpellappen mit dem Periost zusammen bis zum Gehörgang abgelöst. In die so entstandene Wundhöhle kam ein entsprechend geformter Keil aus Stentsmasse, der in einen THIERSCHschen Lappen mit der Wundseite nach außen eingewickelt war. Die Wundränder wurden darüber wieder vernäht. In der dritten Sitzung erfolgte die neuerliche Eröffnung der Wunde und die Entfernung der Stentsmasse. Es zeigte sich, daß die Rückfläche der neuen knorpeligen Ohrmuschel und die Wundfläche des Warzenfortsatzes fest überhäutet war.

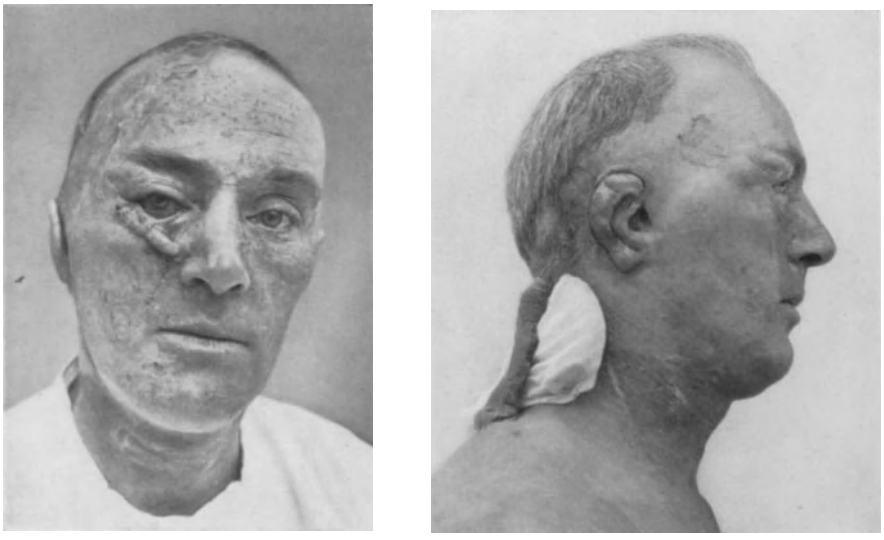
Etwa 10 Tage später wurde ein Ohrläppchen aus der Halshaut gebildet, durch Doppelung eines am unteren Ende der Ohrmuschel umschnittenen Halshautläppchens. In der fünften Sitzung erfolgte die Abrundung des Ohrläppchens, die Entfernung des Unterhautfettgewebes aus der Vertiefung der Ohrmuschel, um die Haut zu verdünnen und zum genauen Anliegen zu bringen. Da nun der Helix fehlte, wurde in einer sechsten Sitzung ein schmaler mehrere Zentimeter langer Hautlappen mit distalem Stiel an der Innenseite des entsprechenden Oberarmes umschnitten, längs zusammengefaltet und nach Art der italienischen Nasenplastik auf den angefrischten äußeren und oberen Rand der Ohrmuschel aufgenäht. Nach etwa 14 Tagen wurde der Stiel durchtrennt. Dann wurde etwa 4 Wochen später der obere vordere, noch auf der Unterlage festliegende Teil der Ohrmuschel abgelöst und mit epithelbedeckter Stentsmasse unterfüttert. Schließlich wurde ein Schnitt vom oberen Ansatz der Ohrmuschel nach vorn unten vor dem Gehörgang geführt und das Crus helicis in die dadurch entstandene Wunde unter Herabziehen des vorderen Ohrmuschelansatzes eingenäht. Durch diese letzte Maßnahme wurde die Ohrmuschel weiter aufgerichtet. Als letzter Eingriff wurde aus dem rechten Ohr zum Ausgleich des Größenunterschiedes ein Keil herausgeschnitten. Der Erfolg war als gut zu bezeichnen und ist auch als Dauererfolg erhalten geblieben.



Abb. 672. Aus dem knorpeligen Rippenwinkel (7., 8., 9. Rippenknorpel) herausgeschnittenes ohrknorpelähnliches Gebilde als Spiegelbild der erhaltenen Ohrmuschel. Auf der Rückseite ist das Perichondrium vollkommen erhalten. (Eigene Beobachtung.)

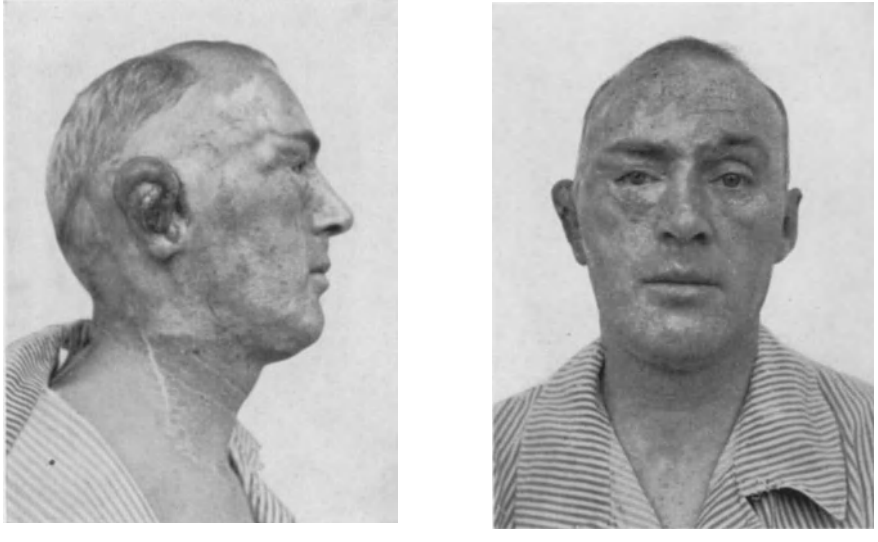
KLEINSCHMIDT hat denselben Eingriff bei fast völligem Ohrmuschelverlust infolge einer Explosionsverletzung mit ausgedehnten Verbrennungen der ganzen rechten Gesichtshälfte durchgeführt. Aus dem rechten Rippenbogen wurde während des Eingriffs ein aus dem Zusammenschluß des 7., 8. und 9. Rippenknorpels gewonnenes Stück ohrmuschelähnlich zugeschnitten, ähnlich wie es die Abb. 672 zeigt. Die Einheilung unter die Haut in der Ohrmuschelgegend erfolgte glatt, ebenso die Ablösung mit Hilfe des subperiostal gelagerten, mit Epidermislappen bedeckten Stentsblockes. Die Helix wurde aus einem Rundstiellappen gebildet. Da die Ohrmuschel im Vergleich zur gesunden am oberen Rande etwas klein war und der Kranke sich nicht gern das gesunde Ohr verkleinern lassen wollte, wurde ein neuer Rundstiellappen zur Vergrößerung des oberen Ohrmuschelrandes gebildet (s. Abb. 673 b u. c).

JOSEPH hat, wie schon erwähnt, eine Elfenbeinprothese als Spiegelbild der erhaltenen Ohrmuschel herstellen lassen, die er unter die Haut des Halses unterhalb der Ohrmuschel einfügte, um nach der Einheilung durch Lappenverschiebung das Gebilde an Ort und Stelle zu bringen. Der Eingriff kam deshalb nicht zum Abschluß, weil das Fremdkörperbett infiziert und der Fremdkörper ausgestoßen wurde.



a b

Abb. 673a u. b. Völliger Ohrmuschelersatz nach ESSER. Verlust der Ohrmuschel nach Explosionsverletzung. a Unter die abgelöste Haut an Stelle der verlorenen Ohrmuschel ist ein Knorpelstück von der Form des Ohrknorpels eingeschoben. Bei demselben Kranken bestand auch ein Narbenektropion. Zum Ersatz der Unterlidhaut ist ein Lappen aus der Nasolabialfalte verwendet. Der Lappen hängt noch am Stiel. b Die Ohrmuschel ist nach dem angegebenen Verfahren (ESSER) von der Schädelwand abgelöst. Da sie noch etwas zu klein ist im Vergleich zur anderen, ist ein Rundstiellappen (FILATOW) gebildet, der zur Vergrößerung der Ohrmuschel und zum Ersatz der noch teilweise fehlenden Helix verwendet werden soll. (Eigene Beobachtung.)



c d

Abb. 673c u. d. Vollständiger Ohrmuschelersatz nach ESSER. c Derselbe Kranke etwa 14 Tage nach Druchtrennung des Rundstiellappenstieles. Aufgenommen im Anschluß an die Befestigung des Rundstiellappenendes an der Ohrmuschel. d Derselbe Kranke von vorn. Die Ohrmuschel hat fast dieselbe Höhe wie die gesunde erreicht. (Eigene Beobachtung.)

Der Vorschlag von LEXER, den Ohrmuschelersatz zunächst nach Einpflanzung eines Rippenknorpelspanes auf der Innenseite des Oberarmes zu bilden, ist bisher scheinbar zur praktischen Ausführung noch nicht gekommen.

L. Die Eingriffe an den Ästen des N. trigeminus.

Von

N. GULEKE-Jena.

Mit 28 Abbildungen.

Die wichtigste Anzeige zu Eingriffen am N. trigeminus ist die Schmerzbetäubung im Ausbreitungsgebiet dieses Nerven, die nur vorübergehend, wie bei Operationen im Gesicht oder am Gesichtsschädel, oder dauernd, wie bei der Trigeminusneuralgie, wirksam sein soll. Dabei kann die Ausschaltung des einen oder anderen Astes genügen, oder auch das ganze Ausbreitungsgebiet unempfindlich gemacht werden müssen. Während es aber leicht ist, den geeignetsten Ort für die Leitungsunterbrechung bei operativen Eingriffen, entsprechend der anatomischen Verzweigung der einzelnen Trigeminusäste, zu bestimmen, tappt man in dieser Beziehung bei der Trigeminusneuralgie im Dunkeln, da die Neuralgie von jeder Stelle des Nervenverlaufes ihren Ausgang nehmen kann, und ihr Entstehungsort nur bei Vorhandensein von nachweisbaren Erkrankungen im Ausbreitungsgebiet des befallenen Nerven (Kiefer, Zähne, Nebenhöhlen, Schädelbasis) mit einer gewissen Sicherheit festzustellen ist. Da die Leitungsunterbrechung nur dann einen Erfolg bringt, wenn sie zentral vom Krankheitsherd zustande kommt, wäre es am sichersten, von vornherein ganz zentral, am Ganglion Gasseri, in dem der eigentliche Krankheitssitz bei sehr vielen Fällen auch zu suchen ist, oder an der Trigeminuswurzel anzugreifen. Die Größe und Schwere dieses Eingriffes und seiner Folgen steht dem aber im Wege und führt dazu, daß man im allgemeinen zunächst mit einfacheren und ungefährlicheren Mitteln, nämlich mit der peripheren Ausschaltung der befallenen Nervenäste auszukommen sucht. Das kann bei einem allerdings kleinen Teil der Kranken zum Erfolg führen. Leider ist die Heilung aber bei der ganz überwiegenden Mehrzahl nur eine vorübergehende und in vielen Fällen bleibt ein Erfolg ganz aus. So wurde von den Kranken meiner Klinik durch periphere Eingriffe (Neurexhairese) an den einzelnen Ästen des N. trigeminus in Übereinstimmung mit den Angaben des Schrifttums nur $^1/_7$ dauernd geheilt; bei der größeren Hälfte war der Erfolg nur vorübergehend, und trat die Neuralgie meist spätestens nach 2 Jahren von neuem auf; bei $^1/_5$ blieb der Zustand ungebessert. Dabei erwies sich die Herausdrehung des Nerven gegenüber der Alkoholeinspritzung in ihren unmittelbaren Erfolgen noch als das wirksamere Verfahren (Dr. BRUSIS). Noch unsicherer in ihren Ergebnissen ist die Röntgenbestrahlung, die ebenso wie eine erfolglose Alkoholeinspritzung eine später etwa nötig werdende Operation durch Narbenbildung und Verwachsungen so sehr erschwert, daß sie meines Erachtens überhaupt nicht mehr angewandt werden sollte.

Es ergibt sich daraus, daß bei dem Auftreten der Neuralgie in einzelnen Ästen des Trigeminus und bei leichten Schmerzanfällen die Wahl zwischen der Herausdrehung des peripheren Astes oder der Alkoholeinspritzung in denselben freisteht. Ich selbst bevorzuge die Neurexhairese. Tritt ein Rückfall ein oder bleibt ein Erfolg ganz aus, und greifen die Schmerzen auf den benachbarten Ast über, so muß am Ganglion selbst oder an der sensiblen Wurzel des Trigeminusstammes angegriffen werden; die Ansichten über das sicherste und zweckmäßigste Verfahren in dieser Beziehung gehen auseinander, da sowohl die Alkoholeinspritzung in das Ganglion, als auch dessen operative Herausnahme, neuerdings dessen elektrische Zerstörung, sowie die Durchschneidung der sensiblen Trigeminuswurzel wärmstens empfohlen wird. Bei der Auswahl des

anzuwendenden Verfahrens spielt die Erfahrung und die mit dem einen oder anderen Vorgehen erworbene Sicherheit des Operateurs die ausschlaggebende Rolle. Jedenfalls ist man sich aber darüber im allgemeinen einig, daß die basalen Eingriffe an den Austrittsstellen der Trigeminusäste aus der Schädelbasis nicht mehr angewandt werden sollten, da sie fast ebenso schwer und gefährlich wie die Eingriffe am Ganglion selbst sind, häufiger unangenehme Folgen (vor allem narbige Schrumpfung der Kaumuskeln) hinterlassen und bezüglich der Beseitigung der Schmerzanfälle im Erfolg viel unsicherer sind, als die Eingriffe im Inneren des Schädels.

Es braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß ein Eingriff am N. trigeminus oder an seinen Ästen nur dann einen Erfolg bringen kann, wenn eine echte Trigeminusneuralgie vorliegt, und nicht etwa eine von Krankheitsherden in der Nachbarschaft (Schädelbasis, Kiefer usw.) fortgeleitete Neuralgie besteht.

Auch das Vorliegen einer HUNT-Neuralgie (ausgehend vom Ganglion geniculi nervi facialis, siehe S. 329), einer SLUDER-Neuralgie (vom Ganglion sphenopalatinum aus, siehe S. 889) und der der Trigeminusneuralgie sehr ähnlichen Neuralgie des N. glossopharyngeus muß natürlich ausgeschlossen werden, wenn nicht schwere Enttäuschungen auf die Operation folgen sollen.

I. Die Leitungsunterbrechung an den Trigeminusästen durch Einspritzungen.

Will man eine nur vorübergehende Unempfindlichkeit gegen Schmerzen im Bereich der Ausbreitung des Trigeminus erzielen, so sucht man den dieses Gebiet versorgenden Nervenstamm mit der Punktionsnadel genau zu treffen — man erkennt das an den dabei sofort auftretenden und in das betreffende Gebiet ausstrahlenden Schmerzen oder Parästhesien — und spritzt dann 2—3 ccm einer 2%igen Novokain-Suprareninlösung ein. Ist die Einspritzung in den Nerven gelungen, so wird das Versorgungsgebiet sofort oder in 2—3 Minuten völlig unempfindlich, und diese Empfindungslosigkeit hält $1^1/_2$—2 Stunden an. Soll eine dauernde Unterbrechung erzeugt werden, wie bei der Neuralgie des N. trigeminus, so kommt alles darauf an, die dabei gebräuchliche Alkoholeinspritzung in den Nerven selbst und nicht nur in seine Umgebung, wie das bei dem ursprünglichen Verfahren nach SCHLOESSER üblich war, auszuführen: wird der Alkohol an verschiedenen Stellen nur in die Gegend des Nervenverlaufs eingespritzt, so ist die Wirkung auch bei Anwendung größerer Mengen Alkohol ganz unsicher, und nur die Entstehung ausgedehnter, etwaige spätere Eingriffe sehr störender Narben gewiß. Wird der Alkohol aber in den Nerven selbst eingespritzt, so tritt die Leitungsunterbrechung mit völliger Sicherheit ein, trotzdem nur geringste Mengen von Alkohol ($^1/_2$—1 ccm) eingespritzt zu werden brauchen.

Es ist nicht schwer, zu erkennen, ob die Nadel in den Nerven eingedrungen ist oder nicht. Denn im Augenblick der Berührung bzw. des Eindringens der Nadel in den Nerven treten Parästhesien im Ausbreitungsgebiet des Nerven auf, und wenn die am entferntesten gelegenen Verästelungen des Nerven von diesen Parästhesien betroffen werden, kann man überzeugt sein, daß die Nadel im Nerven selbst steckt. Um ganz sicher zu gehen, werden zunächst 2—3 ccm einer 2%igen Novokain- oder Tutokainlösung eingespritzt: liegt die Nadel richtig, so tritt schlagartig sofort oder doch nach 1—2 Minuten völlige Empfindungslosigkeit im Versorgungsgebiet des betreffenden Nerven ein. Bleibt diese Reaktion aus, so liegt die Nadel nicht im Nerven, und es muß weiter nach dem-

selben gesucht werden. Erst wenn dieser Versuch geglückt ist, darf die Alkoholeinspritzung in den Nerven erfolgen; wenige Tropfen ($^1/_2$ bis 1 ccm 70—80%iger Alkohollösung) genügen dann, um einen prompten Erfolg herbeizuführen. Der Alkohol zerstört die leitenden Nervenbahnen, und die danach auftretende starke Narbenbildung verhindert das Wiederauswachsen derselben. Selbstverständlich tritt in solchen Fällen mit dem Verschwinden der Schmerzen auch eine völlige Empfindungslosigkeit ein, die sich meist nur sehr langsam durch Einwachsen sensibler Nervenfasern in das gelähmte Gebiet von der Nachbarschaft her einengt. Darauf müssen die Kranken vor Vornahme des Eingriffs aufmerksam gemacht werden!

Je nach der Ausdehnung des Gebietes, das unempfindlich gemacht werden soll, kann der zugehörige Nervenstamm weiter an der Oberfläche oder näher seinem Ursprung aufgesucht werden. Die Technik der Einspritzungen an die verschiedenen Äste des N. trigeminus ist im I. Band dieser Operationslehre auf S. 164—174 ausführlich beschrieben. Die peripheren Einspritzungen werden an den gleichen Stellen ausgeführt, an denen auch die peripheren Freilegungen der Nerven zum Zwecke ihrer Herausdrehung vorgenommen werden. An Hand der knöchernen Merkpunkte ist das Aufsuchen der Nerven an diesen Stellen (Supraorbitalrand, Foramen infraorbitale, Foramen mentale) nicht schwer; zudem ist hier das Einstechen der Nadel in den Nerven selbst nicht so wichtig, da auch die perineurale Einspritzung meist einen genügenden Gefühlsausfall ergibt. In neuerer Zeit werden aber die peripheren Alkoholeinspritzungen zur Behandlung der Trigeminusneuralgie immer mehr zugunsten der Einspritzung in das Ganglion Gasseri eingeschränkt (Härtel, Kulenkampff u. a.), da der Erfolg bei letzterem Vorgehen ein weit überlegener ist. Allerdings ist dessen Ausführung auch schwieriger und verantwortungsvoller, da etwaige Nebenverletzungen (Augenmuskellähmungen, Zerstörung des Auges, Thrombose des Sinus cavernosus, Anstechen der Carotis int.) sehr schwere und nicht wieder gutzumachende Schädigungen nach sich ziehen.

Außerdem bleiben feste, ausgedehnte Narben im Bereich der Alkoholeinwirkung zurück, die etwaige spätere operative Eingriffe am Ganglion außerordentlich erschweren, da sie das ohnehin schwierige Sichzurechtfinden oft geradezu unmöglich machen. Mit einer ganzen Anzahl der erfahrensten Chirurgen ziehe ich daher der Alkoholeinspritzung in das Ganglion die offene operative Freilegung des Ganglion, noch besser aber die Durchtrennung der sensiblen Trigeminuswurzel nach Dandy von der hinteren Schädelgrube aus vor.

II. Die Eingriffe an den Trigeminusästen (Neurexhairese).

Da viele Kranke sich nicht ohne weiteres zu den eingreifenden Operationen am Ganglion oder am Trigeminusstamm entschließen und bei Befallensein nur eines Astes oder gar nur eines Teiles des Versorgungsgebietes eines Astes auch die ärztliche Anzeige zur Ausschaltung des ganzen N. trigeminus in der Regel nicht gegeben ist, kommt den peripheren Eingriffen an den Trigeminusästen immer noch eine gewisse Bedeutung zu, wenn die Dauererfolge dieser Eingriffe, wie schon erwähnt, auch nur bei dem siebenten Teil der Operierten wirklich befriedigen, und bei den meisten Kranken nur eine Besserung von 2—3 Jahren Dauer erzielt wird.

Ein großer Teil der Mißerfolge ist dadurch bedingt, daß sich der Sitz der Erkrankung innerhalb des Nervenverlaufes und damit der Ort, bis zu dem der Nerv zerstört werden müßte, nicht mit Sicherheit feststellen läßt. Man soll

daher den Nerv soweit wie irgendmöglich, besonders in zentraler Richtung, zu zerstören suchen, um den Krankheitssitz möglichst mitzuentfernen. Die Durchschneidung des Nerven hat sich dafür als unzureichend erwiesen; an ihrer Stelle wird allgemein die Herausdrehung des Nerven nach THIERSCH mit der von THIERSCH angegebenen Nervenzange (s. Abb. 674) ausgeführt (s. Abb. 681 und 682). Je langsamer und schonender die Herausdrehung des Nerven vorgenommen wird, um so längere Stücke pflegen dabei zu folgen, je brüsker



Abb. 674. Nervenzange. (Nach THIERSCH.)

man vorgeht, um so schneller und kürzer reißt der Nerv ab. Dabei scheint allerdings auch die Dehnung des Nerven über das kurz abreißende Stück hinaus allein schon von Bedeutung zu sein, da nicht selten ein prompter Erfolg auch dann eintritt, wenn der Nerv dicht an der THIERSCHschen Zange abgerissen wird. Solche Erfolge halten aber nicht lange an. Man nehme sich also genügend Zeit zum Herausdrehen des Nerven!

Um die häufigen Rückfälle möglichst zu verhindern, als deren Ursache das Wiederauswachsen der Nervenfasern anzusehen ist, können die Knochenkanäle oder -lücken, aus denen die Nerven heraustreten, mittels Plomben aus Paraffin, Wachs, Knochen usw. verschlossen werden. Leider führen diese Versuche aber in der Regel auch nicht zu einem Erfolg. So bleibt nichts übrig, als beim Versagen

der peripheren Leitungsunterbrechung weiter zentral von neuem anzugreifen. Dazu stehen mehrere Etappen zur Verfügung, so daß man die Möglichkeit hat, im Einzelfall je nach den vorliegenden Bedingungen die Auswahl zwischen den in Frage kommenden mehr peripheren oder zentralen Eingriffen zu treffen.

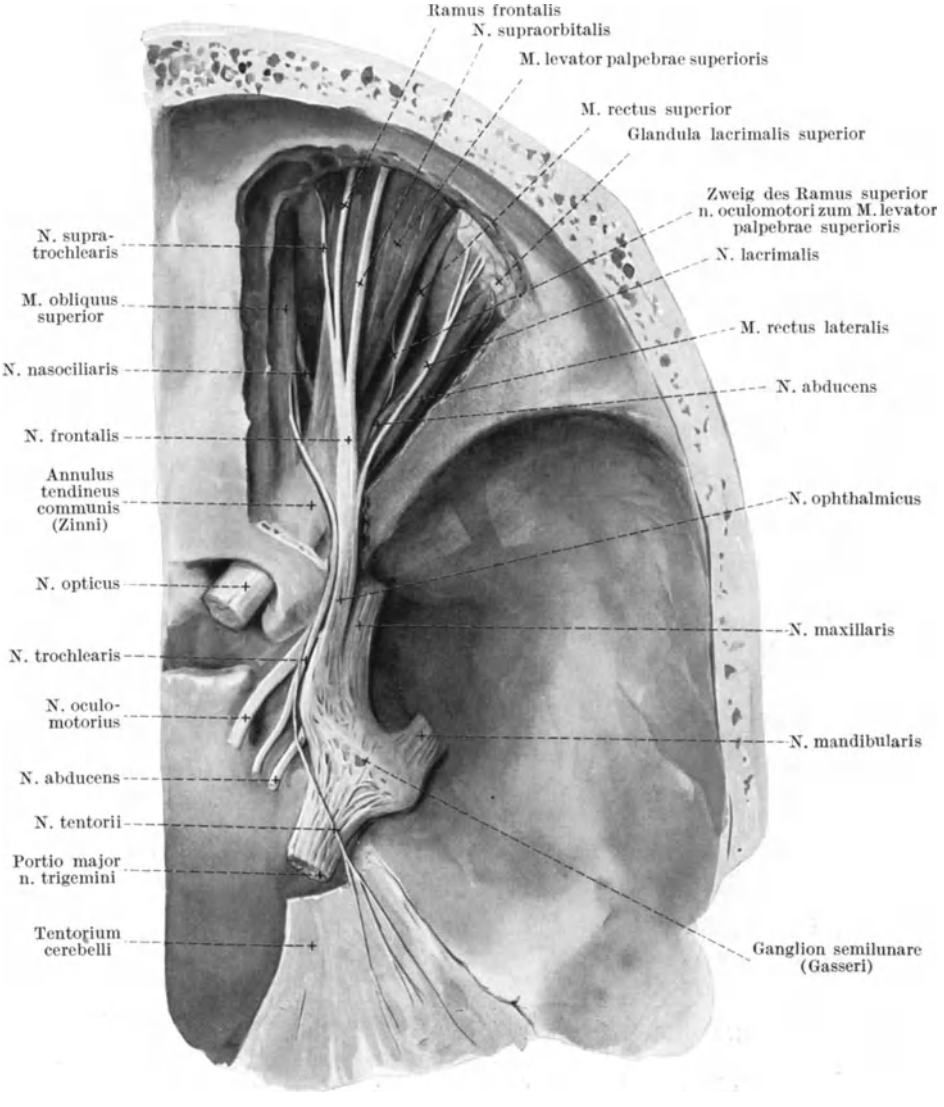


Abb. 675. Nerven der rechten Augenhöhle, von oben, 1. Schicht. (Das Dach der Augenhöhle ist entfernt, die Fissura orbitalis superior teilweise freigelegt. Die harte Hirnhaut und die obere Schicht des Tentorium cerebelli sind abgetragen.) (Nach W. SPALTEHOLZ: Handatlas der Anatomie des Menschen. 13. Aufl. Leipzig: S. Hirzel.)

1. Die peripheren Eingriffe.

a) Die Freilegung des I. Trigeminusastes (N. ophthalmicus).

Der N. ophthalmicus tritt aus der Schädelhöhle durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle ein (s. Abb. 675) und verläuft an deren oberen Rande

nach vorn. Schon in der Schädelhöhle gibt er den zur medialen Augenhöhlenwand verlaufenden N. nasociliaris ab, aus dem der N. ethmoidalis ant. und post. entspringt. Bald nach dem Eintritt in die Augenhöhle teilt er sich in den nach außen zur Tränendrüse verlaufenden, dünneren N. lacrimalis und in den größeren, ziemlich gerade nach vorn verlaufenden N. frontalis, dessen Endäste von innen

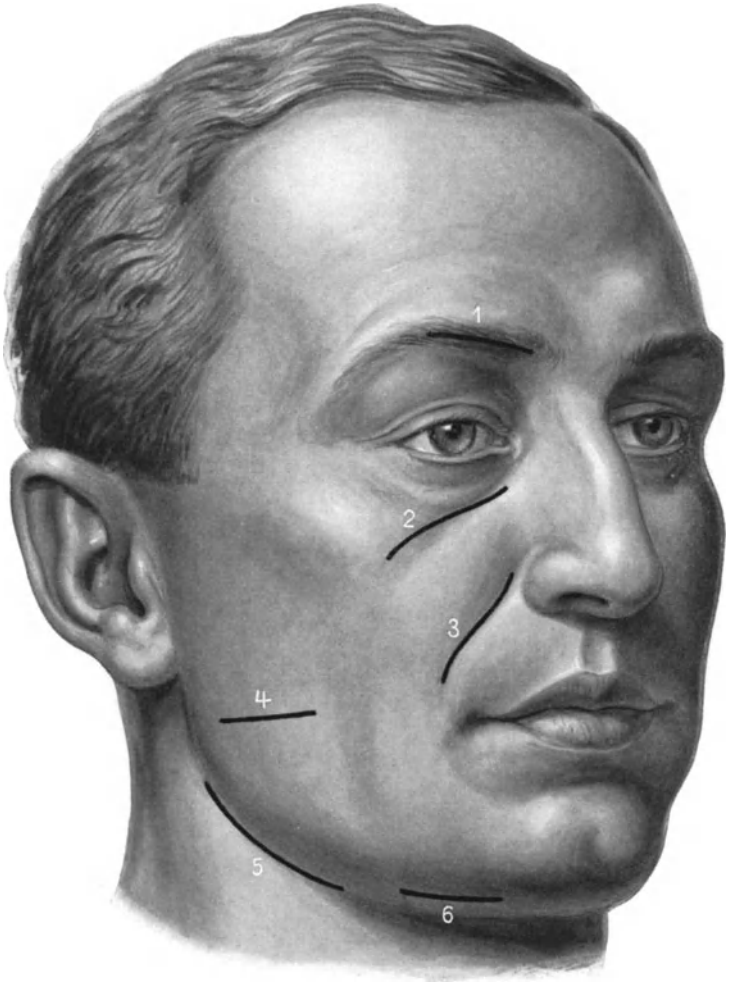


Abb. 676. Hautschnitte für die periphere Freilegung der Trigeminusäste.

nach außen als N. supratrochlearis, frontalis und supraorbitalis die Stirnhöhle verlassen und über den oberen Augenhöhlenrand in die Weichteile der Stirn eintreten.

Um den Stirnast des N. ophthalmicus, den N. frontalis, freizulegen, sucht man zunächst die durch die Haut fühlbare Incisura supraorbitalis etwas nach innen von der Mitte des oberen Augenhöhlenrandes auf und legt am oberen Rand der Augenhöhle einen etwa 3 cm langen Schnitt so durch die Augenbraue, daß die Incisura supraorbitalis in die Mitte dieses Schnittes fällt. Haut, Unterhautgewebe, M. orbicularis oculi und Septum orbitale werden vorsichtig durchtrennt (Abb. 676, 1), um die senkrecht zur Schnittrichtung über den Knochenrand

zur Stirn hinaufziehenden feinen Nervenäste nicht zu verletzen, die die besten Wegweiser zu den größeren Nervenstämmen sind. Nun wird die Incisura supraorbitalis unter sorgfältigster Schonung des in ihr liegenden gleichnamigen Nerven freigelegt[1] und neben ihr die Knochenhaut quer durchschnitten, so daß dieses mit einem Elevatorium stumpf vom Augenhöhlendach abgeschoben

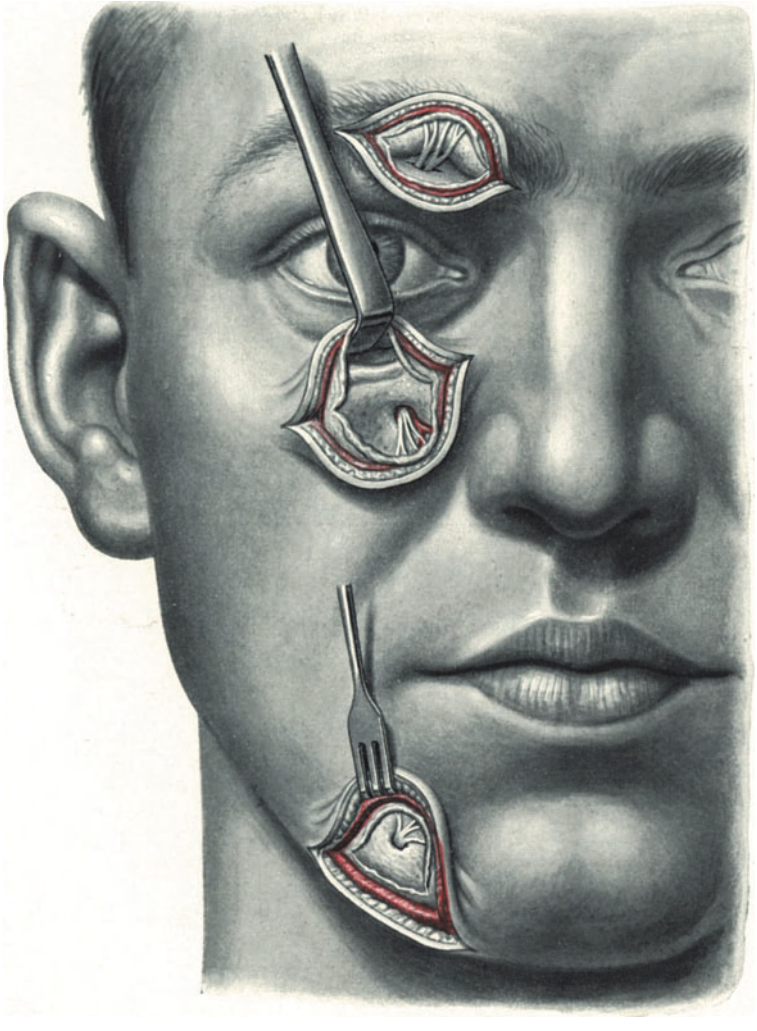


Abb. 677. Die Freilegung des N. frontalis, des N. infraorbitalis und des N. mentalis.

werden kann. Gegenüber dem weiteren Operieren innerhalb der eröffneten Periorbita hat das Vorgehen außerhalb derselben, also zwischen knöcherner Augenhöhlenwand und unversehrtem Periost, den Vorzug größerer Übersichtlichkeit, da das lästige Vorfallen des Augenhöhlenfettes hierbei vermieden wird (Abb. 677). Man kann nun unschwer den hinteren Teil der Augenhöhle

[1] Falls an Stelle der Inzisur ein Canalis supraorbitalis besteht, wird das diesen deckenden Knochenstück mit einer feinen LUERschen Zange abgetragen.

freilegen und den Stamm des N. frontalis, der durch die dünne Periorbita hindurchscheint und durch Anschlingen an der Incisura supraorbitalis gespannt gehalten werden kann, von einem kleinen Schnitt durch die Periorbita so weit hinten erreichen, daß man hinter die Teilungsstelle in die 3 Stirnäste, ja selbst

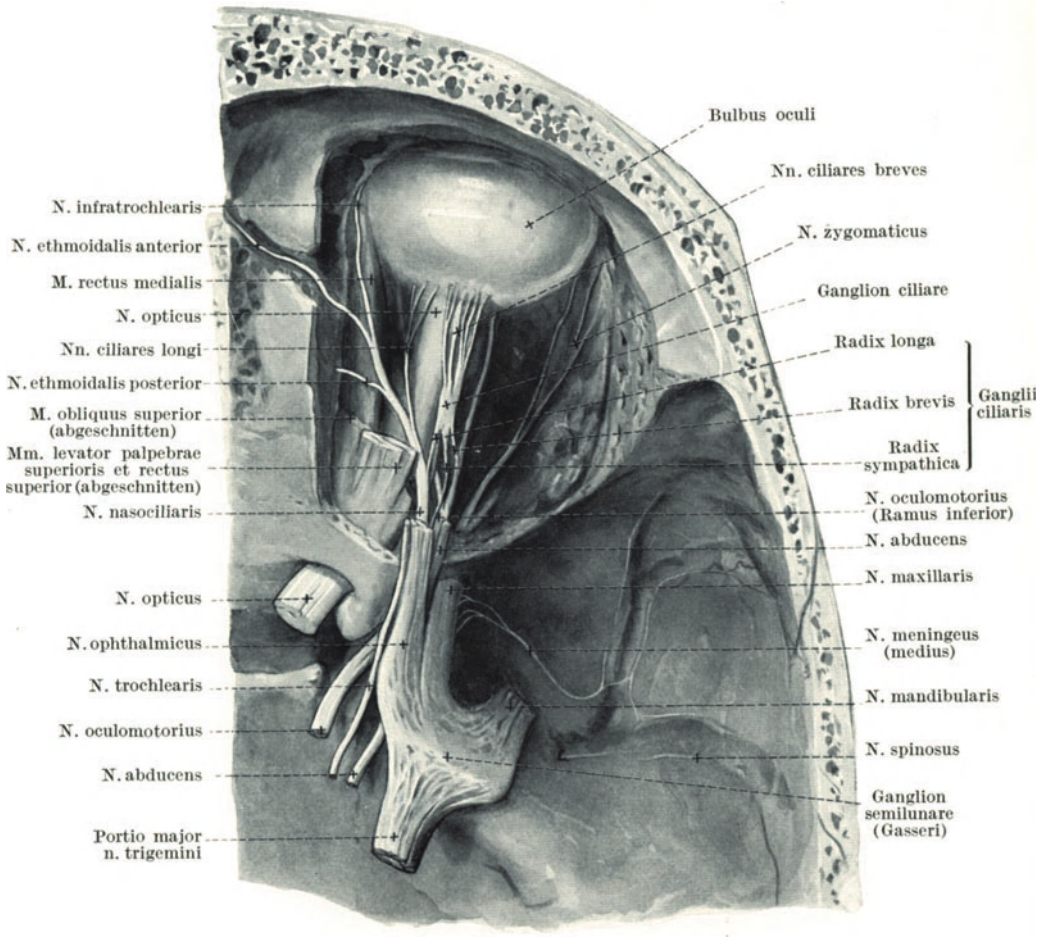


Abb. 678. Nerven der rechten Augenhöhle, von oben, 2. Schicht. Außerdem sind die meisten Augenmuskel und die laterale Augenhöhlenwand entfernt; das Foramen ethmoidale anterius ist eröffnet. Die Nn. meningeus und spinosus sind nach F. ARNOLD eingetragen. (Nach W. SPALTEHOLZ.)

bis an den Abgang des N. lacrimalis herankommt. Hier wird dann die THIERSCHsche Nervenzange angelegt und der Nerv langsam und vorsichtig herausgedreht. Faßt man ihn ganz im hintersten Abschnitt des Augenhöhlentrichters, so läßt sich auch der N. lacrimalis mitentfernen. (Wenn dieser allein angegangen werden soll, so kann das von einem weiter außen am oberen äußeren Augenhöhlenrand gelegenen Schnitt aus geschehen.)

Dagegen läßt sich der N. nasociliaris, der sich schon in der Schädelhöhle vom N. frontalis trennt und den am weitesten medial gelegenen Verlauf durch die Siebbeinzellen zu den vordersten oberen Teilen der Schleimhaut der Nasenhöhle und der Nasenscheidewand bis hinab zur Haut der Nasenspitze und der Nasenflügel nimmt, nicht ohne weiteres mit dem N. frontalis entfernen. Um

seine wichtigste Endausbreitung, die des N. ethmoidalis ant., auszuschalten, muß die innere Augenhöhlenwand und an dieser das Foramen ethmoidale ant., durch das der gleichnamige Nerv die Augenhöhle verläßt (s. Abb. 678), freigelegt werden. Das geschieht von einem bogenförmigen Schnitt am oberen inneren Augenhöhlenrand aus, der Haut, Unterhautgewebe und Knochenhaut durchtrennt, und das Ablösen der Periorbita von der inneren Augenhöhlenwand ermöglicht. Dabei muß die Trochlea sorgfältig geschont werden, da sonst die Wirkung des M. obliquus sup. aufgehoben wird und Doppelbilder auftreten. Auch der Tränensack soll unverletzt zur Seite geschoben werden. In etwa 2 cm Tiefe hinter dem Augenhöhlenrand wird dann der N. ethmoidalis ant. an seiner Durchtrittsstelle durch das Foramen ethmoidale ant. erreicht; beim Abdrängen der Periorbita vom Knochen spannt er sich deutlich an und kann mit seinen Begleitgefäßen mit der THIERSCHschen Zange herausgedreht werden; die danach auftretende Blutung steht auf kurzdauernden Tampondruck. Soll auch der im wesentlichen die Augenlider versorgende N. infratrochlearis erfaßt werden, so kann dieser Nerv von demselben Schnitt aus aufgesucht werden, indem der N. ethmoidalis ant. vorsichtig bis an die Abgangsstelle des N. infratrochlearis nach hinten verfolgt wird; der N. infratrochlearis kann aber auch nach Freilegung der Trochlea und des M. obliquus sup., der bei Seite gezogen wird, nach KÖNIG innerhalb der Periorbita unter dem genannten Muskel aufgesucht und dann herausgedreht werden.

Einen geringfügigen Eingriff stellt das Aufsuchen des Endastes des N. ethmoidalis ant., des Ramus nasalis externus, nach THIERSCH, dar. Der kleine Nervenast wird an seiner Austrittsstelle aus der Apertura pyriformis der Nase zwischen Nasenbein und Nasenknorpel an der seitlichen Nasenfläche leicht gefunden; seine Herausdrehung kommt nur bei umschriebener Neuralgie im Bereich der Nasenspitze und des Nasenflügels in Betracht; der Erfolg läßt oft im Stich. Es ist daher im allgemeinen besser, den N. ethmoidalis ant. von vornherein an der inneren Augenhöhlenwand aufzusuchen und hier herauszudrehen.

b) Die Freilegung des II. Trigeminusastes (N. maxillaris).

Der N. maxillaris verläßt die Schädelhöhle durch das Foramen rotundum (s. Abb. 679), durchzieht die Flügelgaumengrube schräg nach vorn, außen und abwärts, tritt mit seiner Hauptmasse als N. infraorbitalis in den am Boden der Augenhöhle gelegenen Sulkus und Canalis infraorbitalis ein und verläßt diesen an seinem vorderen Ende, am Foramen infraorbitale, um sich als Pes anserinus rasch zu verzweigen und mit seinen Endästen an die Haut des unteren Augenlides, des Nasenflügels, die Haut und Schleimhaut der Oberlippe und das Zahnfleisch zu verteilen. Im Bereich der Flügelgaumengrube tritt er durch die Nn. sphenopalatini mit dem Ganglion sphenopalatinum in Verbindung und gibt den durch die Augenhöhle zur Haut der Wange und der Schläfengegend ziehenden N. zygomaticus ab. Kurz bevor er in den Canalis infraorbitalis eintritt, verläßt ihn der N. alveolaris sup. post., der über das Tuber maxillare nach unten zu dem Gebiet der Molarzähne verläuft; im hinteren Abschnitt des Infraorbitalkanales gibt er den die Gegend der oberen Prämolaren versorgenden N. alveolaris sup. medius, im vordersten Abschnitt des genannten Kanals den zum oberen Eckzahn und zu den Schneidezähnen hinziehenden N. alveolaris sup. anterior ab. Da die 3 Nervi alveolares superiores im Bereich des Alveolarfortsatzes ein dichtes Geflecht, den Plexus dentalis superior, miteinander bilden, ist eine scharfe Abgrenzung ihres Ausbreitungsgebietes und damit auch etwaiger funktioneller Störungen nicht möglich. Immerhin läßt

sich aus der Ausbreitung des Schmerzgebietes an der Hand der anatomischen Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade erschließen, an welcher Stelle des Nervenverlaufes der die Schmerzen verursachende Reizzustand zu suchen ist, und ob die Unterbrechung der Schmerzleitung schon vor dem Eintritt des Nerven in den Infraorbitalkanal an der Schädelbasis herbeigeführt werden

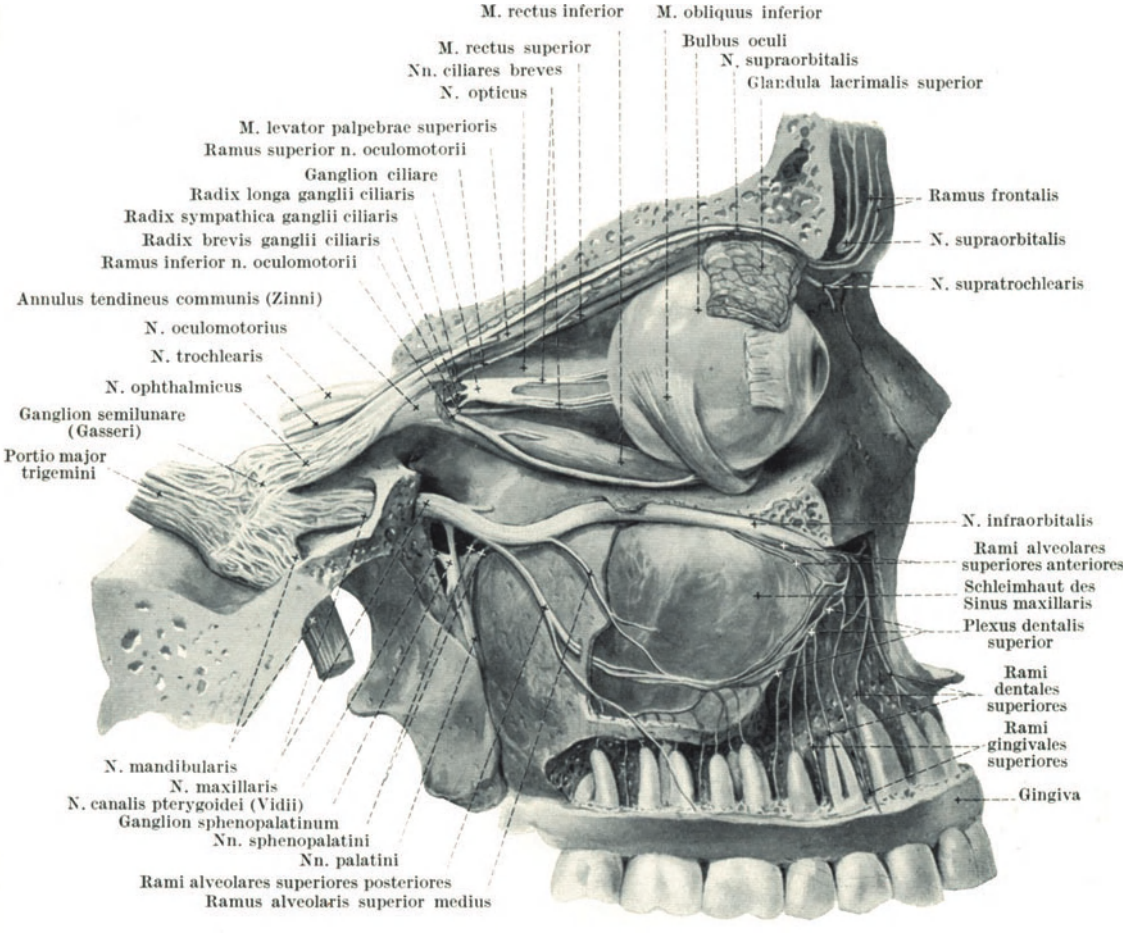


Abb. 679. Nerven der rechten Augenhöhle und des rechten Oberkiefers, von rechts. (Der große Keilbeinflügel und die laterale Wand der Augenhöhle sind vollständig, die obere Wand derselben und die Wand des Oberkiefers teilweise entfernt, der M. rectus oculi lateralis ist weggenommen.) (Nach SPALTEHOLZ.)

muß oder ob der weiter peripher am Foramen infraorbitale oder im Bereich des Canalis infraorbitalis vorgenommene Eingriff genügt.

α) N. infraorbitalis.

Das Foramen infraorbitale liegt etwa 1 cm unterhalb des unteren Augenhöhlenrandes, ziemlich genau senkrecht unter der am oberen Augenhöhlenrand meist fühlbaren Incisura supraorbitalis, nach SCHMIEDEN senkrecht unter dem Innenrand der Hornhaut bei gerade nach vorn gerichtetem Blick, also etwas nach innen von der Mitte des knöchernen Infraorbitalrandes. Das Foramen

kann von einem Wangenschnitt oder submukös von der Umschlagstelle der Wangenschleimhaut über den vorderen Zähnen erreicht werden, wenn man eine äußere Narbe vermeiden will.

Der Hautschnitt (s. Abb. 676, 3, 2) wird nach KRAUSE und KOCHER etwa $^1/_2$ cm unter dem inneren Abschnitt des knöchernen Infraorbitalrandes in 3—4 cm Länge nach außen und abwärts zum unteren Jochbeinrand bis auf den Knochen geführt. Um die Hautnarbe möglichst unsichtbar zu machen, kann der Schnitt auch in die Nasolabialfalte gelegt werden (s. Abb. 676, 3). Die durchtrennte Knochenhaut wird mit dem Elevatorium stumpf nach unten zurückgeschoben, bis das Foramen infraorbitale sauber freigelegt ist und der aus diesem heraustretende, sich schnell verästelnde N. infraorbitalis, bzw. dessen Pes anserinus sich beim Abziehen der Weichteile deutlich anspannt (siehe Abb. 677). Vorher sichtbar werdende feine Nervenästchen werden möglichst geschont, um im Zusammenhang mit dem Stamm des N. infraorbitalis herausgedreht zu werden. Dieser wird möglichst sauber vom umgebenden Binde- und Fettgewebe und von der Knochenhaut befreit und bis in das Infraorbitalloch hinein beweglich gemacht, worauf er mit der THIERSCHschen Nervenzange quer gefaßt und langsam herausgedreht wird. Geschieht das mit der nötigen Vorsicht, so folgt nicht selten der ganze Stamm des N. infraorbitalis — ja sogar das Ganglion sphenopalatinum kann mitherausgerissen werden. Die den Nerven begleitende Arteria infraorbitalis soll vorher abgeschoben werden. Da sie beim Herausdrehen aber trotzdem oft mit durchreißt — sie durchbohrt den Nerven im Anfangsteil des Infraorbitalkanales! — und ihre Blutung immer schnell auf Tamponade hin steht, braucht man sich mit der Isolierung der Arterie nicht unnötig aufzuhalten.

Gründlicher und nur wenig schwieriger ist die Auslösung des Nerven im Infraorbitalkanal selbst am Boden der Augenhöhle. Dabei wird der Nerv in der eben geschilderten Weise zunächst an seiner Austrittsstelle aus dem Foramen infraorbitale freigelegt. Dann wird die Knochenhaut der unteren Augenhöhlenwand nach Durchtrennung des Septum orbitale vom Infraorbitalrand aus (ohne Verletzung!) möglichst weit nach hinten vom Knochen abgeschoben und mit einem stumpfen Haken schonend nach oben gehoben (Abb. 680 bis 682). Man sieht dann den N. infraorbitalis durch die dünne, den Canalis infraorbitalis deckende Knochenplatte durchschimmern und weiter hinten im Sulcus infraorbitalis ohne Knochenbedeckung nach der unteren Augenhöhlenspalte hinziehen. Er kann nun leicht mittels eines feinen geraden Meißels aus dem Kanal herausgemeißelt werden, wobei möglichst vermieden werden soll, einen Keil aus dem vorspringenden Infraorbitalrand selbst herauszuschlagen, da danach eine entstellende Einziehung zurückbleiben kann. Der Nerv läßt sich auch ohnedies so weit beweglich machen, daß er ohne Schwierigkeit aus seiner Rinne stumpf herausgehoben und weit hinten in der Augenhöhle mit der Nervenzange gefaßt und herausgedreht werden kann. (Die Art. infraorbitalis liegt im Kanal innen und unten vom Nerven.) Der Vorteil dieses Vorgehens gegenüber der Herausdrehung des Pes anserinus vor dem Infraorbitalloch liegt in der größeren Sicherheit, die Nn. alveolares superiores, zum mindesten ihre vorderen und mittleren Äste, mitzuentfernen.

Beim Vorgehen von der Mundhöhle aus wird die Oberlippe stark emporgehoben und die Schleimhaut an ihrer Umschlagstelle von den Schneide- bis zu den Prämolarzähnen bis auf die Knochenhaut durchtrennt. Unter Abziehen der Wangenweichteile dringt man auf die Vorderwand des Oberkiefers nach oben in die Fossa canina vor, bis das Foramen infraorbitale erreicht und der Pes anserinus freigelegt ist.

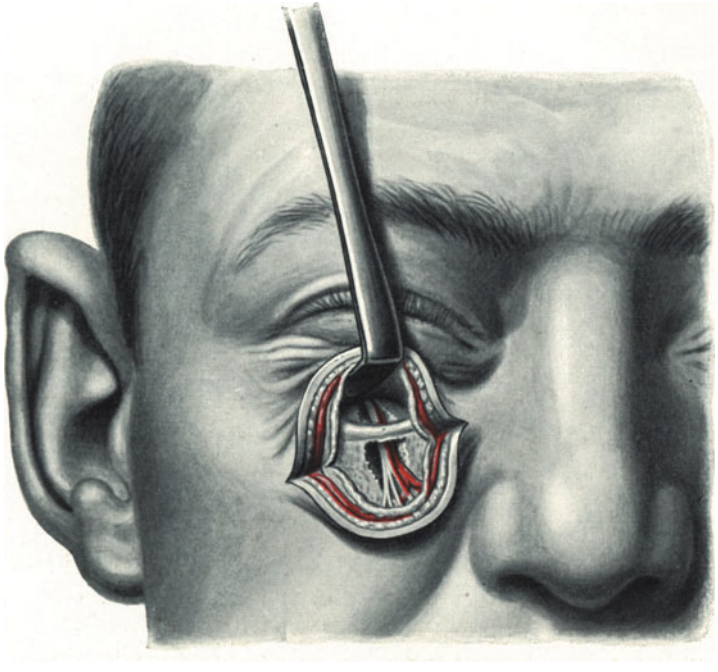


Abb. 680. Eröffnung des Infraorbitalkanals vom Boden der Augenhöhle aus.

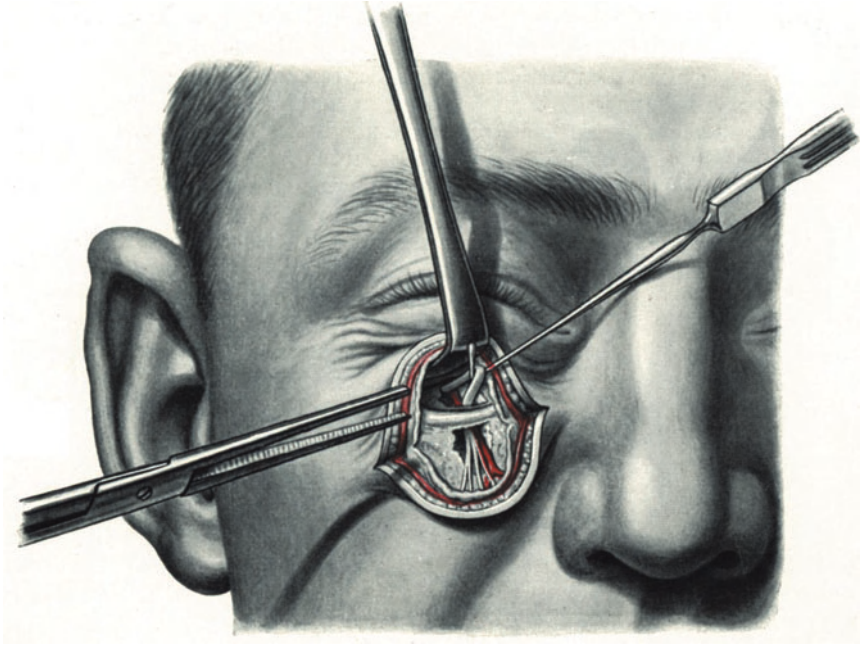


Abb. 681. Hervorziehen des N. infraorbitalis aus dem gleichnamigen Kanal.

β) N. zygomaticus.

Der N. zygomaticus verläßt den Stamm des N. maxillaris, wie schon erwähnt, in der Flügelgaumengrube. Er tritt durch die untere Augenhöhlenspalte in die Augenhöhle ein (s. Abb. 678), verläuft an deren äußerer unterer Wand nach vorn, um sich nahe hinter dem vorderen Augenhöhlenrand in einen, oder bei vorheriger Teilung in seine beiden Endäste, den Ramus zygomatico-temporalis und zygomatico-facialis, in zwei feine Kanälchen des Jochbeines zu begeben und nach deren Durchquerung mit seinen Endausbreitungen an die Haut der

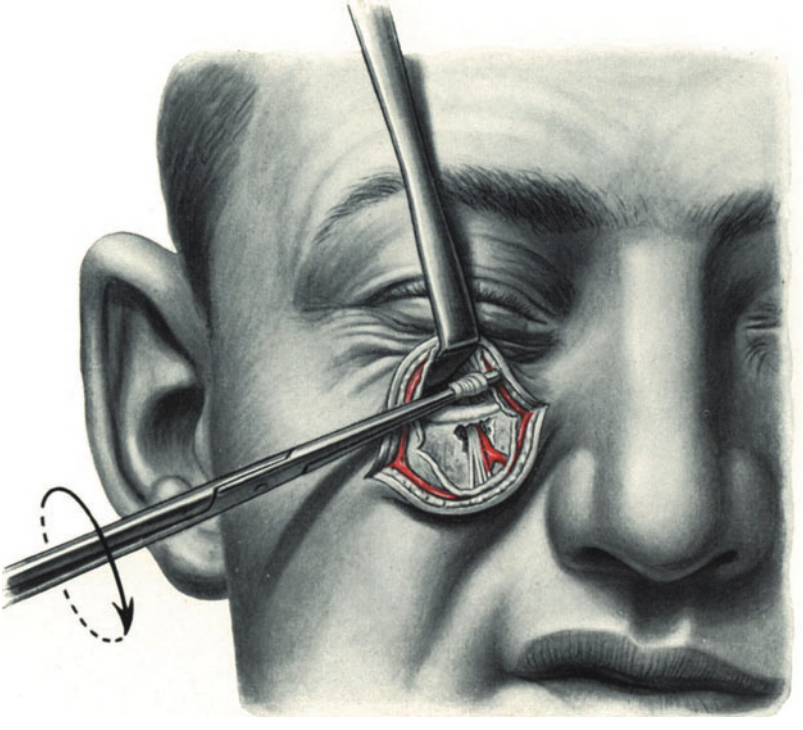


Abb. 682. Herausdrehen des N. infraorbitalis aus dem gleichnamigen Kanal.

Schläfen- und Jochbeingegend zu verteilen. Eine auf diesen Nerven beschränkte Neuralgie kommt nur selten vor, in der Regel wird der Ursprung des Nerven daher zusammen mit dem ganzen Stamm des N. maxillaris entfernt werden müssen. Wenn aber der N. zygomaticus allein ausgeschaltet werden soll, kann er in der Augenhöhle nach F. Krause aufgesucht werden:

Am äußeren unteren Augenhöhlenrand, von der Höhe des äußeren Augenwinkels beginnend wird ein 2—3 cm langer Schnitt durch die Haut und den M. orbicularis bis auf den Knochen gemacht. (Kocher schlug einen 1—2 cm langen, von der Gegend des äußeren Augenwinkels schräg nach außen und abwärts verlaufenden Schnitt vor, der die Fazialisfasern besser zu schonen erlaubt.) Nach Durchtrennung des Septum orbitale wird die Knochenhaut von der Augenhöhlenwand stumpf zurückgeschoben, bis die Eintrittsstelle des N. zygomaticus in den Canalis zygomaticus sichtbar wird. Um sicher zu sein, beide Äste des Nerven zu erfassen, dringt man noch weiter nach hinten vor, legt dann die Zange an den Stamm des dünnen Nerven an und dreht ihn vorsichtig heraus.

c) Die Freilegung des III. Trigeminusastes (N. mandibularis).

Der N. mandibularis verläßt die Schädelhöhle durch das Foramen ovale, gibt gleich danach den dünnen, die Arteria meningea media in das Foramen spinosum begleitenden N. spinosus ab und teilt sich in einen kleineren vorderen Ast, der den größten Teil der motorischen, aus der Portio minor des N. trigeminus stammenden Fasern enthält und zu den Kaumuskeln zieht, und in einen

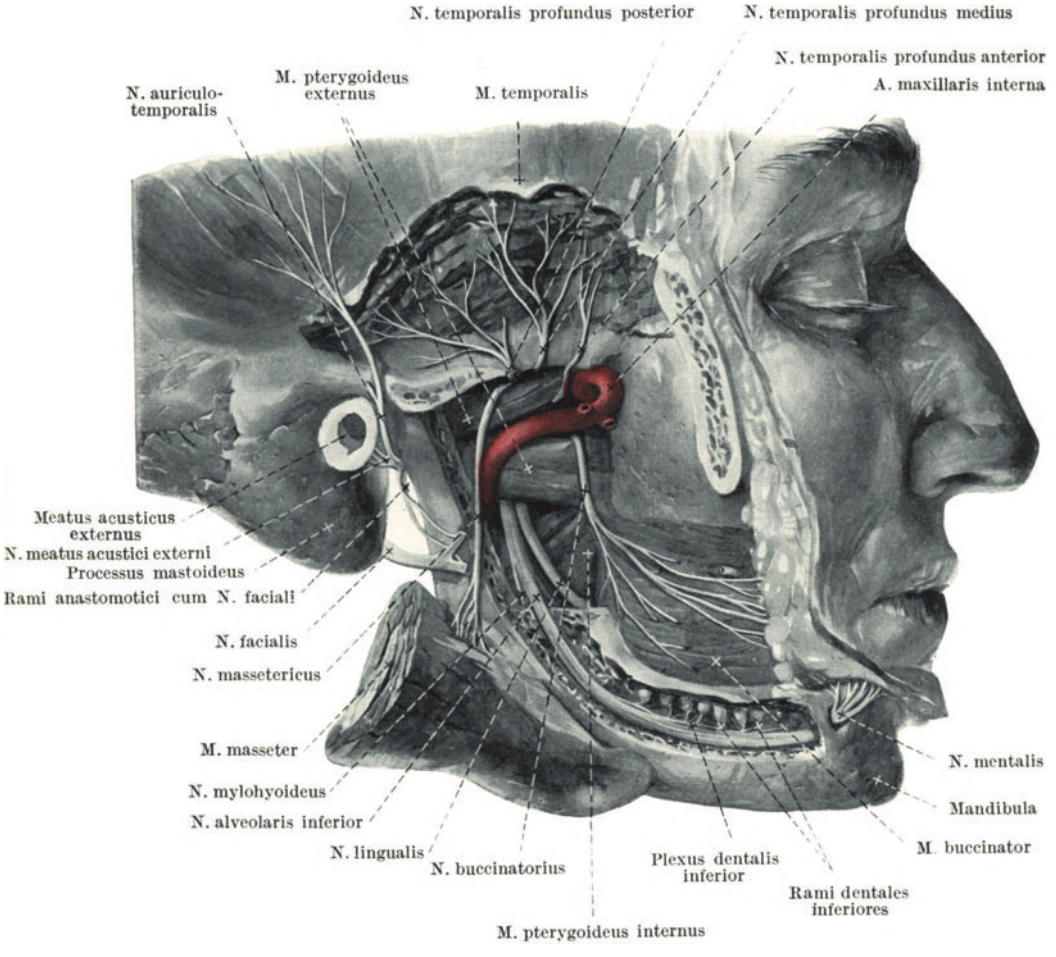


Abb. 683. Äste des rechten N. mandibularis (V), oberflächlichere Schicht, von rechts. (Der Arcus zygomaticus und der Proc. coronoideus mandibulae sind entfernt, der Canalis mandibulae ist aufgemeißelt; der M. masseter ist lateralwärts umgeklappt.) (Nach SPALTEHOLZ.)

viel stärkeren hinteren, zum größten Teil sensiblen Ast. Aus diesem geht der N. auriculotemporalis (s. Abb. 684) hervor, dann teilt sich der Stamm in zwei annähernd gleich starke, vorwiegend sensible Äste, den N. alveolaris inferior und den N. lingualis.

Der N. alveolaris inferior zieht an der Innenseite der Arteria maxillaris int. (Abb. 683 u. 684), deren Verlauf er kreuzt, vorbei zur Innenfläche des aufsteigenden Unterkieferastes, tritt in dessen Foramen mandibulare ein und verläuft weiter durch den ganzen Unterkieferkanal, den er als N. mentalis am Foramen mentale verläßt, um sich an die Haut und Schleimhaut der Unterlippe und an die Haut des Kinns zu verteilen.

Der N. lingualis (s. Abb. 683 u. 684) steigt etwas vor und nach innen vom N. alveolaris inf., gleichfalls die Art. maxillaris int. kreuzend, zwischen dem M. pterygoideus int. und dem aufsteigenden Unterkieferast nach abwärts, um an der Linea obliqua des Unterkiefers seitlich unter die Schleimhaut des Mundbodens zu treten und sich von hier aus an die Zungen- und Mundbodenschleimhaut zu verteilen.

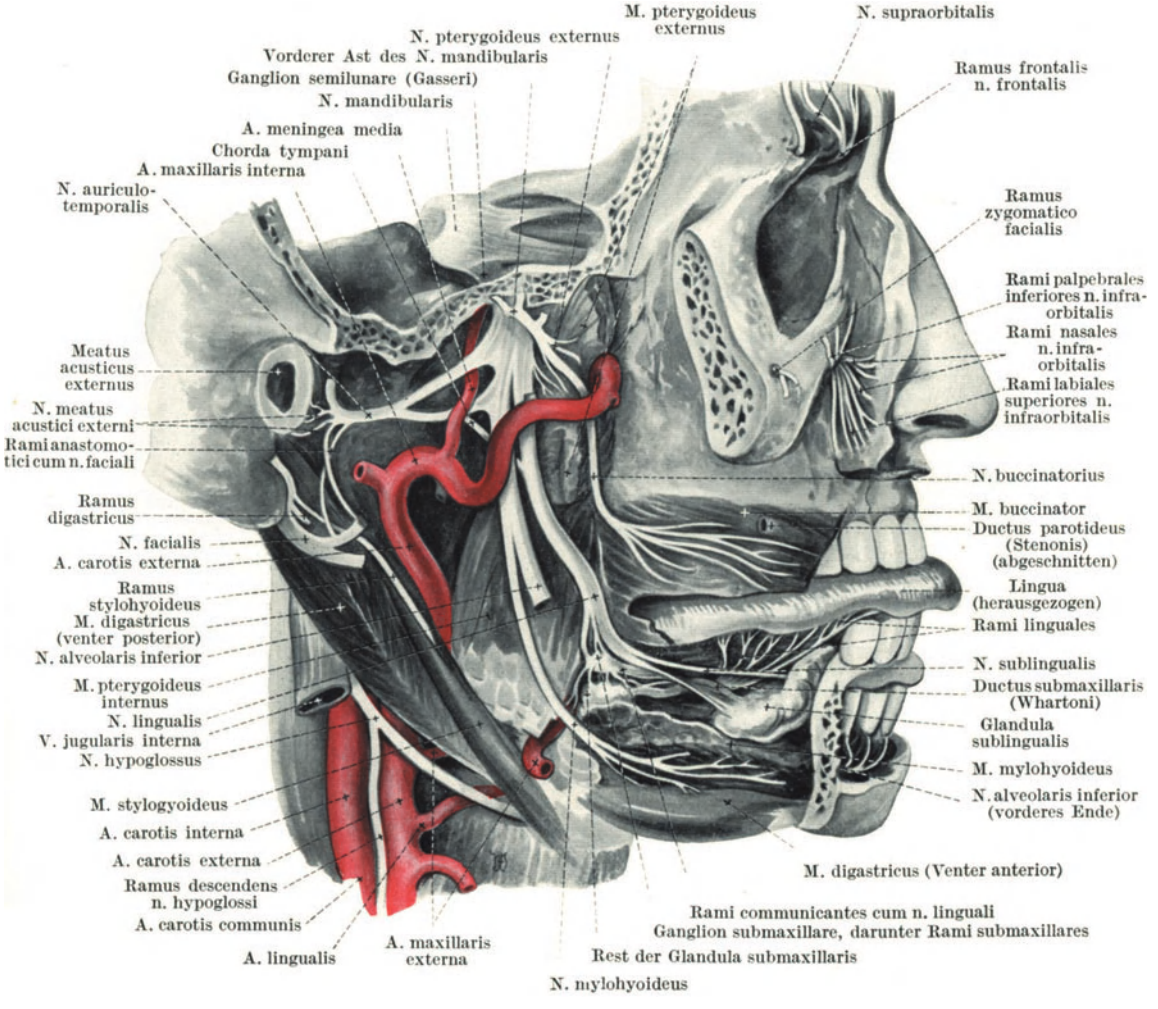


Abb. 684. Äste des rechten N. mandibularis (V), tiefere Schicht, von rechts. (Der Arcus zygomaticus und der Proc. coronoideus mandibulae sind entfernt, der Canalis mandibulae ist aufgemeißelt; Unterkiefer und Kaumuskeln sind fast vollständig weggenommen, die Glandula submaxillaris ist bis auf einen kleinen Rest entfernt.) (Nach SPALTEHOLZ.)

Die beiden Endstämme des N. mandibularis können in verschiedener Höhe und auf verschiedensten Wegen freigelegt und herausgedreht werden; die Zahl der hierfür angegebenen Methoden ist eine große. Hier sollen nur diejenigen Verfahren erwähnt werden, die weitere Verbreitung gefunden haben.

Die Herausdrehung des

α) N. alveolaris inf.

wird gewöhnlich am Foramen mentale, im Verlauf des Unterkieferkanals oder vor dem Eintritt in den letzteren vorgenommen.

1. Am Foramen mentale kann der N. mentalis von außen oder von der Mundhöhle aus aufgesucht werden. Im ersteren Fall wird am Kieferrand neben dem Kinn ein kurzer Querschnitt bis auf den Knochen gemacht (s. Abb. 676, 6) und die Knochenhaut nach oben hin zurückgeschoben, bis das zwischen 1. und 2. Prämolarzahn etwa in halber Höhe des Unterkiefers liegende Foramen mentale erreicht ist, aus dem der gesuchte Nerv heraustritt (s. Abb. 677).

Beim Eingehen von der Mundhöhle aus wird die Schleimhaut an ihrer Umschlagsfalte unter den beiden Prämolaren bis auf den Knochen durchtrennt und die Knochenhaut mit dem Elevatorium stumpf nach unten bis an die Austrittsstelle des Nerven aus dem Knochen abgeschoben. Beim Herausdrehen des Nerven soll die begleitende Arterie möglichst nicht mitgefaßt werden.

Beide Zugangswege sind sehr leicht zu finden, der Eingriff ist ein denkbar einfacher. Leider reißt der Nerv aber fast immer so kurz ab, daß die hinteren Teile des Alveolarnerven zurückbleiben, und der Erfolg des Eingriffs ein ganz ungenügender ist. Das Verfahren bleibt also am besten unbenützt.

Wesentlich bessere Erfolge gibt die Herausdrehung des Nerven

2. im Unterkieferkanal (nach WARREN), der in seinem obersten Abschnitt nahe unter der Lingula von außen her aufgemeißelt wird. Da seine obere Mündung etwa 3 cm oberhalb des Kieferwinkels und ungefähr gleichweit vom vorderen und hinteren Rand des aufsteigenden Unterkieferastes liegt — auf dem Röntgenbild läßt sich sein Verlauf oft sehr deutlich erkennen —, ist die Lage des anzulegenden Schnittes genau vorgezeichnet. Um die Fazialisfasern schonen zu können (Abb. 685), ist ein Querschnitt dem senkrechten Schnitt vorzuziehen. Haut, Unterhautzellgewebe und Faszie werden also über dem aufsteigenden Unterkieferast in querer Richtung 3 cm oberhalb des Unterkieferwinkels und in 3 cm Länge unter sorgfältiger Schonung der sichtbar werdenden Fazialisäste durchschnitten. Die nun zutage tretenden Muskelfasern des Masseter werden ihrem Verlauf entsprechend in senkrechter Richtung stumpf auseinander gedrängt, die Knochenhaut auf der Außenfläche des Unterkiefers wird durchtrennt und so weit zurückgeschoben, daß eine 2 qcm große Knochenfläche bloßliegt. Durch Verschieben der Weichteilwundränder überzeugt man sich nochmals von der Lage des vorderen und hinteren Unterkieferrandes, dann wird der Knochen mit einem feinen Hohlmeißel in der Mitte seiner Breite angemeißelt, bis der Unterkieferkanal erreicht ist. Dieser wird in 1—$1^1/_2$ cm Länge eröffnet, so daß der Alveolarnerv mit einem feinen Häkchen herausgehoben und von der im obersten Teil des Kanals hinter ihm, weiter unten innen von ihm gelegenen Arteria alveolaris getrennt werden kann. Es gelingt nun ohne Schwierigkeiten, den Nerv quer mit der Nervenzange zu fassen und so herauszudrehen, daß oft ein langes zentrales Stück mit herausreißt. Bei genügender Erweiterung des Knochenfensters nach oben hin gelingt es, von hier aus neben der Lingula an die Innenfläche des Unterkiefers zu kommen und unter Anspannen des N. alveolaris auch den N. lingualis zu erreichen und mitherauszuziehen. Die Arteria alveolaris soll möglichst geschont werden. Sie reißt aber oft mit ab, so daß zunächst eine ziemlich lebhafte, die Übersicht störende Blutung auftritt, die aber auf Druck hin schnell steht. Innerhalb des Knochenkanals kann die Blutung auch durch Einpressen von Wachs oder durch stumpfes Ausbohren des Kanals leicht zum Stehen gebracht werden. Es folgt dann das Zusammenlegen der Knochenhaut über dem Alveolarkanal, das Zusammenziehen der Masseterfasern und der Faszie durch 1 oder 2 Nähte und die Naht der Haut, die bei sorgfältiger Ausführung so glatt verheilt, daß die Narbe nach wenigen Wochen kaum mehr zu sehen ist.

3. Von der Mundhöhle aus kann der N. alveolaris oberhalb der Lingula nach PARAVICINI freigelegt werden, indem bei weit geöffnetem Mund ein 2 cm

langer Schnitt durch die Schleimhaut auf die scharf vorspringende vordere Kante des aufsteigenden Unterkieferastes geführt wird (s. Abb. 686) und von hier aus Schleimhaut und Periost von der Innenfläche des Unterkiefers stumpf zurückgeschoben werden, bis die Lingula und das Foramen mandibulare und oberhalb derselben der den N. alveolaris und N. lingualis enthaltende Strang erreicht ist. Dann kann der N. alveolaris allein oder zusammen mit dem N. lingualis durchschnitten oder herausgedreht werden. Verletzungen der mit

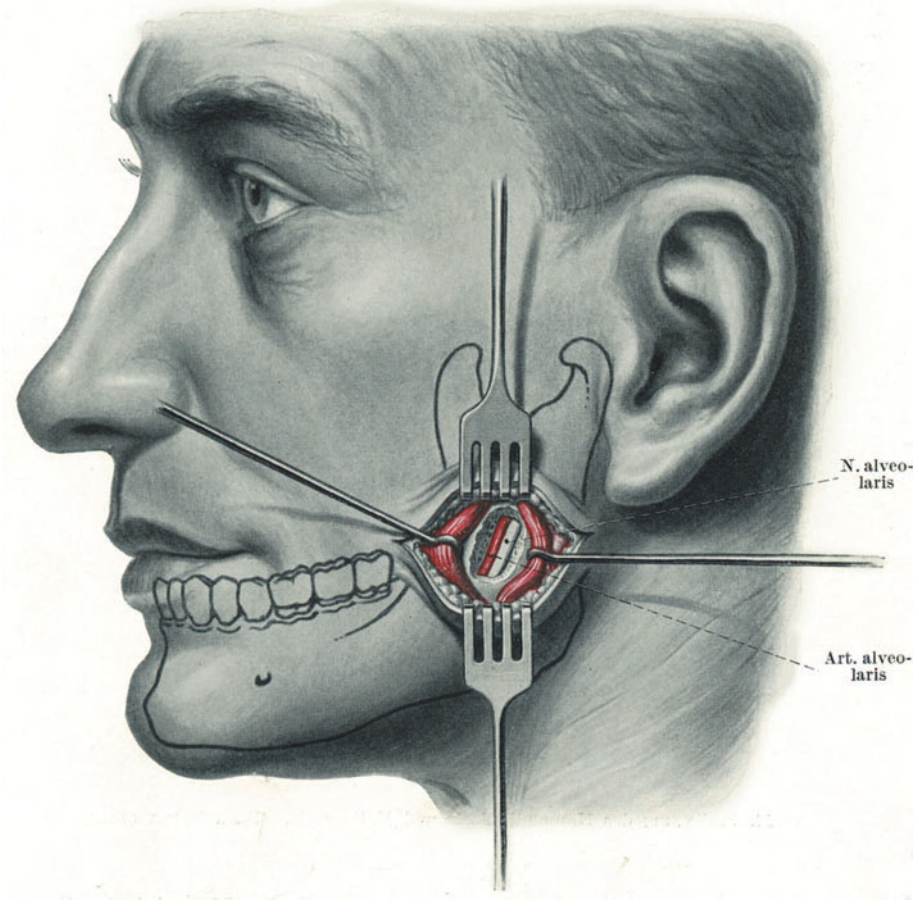


Abb. 685. Freilegung des N. mandibularis im Unterkieferkanal. (Nach WARREN.)

dem Nerven gemeinsam verlaufenden Art. alveolaris inf. können trotz Ablösung derselben vorkommen; sie stehen meist auf Druck, können aber auch unangenehm werden. Da auch die Gefahr einer Infektion der Wunde von der Mundhöhle aus nicht unbeträchtlich ist, kann das Vorgehen nicht besonders empfohlen werden.

4. Vom Unterkieferwinkel aus an der Innenfläche des Unterkiefers wird der N. alveolaris nach SONNENBURG am hängenden Kopf von einem den Unterkieferwinkel in 2 cm Abstand umkreisenden Hautschnitt, der vorn bis in eine Linie mit dem Masseterrand reicht, aufgesucht, indem die Knochenhaut und die Ansätze des M. pterygoideus int. teils stumpf, teils scharf von der Innenfläche des Unterkiefers nach oben hin abgelöst werden, bis die deutlich vorspringende

Lingula und oberhalb derselben der N. alveolaris inf., in günstigen Fällen auch noch der etwas weiter innen verlaufende N. lingualis erreicht ist. Der Zugang ist unbequem und die Übersicht ist unbefriedigend. Daher halte ich das Verfahren nicht für empfehlenswert.

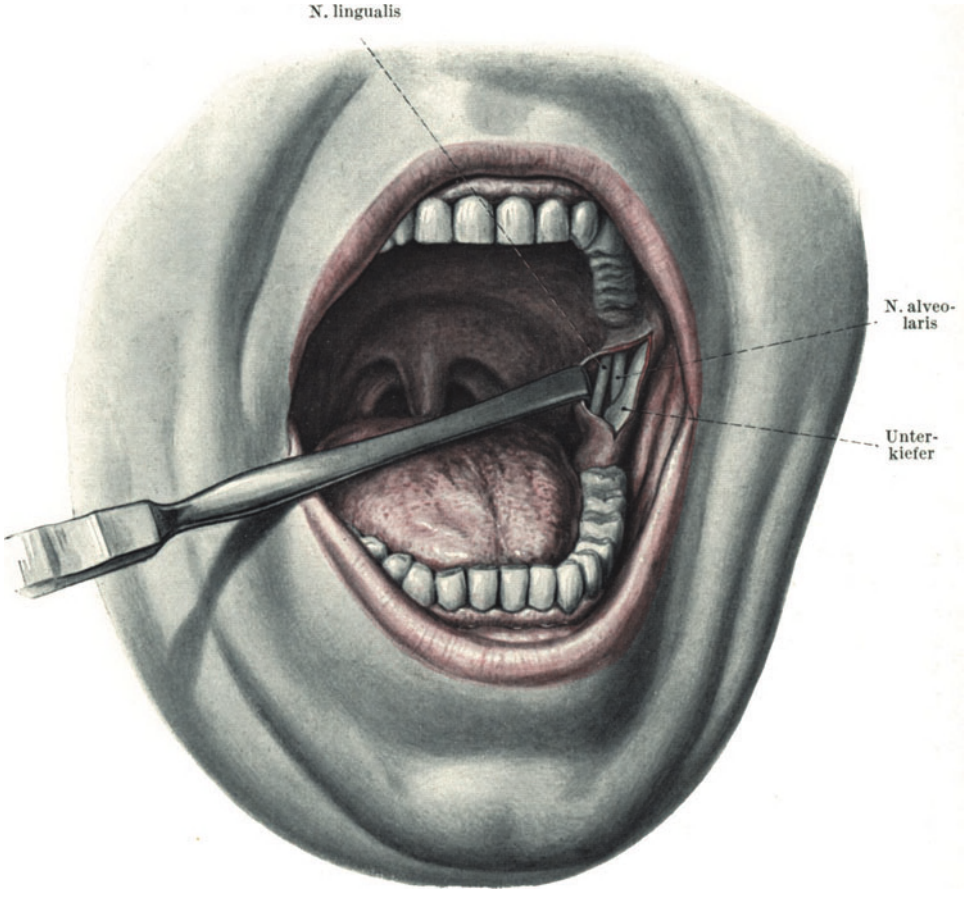


Abb. 686. Freilegung des N. mandibularis und N. lingualis. (Nach PARAVICINI.)

β) N. lingualis.

Da der N. lingualis nur selten allein erkrankt und eine Neuralgie in diesem Nervengebiet gewöhnlich auch den N. alveolaris inf. mitbefällt, ja in der Regel von diesem auf den N. lingualis erst nachträglich übergreift, richten sich die zur Bekämpfung der Neuralgie angewandten Eingriffe auch meist gegen beide Nerven. Die dafür gebräuchlichen Wege sind im vorhergehenden Abschnitt bereits beschrieben.

Die Freilegung des N. lingualis allein kann in einfacher Weise vom Munde aus am hinteren Abschnitt des unteren Zungenrandes vorgenommen werden: hier verläuft der N. lingualis, nachdem er vor dem Gaumenbogen von der Innenfläche des aufsteigenden Unterkieferastes an die Zunge herabgetreten ist, neben den unteren Backenzähnen am Übergang der Zunge in den Mundboden dicht unter der Schleimhaut nach vorn (Abb. 687). Wenn die Zunge nach der gegenüberliegenden Seite vorgezogen wird, ist er oft durch die Schleimhaut

zu sehen, so daß er von einem kleinen Längsschnitt am Zungenrand ohne Schwierigkeit gefunden werden kann. Die Schleimhautwunde kann nach Herausdrehen des Nerven durch Naht geschlossen werden, schwerere Infektionen sind bei der oberflächlichen Beschaffenheit der Wunde kaum zu befürchten.

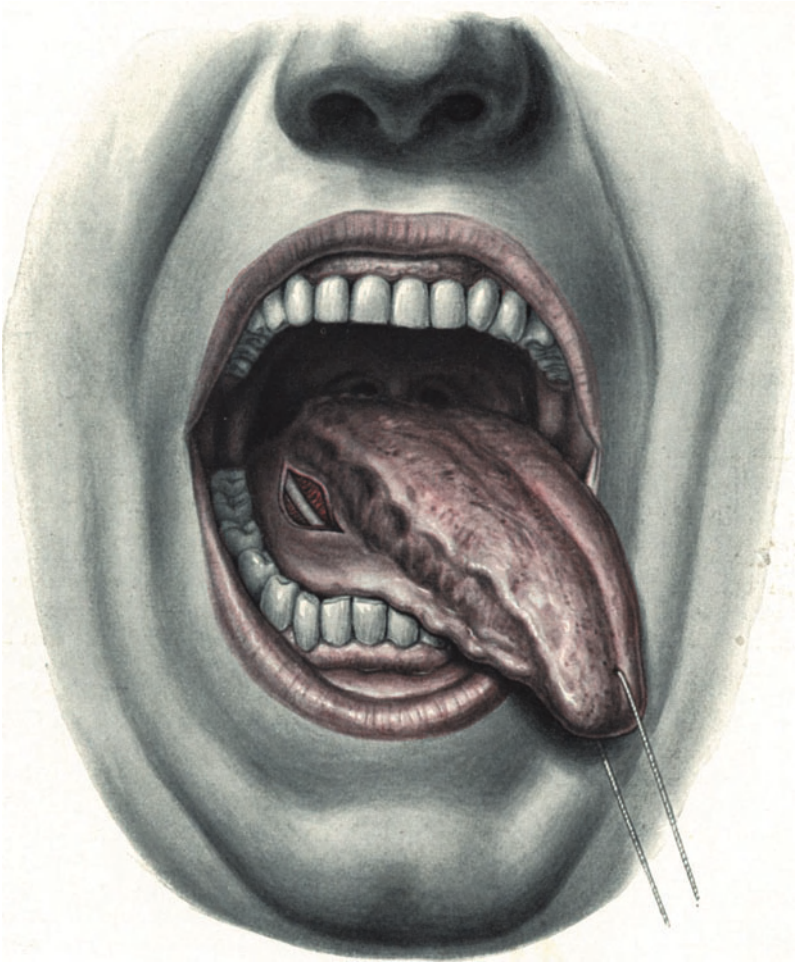


Abb. 687. Freilegung des N. lingualis am Zungenrand.

γ) N. auriculo-temporalis.

Der Endast des N. auriculo-temporalis (s. Abb. 684) ist vor dem Ohr, wo er um den Gelenkfortsatz des Unterkiefers herum zur Haut der Schläfengegend hinaufzieht, leicht zu erreichen: ein 2—3 cm langer, vom unteren Rand des Jochbogens dicht vor dem Ohr senkrecht aufsteigender Schnitt legt ihn im Unterhautgewebe über dem oberen Rande der Ohrspeicheldrüse hinter der Art. temporalis frei. Bei offenem Munde ist das Auffinden noch leichter. Durch Resektion dieses Astes wird die Haut der Schläfe unempfindlich, während die Schmerzleitung vom Ohrläppchen, Gehörgang usw. nur durch tiefere Eingriffe am Abgang des Stammes aus dem N. mandibularis an der Schädelbasis unterbrochen werden kann.

Die Durchschneidung des

δ) N. buccinatorius

allein kommt nur selten in Frage — in der Regel betrifft die Neuralgie weitere Gebiete des N. mandibularis und macht ausgedehntere Ausschaltungen erforderlich. Zur Freilegung

des Nerven dient ein 4 cm langer Schnitt, der auf einer den Mundwinkel und die Incisura intertragica verbindenden Linie liegt, und dessen Mitte den Vorderrand des Masseter trifft (Bockenheimer). Unter Beiseiteschieben der Fazialisfasern dringt man auf den Bichatschen Fettkörper vor, unter dem der N. buccinatorius dem gleichnamigen Muskel aufliegt. Der Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse, von oben her den Nerven spitzwinklig kreuzend, ist nach oben zurückzuschieben.

2. Die Eingriffe an der Schädelbasis.

Die Durchschneidung oder Herausdrehung der Trigeminusäste an der Schädelbasis nach ihrem Austritt aus dem Foramen rotundum und ovale gilt heute im allgemeinen als überholt, da die Eingriffe am Ganglion selbst oder am Trigeminusstamm kaum schwieriger oder gefährlicher, und die Erfolge der basalen Operationen viel weniger befriedigend sind als die Ganglionoperation. Trotzdem sollen im folgenden die wichtigsten Verfahren zur Freilegung des II. und III. Trigeminusastes an der Schädelbasis beschrieben werden, da die Freilegung dieser Gegend nicht nur bei der Trigeminusneuralgie, sondern auch aus anderen Anlässen, z. B. bei blutenden Schuß- oder Stichverletzungen, bei der Entfernung von Fremdkörpern, bei Aneurysmen der Art. maxillaris int. oder bei Geschwulstentfernungen erforderlich werden kann. Das Sichzurechtfinden in der schwer zugänglichen Tiefe ist in solchen Fällen nicht leicht und die Kenntnis der typischen Verfahren oft sehr erwünscht.

a) Die Freilegung des II. Astes am Foramen rotundum.

Bei der tiefen Lage des Foramen rotundum an der Schädelbasis und der dadurch bedingten schweren Zugänglichkeit des N. maxillaris an seiner Austrittsstelle aus der Schädelhöhle sind die verschiedensten Wege beschritten worden, um den Nerv an dieser Stelle zu erreichen. Viele dieser Verfahren haben heute nur noch historische Bedeutung, so der Zugang durch den Oberkiefer nach breiter Eröffnung der Oberkieferhöhle und Abtragung ihrer oberen hinteren Wand (Fränkel), und die temporäre Aufklappung des Jochbeins nach Gussenbauer und Friedländer, die mit einer großen Infektionsgefahr (Eröffnung der Highmors-Höhle) und einer wenig befriedigenden Narbenbildung belastet sind.

Dagegen hat das Vorgehen von der Schläfe her nach Lücke, Braun und Lossen mit der zeitweiligen Verschiebung des Jochbogens nach abwärts mit Recht weitere Verbreitung gefunden, da es einen zwar engen und tiefen, aber in den meisten Fällen ausreichenden Zugang zum Stamm des N. maxillaris gewährt. Das Verfahren hat in Rücksicht auf die bestmögliche Schonung der Fazialisfasern und zur Erleichterung des Auffindens des N. maxillaris in der Tiefe des Wundtrichters im Laufe der Zeit mancherlei Verbesserungen erfahren, ohne daß der ursprüngliche Operationsplan dadurch wesentlich geändert worden wäre.

Der Vollständigkeit halber sei zunächst die Freilegung des N. maxillaris am Foramen rotundum unter Aufklappung des Jochbeins nach Kocher angeführt, wenn dieses Verfahren auch wegen der Schnittführung inmitten der Wange und wegen der breiten Eröffnung der Highmors-Höhle und der dadurch bedingten Infektionsgefahr hinter den folgenden Verfahren zurücksteht.

Der Hautschnitt beginnt über dem Foramen infraorbitale am unteren Augenhöhlenrand und zieht annähernd quer über den unteren Teil des Jochbeinkörpers zum Jochbogen. Dabei bleibt sowohl der Hauptast des N. facialis, als auch der Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse unten vom Schnitt liegen. Der Schnitt wird bis auf den Knochen vertieft, der M. orbicularis oculi mit

dem Periost der Augenhöhle bis zum unteren Augenhöhlenspalt, der Quadratus labii sup. nach abwärts zurückgeschoben, bis das Foramen infraorbitale und der gleichnamige Nerv freiliegt. Von der unteren und inneren Fläche des Jochbeins wird der vorderste Teil des Masseterursprungs abgelöst, so daß nun der Jochbeinkörper freiliegt und ummeißelt werden kann. Das geschieht, indem der Jochbogen ähnlich wie bei der von KOCHER erweiterten Augenhöhlenaufklappung nach KRÖNLEIN zunächst an seinem vorderen Ende durchgemeißelt wird (s. Abb. 71). Dann wird der Jochbeinfortsatz des Oberkiefers auf der Vorderfläche bis zum Foramen infraorbitale und von hier über den Infraorbitalrand hinweg auf seiner oberen Fläche bis in die untere Augenhöhlenspalte hinein durchtrennt und schließlich die Stirnbein-Jochbein-Verbindung nach Abschieben der Periorbita bis in den hinteren Abschnitt der unteren Augenhöhlenspalte durchmeißelt, so daß nun das Jochbein mit den daran haftenden Teilen der unteren und äußeren Augenhöhlenwand mittels eines kräftigen Hakens nach außen und oben gezogen werden kann. Dabei kommt es zu einer breiten Eröffnung der HIGHMORS-Höhle; die dadurch begünstigte Gefahr einer Infektion der Wunde ist aber nach KOCHER nicht hoch zu veranschlagen. Es ist nun nicht schwierig, unter Zurückhalten des vorquellenden Augenhöhlenfettes entlang dem über der offenen HIGHMORS-Höhle freiliegenden N. infraorbitalis in die Tiefe der Flügelgaumengrube zum Foramen rotundum vorzudringen und den Stamm des N. maxillaris hinter dem senkrecht und abwärts abgehenden N. sphenopalatinus mit der Nervenzange zu fassen und herauszudrehen. Vorher soll die Art. infraorbitalis möglichst abgelöst werden, damit sie geschont werden kann. Bei ihrer Zerreißung auftretende Blutungen stehen allerdings in der Regel auf Tampondruck, wenn das Gefäßchen nicht unterbunden war. Nach Herausdrehung des Nerven wird das Jochbein wieder an seine Stelle gebracht und kann hier mit einigen Periostnähten befestigt werden. Die Wunde heilt ohne Entstellung.

Weniger eingreifend und sicher aseptisch ist der am häufigsten begangene Weg von der Schläfe her, den ursprünglich V. v. BRUNS erdacht hatte, der aber erst durch LÜCKE und die von ihm eingeführte zeitweilige Verlagerung des Jochbogens Eingang in die Praxis gefunden hat. Von den zahlreichen Abänderungen des Verfahrens seien hier die zwei wichtigsten von FEDOR KRAUSE und von LEXER beschrieben.

Nach F. KRAUSE beginnt der Hautschnitt fingerbreit nach hinten und unten vom äußeren Ende der Augenbraue und verläuft entlang dem hinteren Rande des Stirnfortsatzes des Jochbeines in nach oben offenem, flachen Bogen zum unteren Rande des Jochbogens bis zum Tub. articulare (Abb. 688) und über dieses wieder aufwärts und schräg nach hinten, wo er oberhalb des Jochbogens vor dem Ohr endet. Die Art. temporalis wird unterbunden. Es folgt die Durchsägung des Jochbogens hinten unmittelbar vor dem Tub. articulare, dann die Durchsägung oder Durchmeißelung des Jochbeinkörpers schräg von hinten oben nach vorn unten (Abb. 689), so daß die Trennungslinie vor dem Tuber zygomaticum unmittelbar an der Naht zwischen Jochbein und Oberkiefer endet. Wenn nun die Fascia temporalis am oberen Jochbogenrand quer durchtrennt wird, ist der Jochbogen so beweglich geworden, daß man ihn ohne Schwierigkeit nach abwärts ziehen und sich einen verhältnismäßig breiten Zugang zur Fossa spheno-maxillaris verschaffen kann. Es ist nur ausnahmsweise nötig, den Vorderrand des zum Processus coronoideus des Unterkiefers ziehenden Schläfenmuskels einzukerben; in der Regel genügt es, ihn mit einem kräftigen Haken nach hinten zu ziehen. Man muß sich nun an die hintere Fläche des Oberkiefers am vorderen oberen Teil des Wundtrichters halten und am Oberkiefer entlang in die Tiefe vordringen, indem man das hier liegende Fettgewebe mit den beträchtlichen, bei Verletzungen sehr unangenehm blutenden Venengeflechten im ganzen stumpf

nach hinten verschiebt und mit einem breiten Haken zurückhalten läßt. Auch die in nach vorn gerichtetem Bogen verlaufende Art. maxillaris int. (Abb. 689) wird mit diesem Haken zurückgehalten (nach KRAUSE wird sie sicherheitshalber vorher sauber freigelegt).

Wenn der äußere Winkel der unteren Augenhöhlenspalte erreicht ist, gibt der Verlauf dieser Spalte die Richtung des weiteren Vorgehens an, da der Nervus maxillaris in ihren inneren Teil eintritt. Sein Stamm, der nach Verlassen des Foramen rotundum von hinten innen oben schräg nach vorn außen und unten zur unteren Augenhöhlenspalte und von da in den Infraorbitalkanal verläuft,

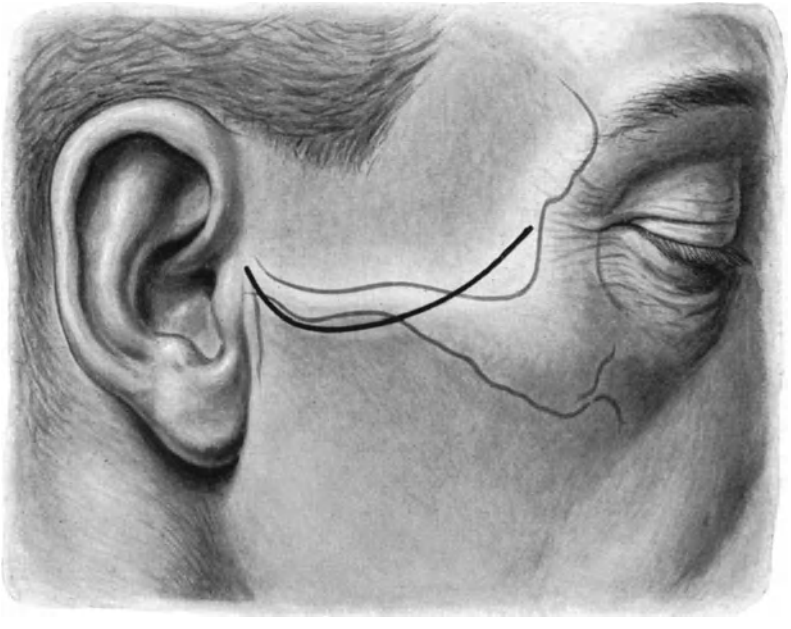


Abb. 688. Hautschnitt nach F. KRAUSE für die Freilegung des III. Trigeminusastes am Schädelgrunde.

liegt etwa 6 cm tief unter der Hautoberfläche. Der Nervenstamm wird freigelegt, wobei die aus der Art. maxillaris int. hinter dem Infraorbitalkanal von außen unten an ihn herantretende Art. infraorbitalis möglichst von ihm abgelöst werden soll. Wenn das nicht gelingt, kann sie auch zentral mit dem Nerven durchschnitten werden, da die Blutung aus ihr auf Druck immer zum Stehen kommt. Nach Fassen mit einer Klemme kann der Stamm des N. maxillaris langsam weiter hervorgezogen und bis an das Foramen rotundum hin isoliert werden, so daß er nun unmittelbar an diesem hinter der Klemme durchschnitten und sein ganzer peripherer Anteil herausgedreht werden kann.

Ist der Zwischenraum zwischen Foramen rotundum und hinterer Oberkieferfläche zu eng, so kann man sich auch mit einem Schielhäkchen an der unteren Augenhöhlenspalte vorbei hinter den N. infraorbitalis tasten und diesen mit der begleitenden Arterie aus der Tiefe herausheben. Dann ist das weitere Vordringen längs dem Nerven zum Foramen rotundum nicht mehr schwierig.

Sehr viel sicherer und übersichtlicher ist das Vorgehen von LEXER, bei dem der von ihm für die Resektion des III. Trigeminusastes beschriebene Weg (s. dort) benutzt wird, der mittels eines kleinen Hautschnittes nach Herunterklappen des Jochbeines zunächst zum N. mandibularis und zum Foramen ovale

führt. Wird nunmehr der Schläfenmuskel stark zur Seite gezogen und dringt man in der Richtung vom hinteren Wundwinkel schräg nach vorn vor, so gelangt man in der Tiefe der Flügelgaumengrube auf den II. Trigeminusast, der mit einem Schielhäkchen gefaßt und vorgezogen werden kann. Wenn ein stark entwickeltes Tuberculum spinosum am vorderen Ende der Crista infratemporalis die Übersicht zu sehr erschwert, kann es abgemeißelt werden. Etwa 2 mm nach innen vom Tuberculum trifft man auf den Stamm des N. maxillaris.

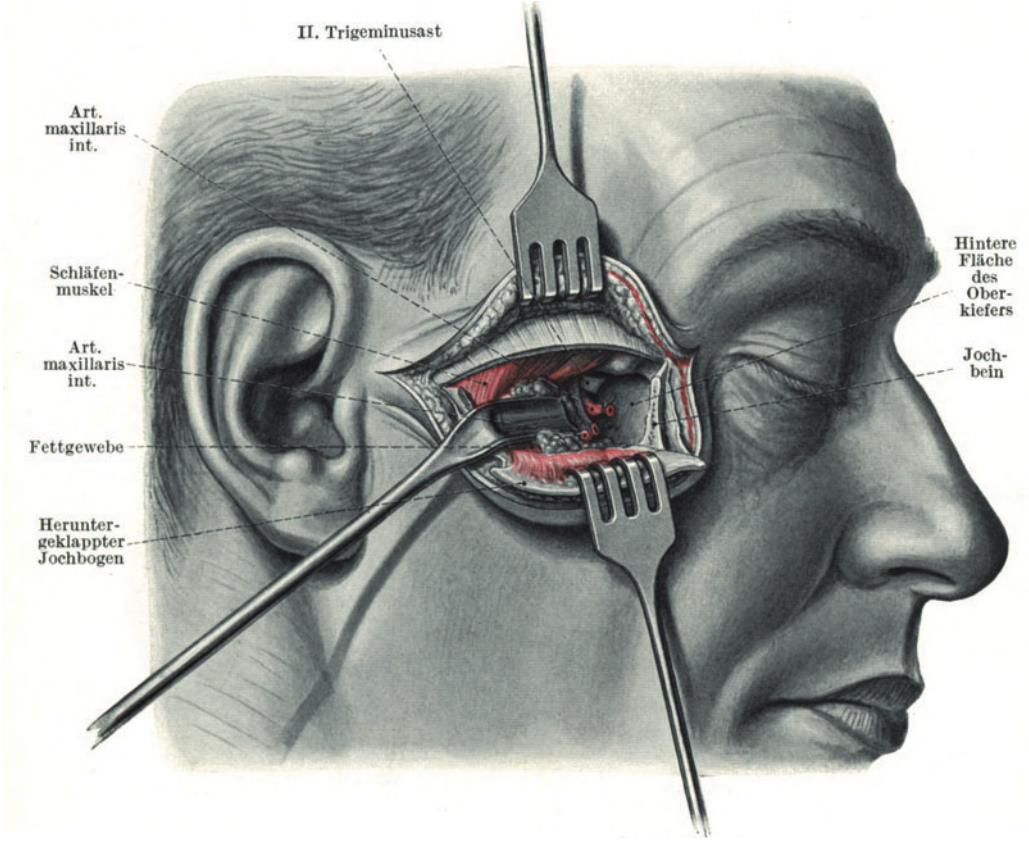


Abb. 689. Freilegung des III. Trigeminusastes am Schädelgrunde nach F. KRAUSE.

Bei engem Zugang zur Flügelgaumengrube kann auch ein Teil der Crista infratemporalis selbst (nach dem Vorschlag von SÉGOGNE) abgetragen werden.

b) Die Freilegung des III. Astes am Foramen ovale.

Der N. mandibularis verläßt die Schädelhöhle, wie schon erwähnt (Abb. 683 und 684), durch das Foramen ovale und tritt in den äußeren Teil der durch den Jochbogen, den Schläfenmuskel und den M. pterygoideus ext. nach außen hin gedeckten tiefgelegenen Flügelgaumengrube ein, die er in Richtung nach außen vorn und unten durchzieht. Er ist hier in Fettgewebe eingebettet und umgeben vom Plexus venosus pterygoideus, dessen Verletzung wegen der danach auftretenden sehr unangenehmen Blutungen vermieden werden soll. Gleich nach seinem Austritt aus dem Foramen ovale gibt der N. mandibularis einen kleinen

vorderen, vorwiegend motorischen Ast, den N. masticatorius, ab, der den größten Teil der motorischen Wurzel des Trigeminus in sich aufnimmt und die Kaumuskeln versorgt (Nn. massetericus, temporales profundi, pterygoideus ext.); er enthält auch noch den sensiblen N. buccinatorius. Der viel mächtigere hintere Stamm ist ganz überwiegend sensibel; er gibt zunächst den N. auriculo-temporalis ab und teilt sich dann in seine wichtigsten Endäste, den N. mandibularis und lingualis.

Bei der Durchtrennung des Stammes an der Schädelbasis ist eine getrennte Behandlung der motorischen und sensiblen Bahnen nicht möglich; die motorischen

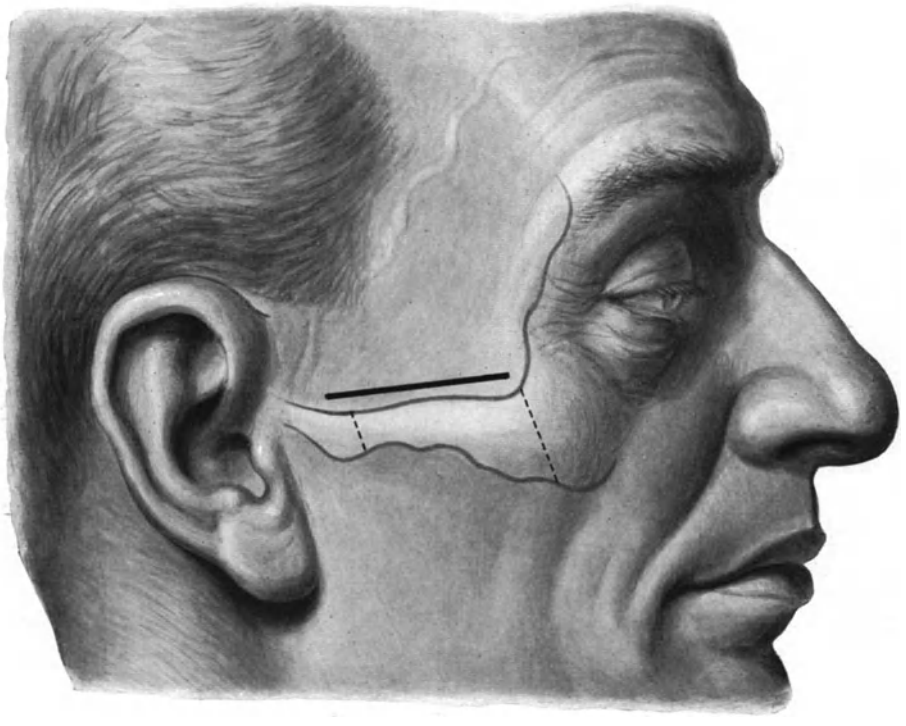


Abb. 690. Haut- und Knochenschnitte nach LEXER für die Freilegung des III. Trigeminusastes am Foramen ovale.

Fasern können also nicht geschont werden. Daher führt die Operation immer zu einer Lähmung und zum Schwund der Kaumuskeln der betreffenden Seite; praktisch fällt das glücklicherweise nicht erheblich ins Gewicht, da der Unterkiefer durch die Muskeln der gesunden Seite ausgiebig genug bewegt und nur die Kraft des Kieferschlusses und die Verschiebung des Kiefers nach der gegenüberliegenden Seite beeinträchtigt wird.

Der Nerv kann am Foramen ovale auf verschiedenen Wegen erreicht werden, wie die zahlreichen zu diesem Zwecke erdachten Verfahren beweisen: sowohl der temporale Weg unter vorübergehender Verlagerung des Jochbogens, als auch der Weg durch die Wange (retrobukkale Methode KRÖNLEINS) oder vom Unterkieferwinkel aus nach Durchsägung des Kiefers (extrabukkale Methode nach v. MIKULICZ und MADELUNG) ist neben mancherlei Abänderungen dieser Methoden beschritten worden.

Unter diesen Verfahren halte ich das den temporalen Weg benutzende Vorgehen von LEXER, das die kleinste Narbe hinterläßt und einen guten Zugang

zum Foramen ovale unter Vermeidung lästiger Blutungen aus dem Plexus venosus pterygoideus gewährleistet, für so überlegen, daß die übrigen genannten Operationsmethoden als überholt übergangen werden können.

LEXER sucht den N. mandibularis am Foramen ovale in der folgenden Weise auf:

Am oberen Rand des Jochbogens wird ein horizontaler Schnitt vom vorderen oberen Jochbeinwinkel, dicht am hinteren Rande des Processus frontosphenoidalis beginnend, nach hinten bis unmittelbar vor die Arteria temporalis (Abb. 690),

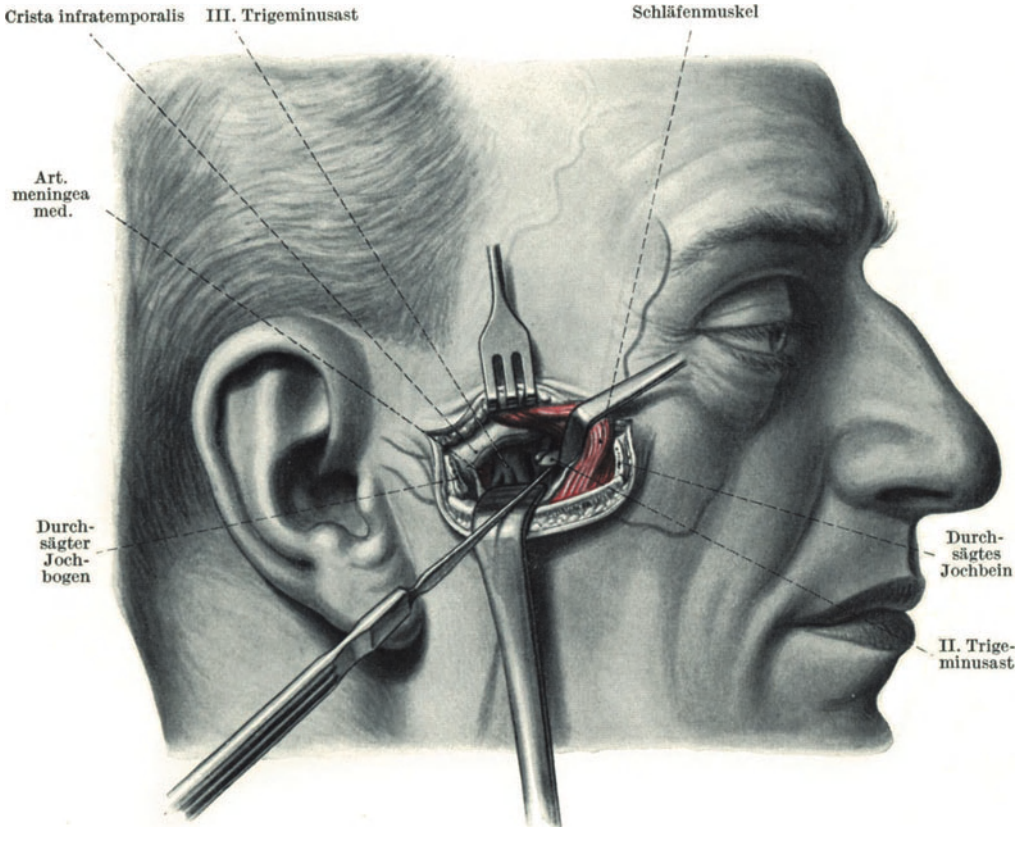


Abb. 691. Freilegung des III. Trigeminusastes am Foramen ovale nach LEXER.

die nicht unterbunden zu werden braucht, durch die Haut und die Schläfenfaszie geführt. Unter Verziehung des hinteren Wundwinkels mittels eines scharfen Hakens nach abwärts wird eine Drahtsäge um den hintersten Teil des Jochbogens, also um den Processus zygomaticus des Schläfenbeins dicht vor dem Tuberculum articulare herumgeführt, und der Knochen hier subkutan schräg nach außen und hinten durchsägt. Der Meißel ist hier nicht am Platz, da der Knochen leicht bis ins Kiefergelenk hinein splittert. Dann wird das Jochbein dicht am Processus frontosphenoidalis in der Richtung nach vorn und unten ebenfalls unter Schonung der darüberliegenden Weichteile durchmeißelt (Abb. 690) und der beweglich gewordene Jochbogen nun mit dem unteren Hautrand nach unten gezogen. Dadurch tritt über dem Jochbogen der Schläfenmuskel breit zutage, dessen hinterer Rand vom Schläfenbein abgelöst, wenn nötig auch eingekerbt und mit einem stumpfen Haken nach vorn gezogen wird (Abb. 691), so

daß die Crista infratemporalis nun zugängig wird. Ist der Proc. coronoideus beim weiteren Operieren im Wege, so kann der Zugang durch Öffnen des Mundes erweitert werden. Nur ausnahmsweise ist es notwendig, den Schläfenmuskel zu durchschneiden, den Proc. coronoideus zu resezieren (PANCOAST), oder den Einschnitt des Unterkiefers zwischen Gelenk- und Schläfenfortsatz nach HILDEBRAND zu vertiefen. Nach genauer Feststellung des Verlaufes der Crista infratemporalis wird auf ihr die Knochenhaut durchtrennt und im Zusammenhang von der Schädelbasis stumpf nach unten und innen abgeschoben, bis der Knochen

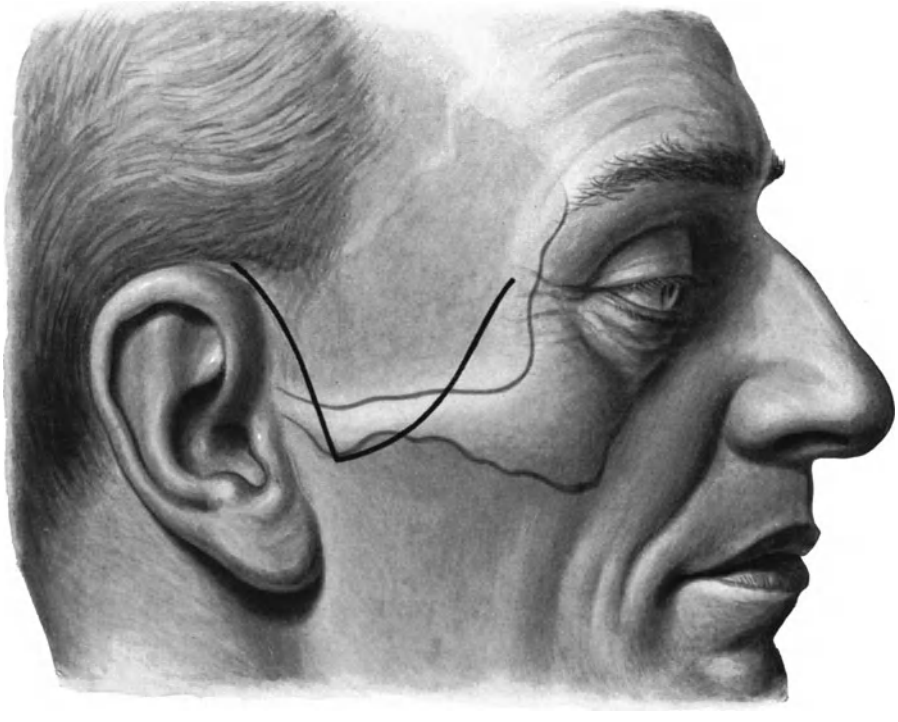


Abb. 692. Hautschnitt nach KOCHER für die Freilegung des III. Trigeminusastes am Foramen ovale.

bis zum Proc. pterygoideus freigelegt ist. Wenn nunmehr die abgehobene Knochenhaut mit einem 2 cm breiten stumpfen Haken kräftig nach unten gezogen wird, wird auch der M. pterygoideus ext. und das ganze Venengeflecht mit der Art. maxillaris int. nach abwärts geschoben, ohne daß die Übersicht durch unangenehme Blutungen gestört und mühsame Unterbindungen oder aufhaltende Tamponade nötig werden. Auch die Art. meningea media, die außen und hinten vom Foramen ovale zum Foramen spinosum zieht, kommt oft gar nicht zu Gesicht. (Sollte es trotzdem einmal zu einer stärkeren Blutung kommen, so kann die Wunde durch einen kurzen senkrechten Schnitt an ihrem hinteren Ende erweitert und die Blutung durch Unterbindungen gestillt werden, oder die Wunde wird fest austamponiert, und die Operation in einer späteren Sitzung zu Ende geführt.) Beim Herabziehen der Knochenhaut stellt sich ganz von selbst die äußere Umrandung des Foramen ovale mit dem aus ihr heraustretenden Stamm des N. mandibularis ein, der nun leicht von der etwas außen und hinter ihm verlaufenden Art. meningea media isoliert, von hinten her mit einem Schielhäkchen umfaßt und vorgezogen werden kann. Nach der Durchtrennung und Herausdrehung

des Nerven folgt eine genaue Blutstillung, die jede Drainage der Wunde unnötig macht, sodann die Zurücklagerung des Jochbogens in seine normale Stellung, in der er mit einigen Periost- und Fasziennähten festgehalten wird.

Gegen den beschriebenen Hautschnitt LEXERS hat KOCHER geltend gemacht, daß er die Stirnäste des Fazialis nicht genügend berücksichtige[1]. Wenn das auch zutrifft, so schützt doch auch der Schnitt von KOCHER nicht ganz vor der Verletzung von Fazialisästen. Im übrigen hinterläßt die Schnittführung nach LEXER eine so kleine Narbe, daß sie meines Erachtens dem Vorgehen KOCHERS vorzuziehen ist, das nur in der Haut-Schnittführung von dem Verfahren LEXERS in folgender Weise abweicht:

Es wird ein nach oben offener rechtwinkliger Schnitt über den Jochbogen geführt (Abb. 692), der fingerbreit hinter dem Stirnfortsatz des Jochbeins beginnt und bogenförmig unter das hintere Ende des Jochbogens schräg abwärts zieht. Hier biegt der Schnitt dann im rechten Winkel schräg nach oben und hinten um und endigt vor dem oberen Ohransatz. Nach Durchtrennung der Haut wird die Schläfenfaszie fingerbreit über dem oberen Rande des Jochbogens durchtrennt, der Jochbogen an seinem vorderen und hinteren Ende durchmeißelt und abwärts gezogen, und die Operation dann in derselben Weise durchgeführt, wie sie bei dem LEXERschen Vorgehen beschrieben ist.

c) Die Freilegung des II. und III. Astes an der Schädelbasis.

Das grundlegende Verfahren für die gleichzeitige Freilegung des II. und III. Trigeminusastes an der Schädelbasis ist das Verfahren von KRÖNLEIN, bei dem der Zugang zum Foramen ovale und rotundum von der Schläfe aus unter zeitweiliger Verlagerung des Jochbogens nach unten und des Proc. coronoideus mit dem Schläfenmuskel nach oben gewonnen wird. In neuerer Zeit sind an seine Stelle die Verfahren von F. KRAUSE und von LEXER getreten, die durch ihre bessere Schnittführung und größere Einfachheit den Vorrang verdienen, wenn sie vielleicht auch keine so freie Übersicht gewähren, wie das Verfahren von KRÖNLEIN. KRÖNLEIN geht folgendermaßen vor:

Es wird ein halbkreisförmiger Hautlappen mit oberer, zwischen äußerem Augenhöhlenrand und Tragus liegender Basis bis herab zu einer Linie, die das gleichseitige Nasenloch mit dem Ohrläppchen verbindet, umschnitten und nach oben geklappt. Das Ablösen dieses Hautlappens soll so vorsichtig geschehen, daß der Nervus facialis, wie auch der Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse und die Art. temporalis geschont werden. Nach Abtrennung der Schläfenfaszie vom oberen Rande des Jochbogens wird dieser vorn und hinten nach LÜCKE, BRAUN und LOSSEN durchsägt und möglichst weit nach unten geklappt (Abb. 693). Der vordere Sägeschnitt soll das Jochbein vom hinteren Rande des Proc. spheno-frontalis schräg nach vorn unten bis vor das Tuber zygomaticum durchsetzen, hinten soll der Jochbogen unmittelbar vor dem Tuber articulare durchtrennt werden. Nach Bloßlegung des Proc. coronoideus des Unterkiefers wird dieser in einer vom tiefsten Punkt der Incisura semilunaris nach vorn unten bis zum Anfang der Linea obliqua ext. ziehenden Linie durchgemeißelt und mit dem Schläfenmuskel nach oben geklappt. Damit ist der Zugang zur Unterschläfengrube und Schädelbasis frei. Nun wird die Art. maxillaris int. aufgesucht und unterbunden (s. Abb. 694), und der obere Kopf des M. pterygoideus ext. mit dem Elevatorium stumpf von der Crista infratemporalis abgelöst. Dann dringt man an der Schädelbasis weiter nach innen vor, bis das hinter der Wurzel des Flügelfortsatzes gelegene Foramen ovale erreicht ist. Hier wird der N. mandibularis an seiner Austrittsstelle freigelegt, mit einem Schielhäkchen herausgehoben, gedehnt und durchtrennt. Die daneben etwa sichtbar werdende Art. meningea media kann gefaßt und unterbunden werden. (Nach F. KRAUSE soll man nach Erreichen des For. ovale nicht weiter nach innen vordringen, um eine Verletzung der hier befindlichen Tuba Eustachii und die damit verbundene Gefährdung der Asepsis zu vermeiden.)

[1] Auch BRAEUCKER hat neuerdings einen anderen, fingerbreit vor dem Ohr vom Jochbogen senkrecht 7—8 cm aufsteigenden Hautschnitt zur Schonung der Fazialisfasern vorgeschlagen, den er bei der Resektion des N. mandibularis mit dem Ganglion oticum bei „otico-mandibulärer Neuralgie“ anwendet.

Um auch den II. Trigeminusast zu finden, dringt man in der Richtung nach vorn gegen die untere Augenhöhlenspalte vor, sucht hier, wie auf S. 882 beschrieben, den N. maxillaris auf, verfolgt ihn schädelwärts bis an das Foramen rotundum, durchtrennt ihn und dreht ihn dann heraus. (Macht das Auffinden des Nerven bei enger Beschaffenheit der Flügelgaumengrube Schwierigkeiten, so kann man zunächst die Nervi palatini nach KRAUSES Vorschlag zwischen hinterer Oberkieferfläche und Proc. pterygoideus vor ihrem Eintritt in den Canalis pterygopalatinus (s. Abb. 679) aufsuchen, und sich von ihnen zum Ganglion sphenopalatinum und zum N. maxillaris leiten lassen.) — Nach Herausdrehung des Nerven wird der Schläfenmuskel wieder in seine Lage gebracht, der Proc. coronoideus genäht oder auch entfernt, der Jochbogen mit einigen Periostnähten an normaler Stelle befestigt und die Haut vernäht. Eine Ableitung von Wundsekret ist im allgemeinen



Abb. 693. Trennungslinie der Knochen bei dem Vorgehen nach KRÖNLEIN.

nicht erforderlich. Dagegen muß die Entstehung einer Kieferklemme durch den Gebrauch von Kiefersperrern verhütet werden. — Zur Ausschaltung jeder arteriellen Blutung kann man vor der Freilegung des N. mandibularis die Art. maxillaris int. zwischen zwei Unterbindungen durchtrennen oder sie nach Unterbindung aller abgehenden Äste exstirpieren (KRAUSE).

Um die bei der KRÖNLEINschen Schnittführung notwendig eintretende Schädigung der den Lidschluß bewirkenden Fazialisfasern und die dadurch bedingte Lähmung der Unterlider zu vermeiden, benutzt F. KRAUSE die auf S. 881 beschriebene Schnittführung.

Für den Fall, daß alle drei Trigeminusäste entfernt werden sollen, empfiehlt F. KRAUSE das eben beschriebene Verfahren dahin zu erweitern, daß zuerst der I. Ast vom üblichen Schnitt am oberen Augenhöhlenrand aus entfernt und dann der Hautschnitt gleich weiter in den KRAUSEschen Jochbogenschnitt fortgeführt wird, von dem aus der II. und III. Ast reseziert werden.

An die Stelle dieses Vorgehens sollte aber, wenn schon alle drei Äste ausgeschaltet werden sollen, die Exstirpation des Ganglion Gasseri oder die Durchschneidung der sensiblen Trigeminuswurzel treten.

Die kleinste Narbe hinterläßt das Vorgehen nach LEXER, das allerdings eine gewisse Erfahrung und Beherrschung der sich hier auf engem Raum zusammendrängenden Schwierigkeiten voraussetzt. LEXERS Vorgehen ist bereits bei dem Verfahren zur Resektion des II. und III. Trigeminusastes beschrieben, so daß hier nur darauf verwiesen zu werden braucht. Da man für die meisten Fälle mit demselben auskommt und sich bei subperiostalem Abschieben sämtlicher

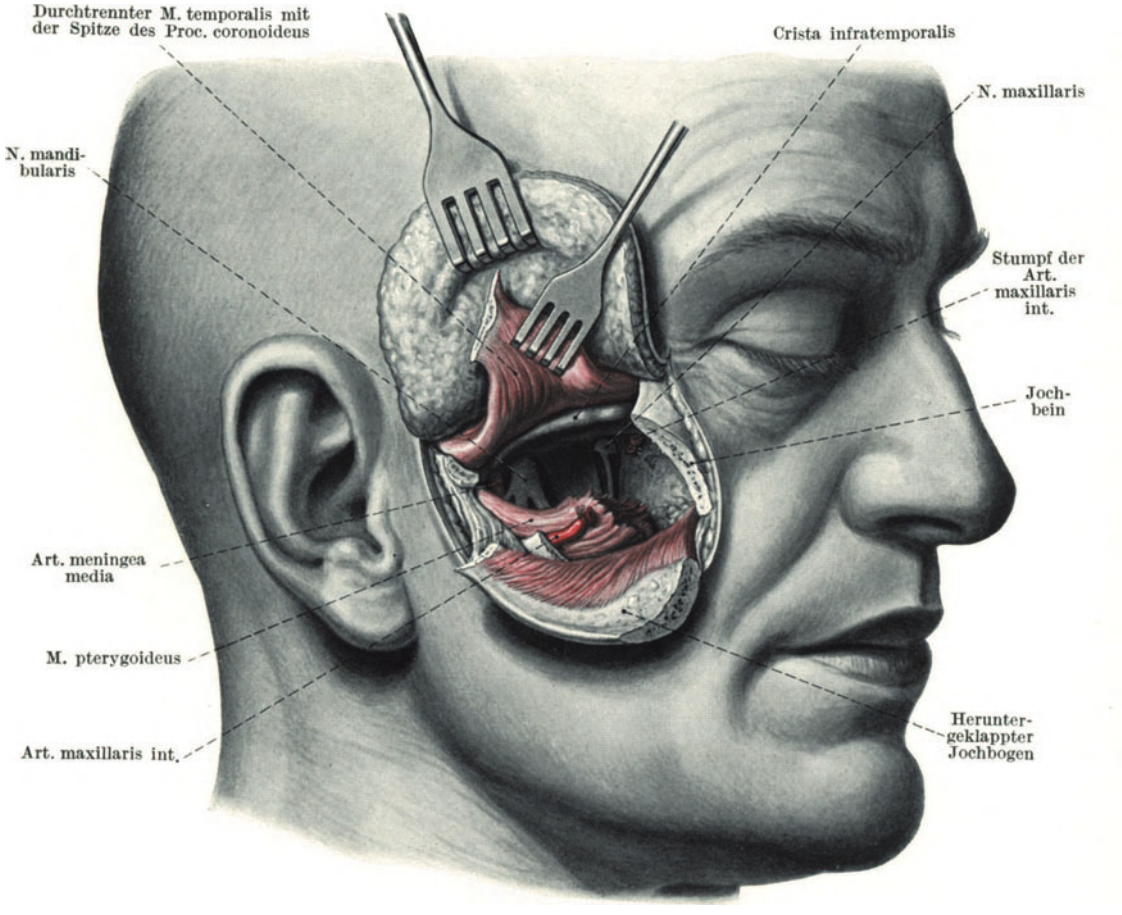


Abb. 694. Freilegung des II. und III. Trigeminusastes an der Schädelbasis nach KRÖNLEIN.

Weichteile von der Schädelbasis störende Blutungen aus dem Plexus pterygoideus gewöhnlich vermeiden lassen, gebe ich dem LEXERschen Vorgehen den Vorzug vor den übrigen Verfahren, vorausgesetzt, daß nicht die Durchtrennung der sensiblen Trigeminuswurzel in Frage kommt.

III. Die Freilegung des Ganglion sphenopalatinum.

Die vom Ganglion sphenopalatinum ausgehende Neuralgie, SLUDER-Neuralgie genannt, wird häufig mit der Neuralgie im II. Trigeminusast verwechselt, mit der sie große Ähnlichkeit hat. Die dabei auftretenden Schmerzen breiten sich

dank der zahlreichen Verbindungen des Ganglion mit den Ästen des Trigeminus und des N. sympathicus in regelloser Weise über die betroffene Gesichtshälfte, die Halsseite und den Nacken aus, bevorzugen aber den Bereich des Oberkiefers, der Nase und des Ohres. Die Schmerzanfälle gleichen in ihrem Auftreten und in ihrer Stärke völlig den von den Trigeminusästen ausgehenden Schmerzattacken. Das Ganglion sphenopalatinum kann vom Foramen palatinum ant. aus (s. Abb. 695) mit der Punktionsnadel erreicht werden, indem die Nadel etwas nach innen von der Hinterwand des letzten Backzahnes am hinteren Rande der harten

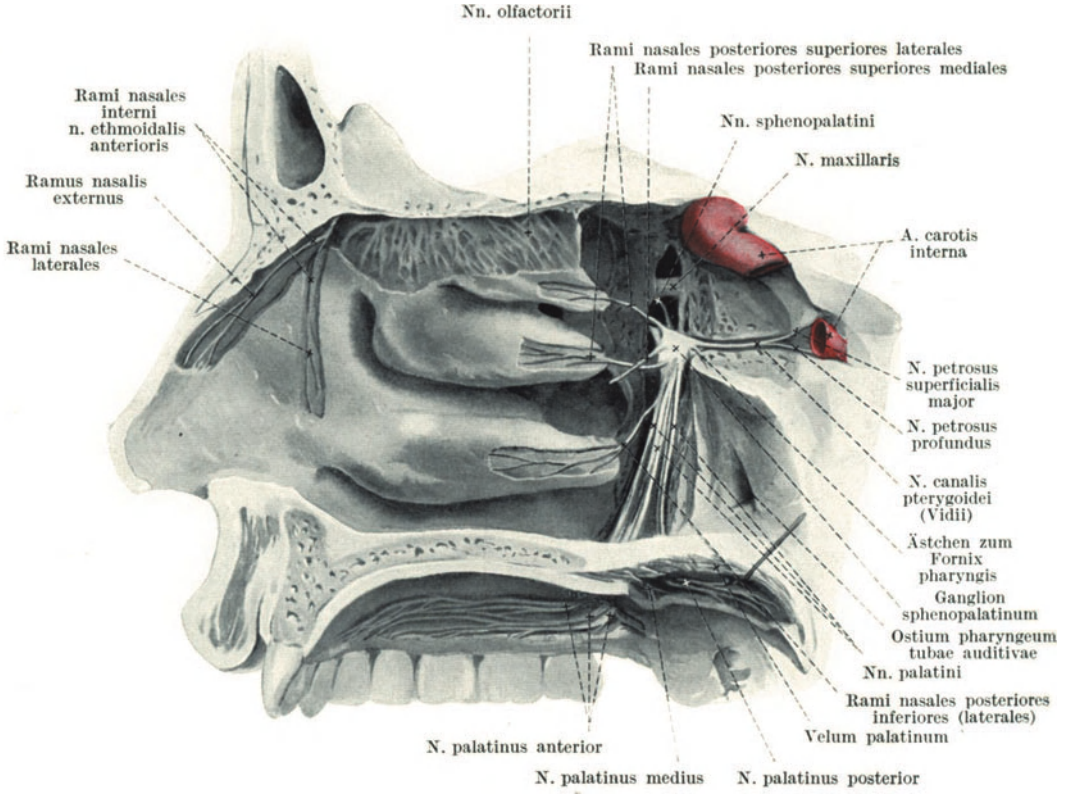


Abb. 695. Nerven der rechten lateralen Nasenwand. (Die Fossa pterygopalatina und die Canales palatini sind von innen her freigelegt.) (Nach W. SPALTEHOLZ.)

Gaumenplatte durch die hier in der Schleimhaut erkennbare, dem unteren Ende des Canalis palatinus entsprechende Vertiefung schräg aufwärts durch den genannten Kanal bis zum Ganglion vorgeschoben wird. Wenn es gelingt, durch Punktion des Ganglion auf direktem Wege einen Anfall zu erzeugen und ihn durch nachfolgende Novokaineinspritzung wieder zu beseitigen, ist die Diagnose gesichert.

Da das Ganglion nur einige Millimeter unterhalb und nach innen vom N. maxillaris in der Flügelgaumengrube dicht vor der vorderen Öffnung des Canalis pterygoideus (Vidianus) liegt (s. Abb. 695), wird es in derselben Weise freigelegt, wie der II. Trigeminusast nach dem Verfahren von KRAUSE. Wenn der N. maxillaris gefunden ist, so liegt 2—3 mm weiter nach unten und innen das Ganglion, mit dem N. maxillaris durch den N. sphenopalatinus verbunden, der zum Teil

in das Ganglion eintritt, zum Teil in die Nervi palatini übergeht. Dieser Nerv kann also auch als Wegweiser zum Ganglion sphenopalatinum dienen.

Andere Wege zum Ganglion sphenopalatinum sind von VOGEL und von BRAEUCKER beschritten worden. Ersterer eröffnet die HIGHMORS-Höhle breit,

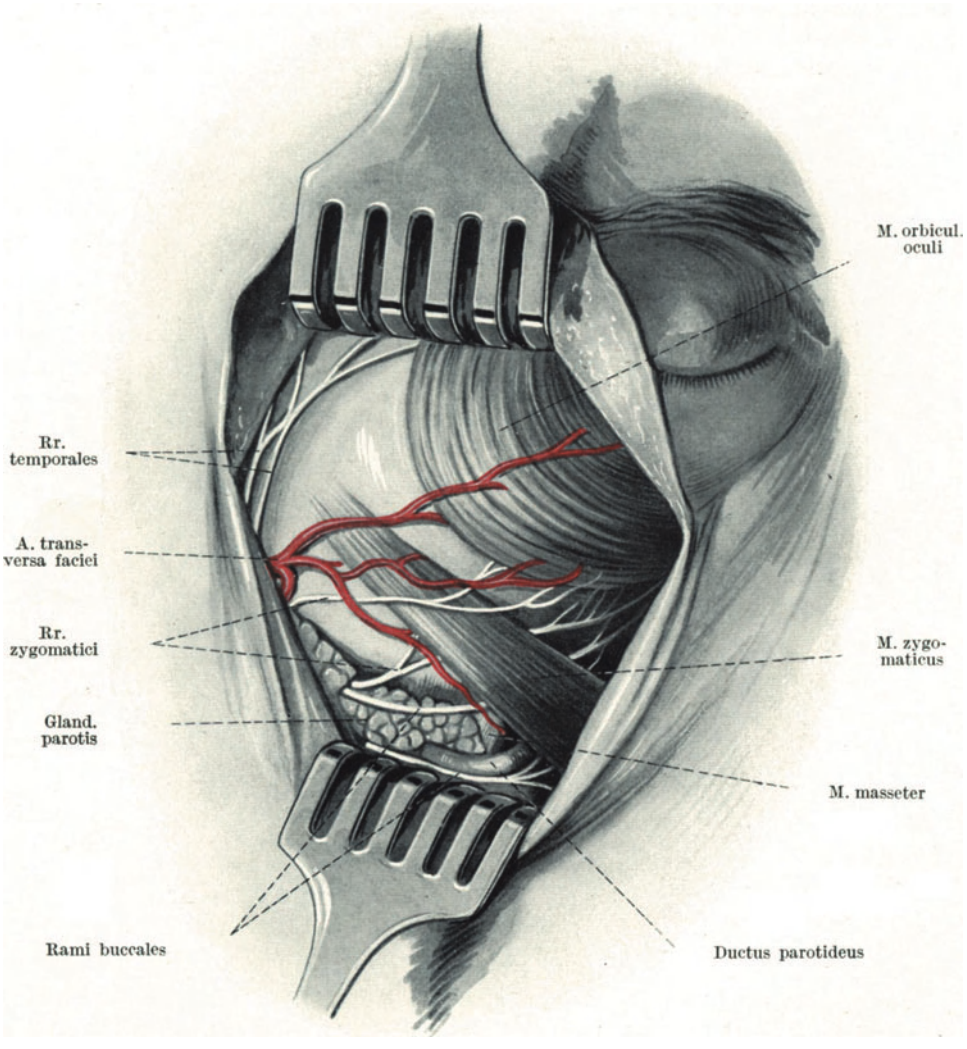


Abb. 696. Freilegung der regionären Gebilde. (Nach BRAEUCKER.)

entfernt ihre Schleimhaut und bahnt sich den Zugang zur Flügelgaumengrube und zum Ganglion mittels Fortnahme der ganzen Rückwand des Oberkiefers. Wegen der mit diesem Eingriff verbundenen Infektionsgefahr kann das Verfahren nicht empfohlen werden.

Dagegen wahrt das Vorgehen von BRAEUCKER trotz Fortnahme eines Teiles der knöchernen HIGHMORS-Höhlenwand die Asepsis und gewährt einen verhältnismäßig breiten und übersichtlichen Überblick über die Flügelgaumengrube, die

Lage des Ganglion sphenopalatinum und des II. Trigeminusastes, so daß das Sic zurechtfinden entschieden erleichtert wird. Der Zugang wird dabei von der Se her durch Herunterklappen eines Teiles des Jochbeins mit den angrenzende hinteren und seitlichen Abschnitten des Oberkiefers gewonnen, die sonst den

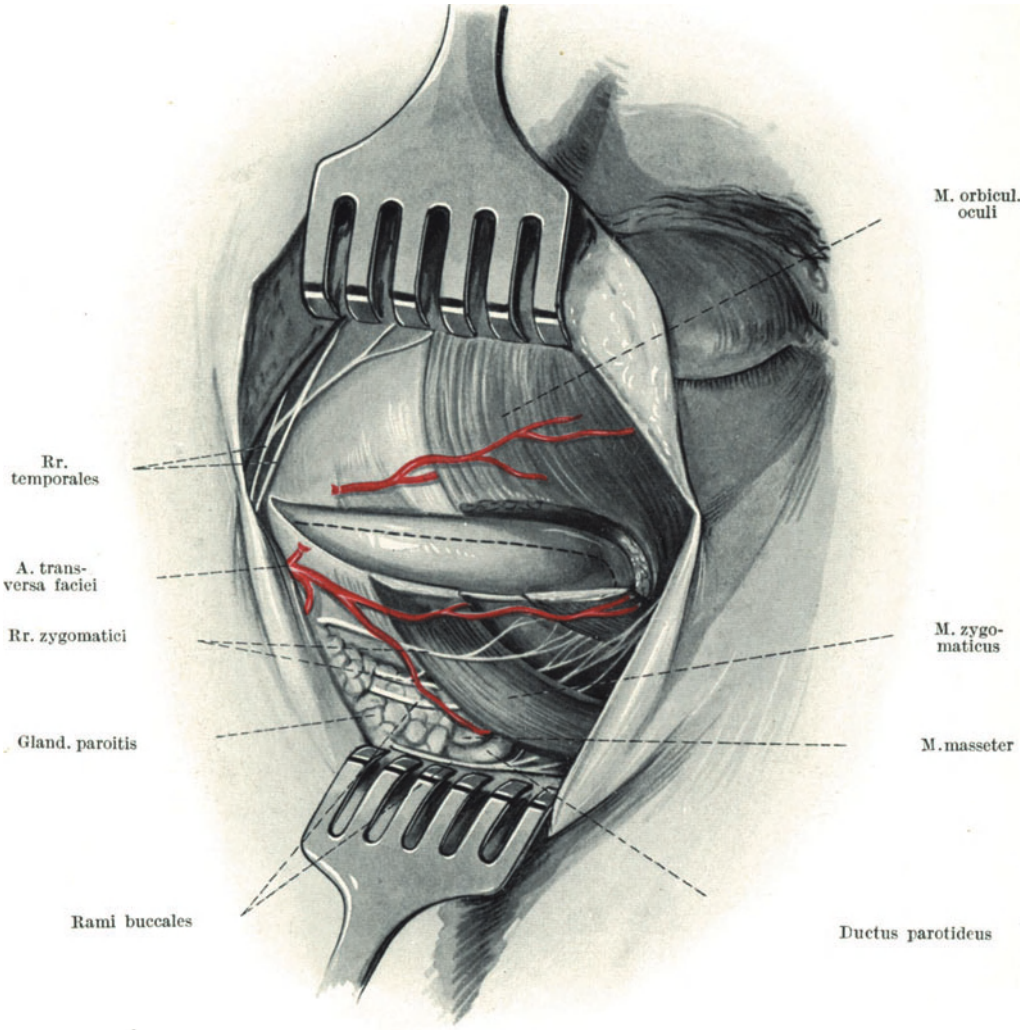


Abb. 697. Freilegung des Jochbeins. Ansatzlinie des Meißels punktiert. (Nach BRAEUCKER.)

Einblick in die Flügelgaumengrube in sehr störender Weise behindern. Durch einen sorfgältig ausgewählten Hautschnitt wird außerdem jede Schädigung der Fazialisäste vermieden.

Der Schnitt beginnt in Höhe des Jochbogens 2 Finger vor dem Ohr und wird in nach unten gerichtetem Bogen um den unteren Jochbeinrand herum bis zur Mitte des unteren Augenhöhlenrandes geführt. Unter Schonung der im

hinteren Wundwinkel zur Schläfe aufsteigenden Rami temporales, des N. facialis und der quer durch den unteren Teil der Wunde verlaufenden Rami zygomatici des Gesichtsnerven wird die zum äußeren Augenwinkel ziehende Art. transversa faciei unterbunden (Abb. 696) und ein vorn hakenförmig 1 cm schräg nach unten abbiegender Querschnitt durch die Knochenhaut des Jochbeines (Abb. 697) geführt, der unterhalb des äußeren Randes der Augenhöhle enden soll. Im Verlauf dieses Schnittes wird der untere Teil des Jochbogens mit den seitlichen Teilen des Oberkiefers mit einem scharfen Meißel durchtrennt (Abb. 698), so daß der ummeißelte Teil des Jochbogens mit dem anliegenden Teil der äußeren und

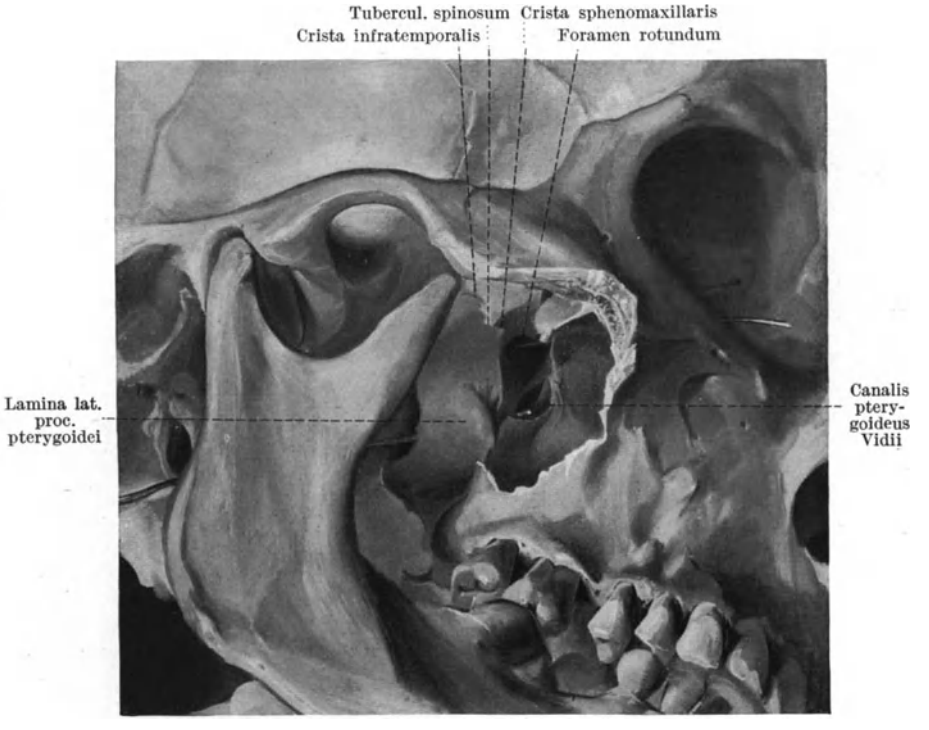


Abb. 698. Freilegung der Fossa pterygopalatina. Einblick ins Foramen rotundum und in den Canalis vidianus. (Nach BRAEUCKER.)

hinteren Oberkieferwand in einem Stück abspringt (Abb. 699). Dadurch wird die Oberkieferhöhle eröffnet, ihre Schleimhaut bleibt aber unversehrt. Das abgelöste Knochenstück wird nun mit den an ihm haftenden Masseterfasern nach abwärts gezogen, dahinter kommt der vordere Rand des Schläfenmuskels und sein Ansatz zum Processus coronoideus des Unterkiefers zum Vorschein. Der Zwischenraum zwischen ihm und der Hinterwand des Oberkiefers ist sehr schmal (oben 5—13, unten 12—17 mm nach BRAEUCKERS Messungen), er ist mit Fett- und lockerem Bindegewebe ausgefüllt, und enthält die nach unten und vorn verlaufende Art. buccinatoria. Um mehr Platz zu schaffen, wird die Hinterwand des Oberkiefers unter Abschieben der Knochenhaut nach außen, der Schleimhaut der HIGHMORS-Höhle nach innen mit einer feinen LUERschen Zange so weit abgetragen, bis die mediane Wand der Oberkieferhöhle zu Gesicht kommt. Nun wird die unter dem Schläfenmuskel und zwischen den Fasern des M. pterygoideus lat. zum Vorschein kommende und in nach vorn konvexem Bogen

in die Tiefe der Flügelgaumengrube sich senkende Art. maxillaris int. freigelegt und dicht hinter dem Abgang der Art. temporalis profunda nach oben und der Art. buccinatoria nach unten (Abb. 700) doppelt unterbunden und durchschnitten. Das periphere Endstück der Arterie kann dann angespannt und an ihm entlang kann die nach oben zum N. maxillaris aufsteigende Art. infraorbitalis und die

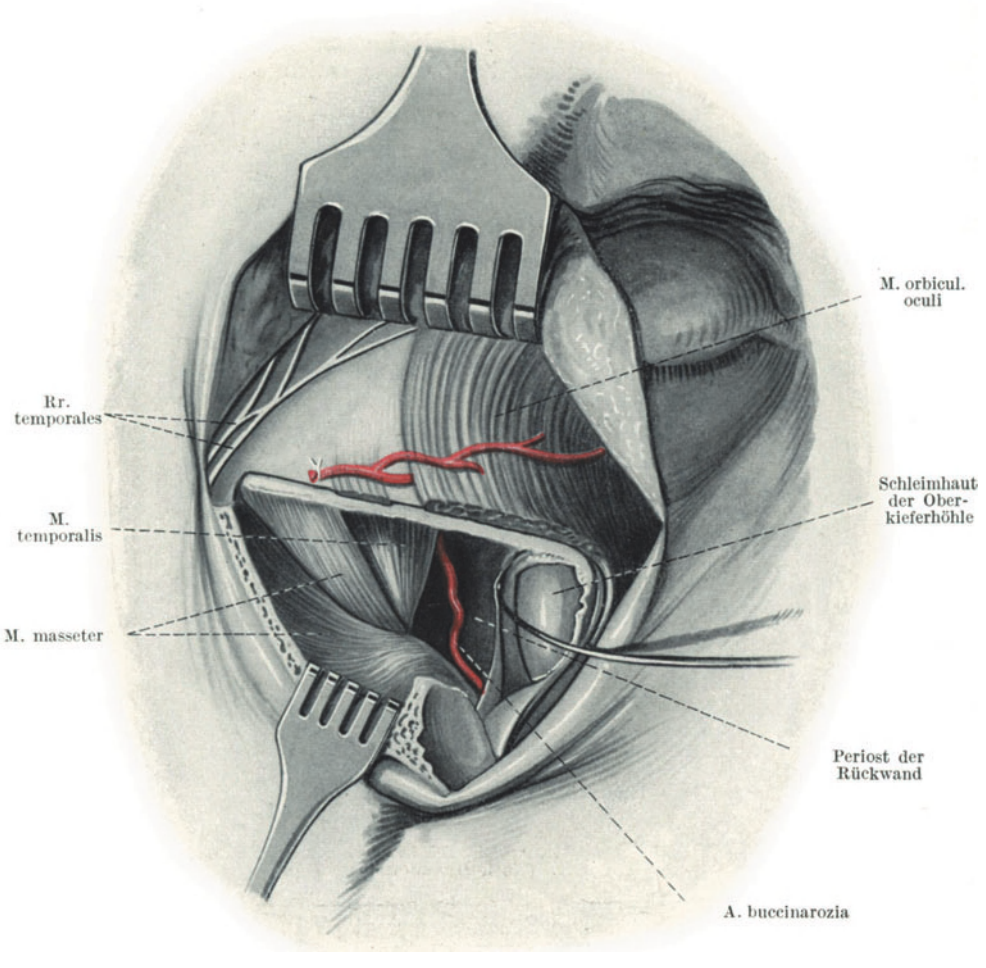


Abb. 699. Die Rückwand des Oberkiefers wird abgetragen. (Nach BRAEUCKER.)

nach unten ziehende Art. palatina descendens gefunden werden. Es kommt nun darauf an, das Tuberculum spinosum am vorderen Ende der Crista infratemporalis und den bogenförmigen Übergang des Knochens in die Außenfläche des Gaumenflügels so von den Fasern des M. pterygoideus lat. zu entblößen, daß dieser Knochenbogen völlig freiliegt. Von ihm aus dringt die Sonde einige Millimeter nach innen oben ohne weiteres in das Foramen rotundum; 1—$1^1/_2$ cm weiter unterhalb und medialwärts erreicht man mit der Sonde die vordere Öffnung des Canalis pterygoideus (Vidii), vor dem das Ganglion sphenopalatinum liegt, gedeckt vom Endstück der Art. maxillaris int. (Abb. 701). Das Ganglion steht

mit dem N. maxillaris, der aus dem Foramen rotundum etwas nach oben und außen zur unteren Augenhöhlenspalte zieht, durch den N. sphenopalatinus in Zusammenhang, so daß dieser Nerv als Leitseil vom Ganglion zum Nerv und umgekehrt dienen kann. Nach Durchschneidung des feinen, vom Canalis pterygoideus von

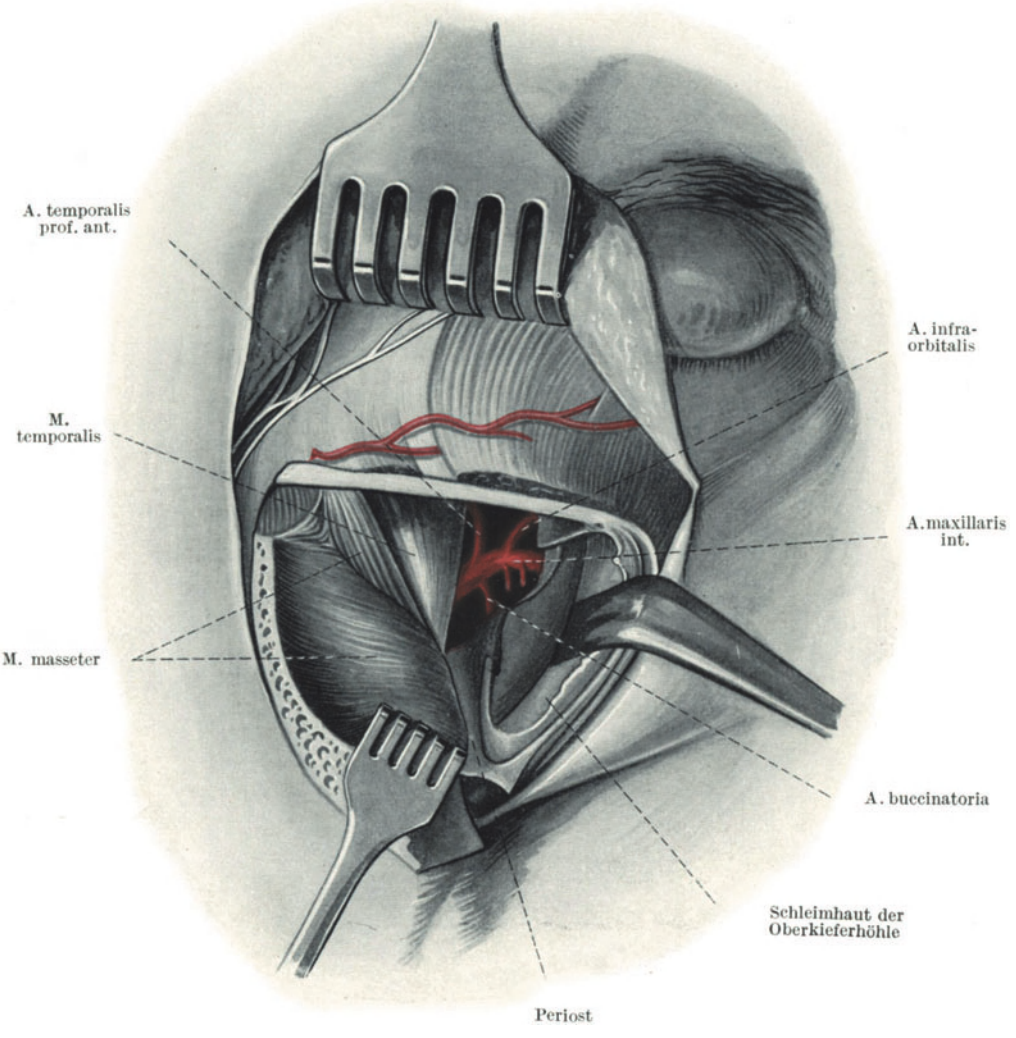


Abb. 700. Freilegung der Arteria maxillaris interna. (Nach BRAEUCKER.)

hinten an das Ganglion herantretenden N. vidianus und der N. palatini, die vom Ganglion nach vorn unten ziehen, kann dieses im Zusammenhang mit dem N. maxillaris, dessen Stamm vor dem Foramen rotundum gut freigelegt werden kann, herausgenommen werden.

Da das Ganglion in 5—6 cm Tiefe liegt, ist der Eingriff technisch nicht einfach und ein sehr sorgfältiges Vorgehen erforderlich. Das ist auch deshalb geboten, weil der Nervenknoten sehr zahlreiche Nervenverbindungen nach allen Seiten hin hat, und diese Verbindungsfäden möglichst ausgiebig zerstört werden

sollen. Trotz aller Mühe ist der Erfolg des Eingriffes aber leider oft ungenügend, was angesichts der schwierigen anatomischen Verhältnisse und der vielseitigen

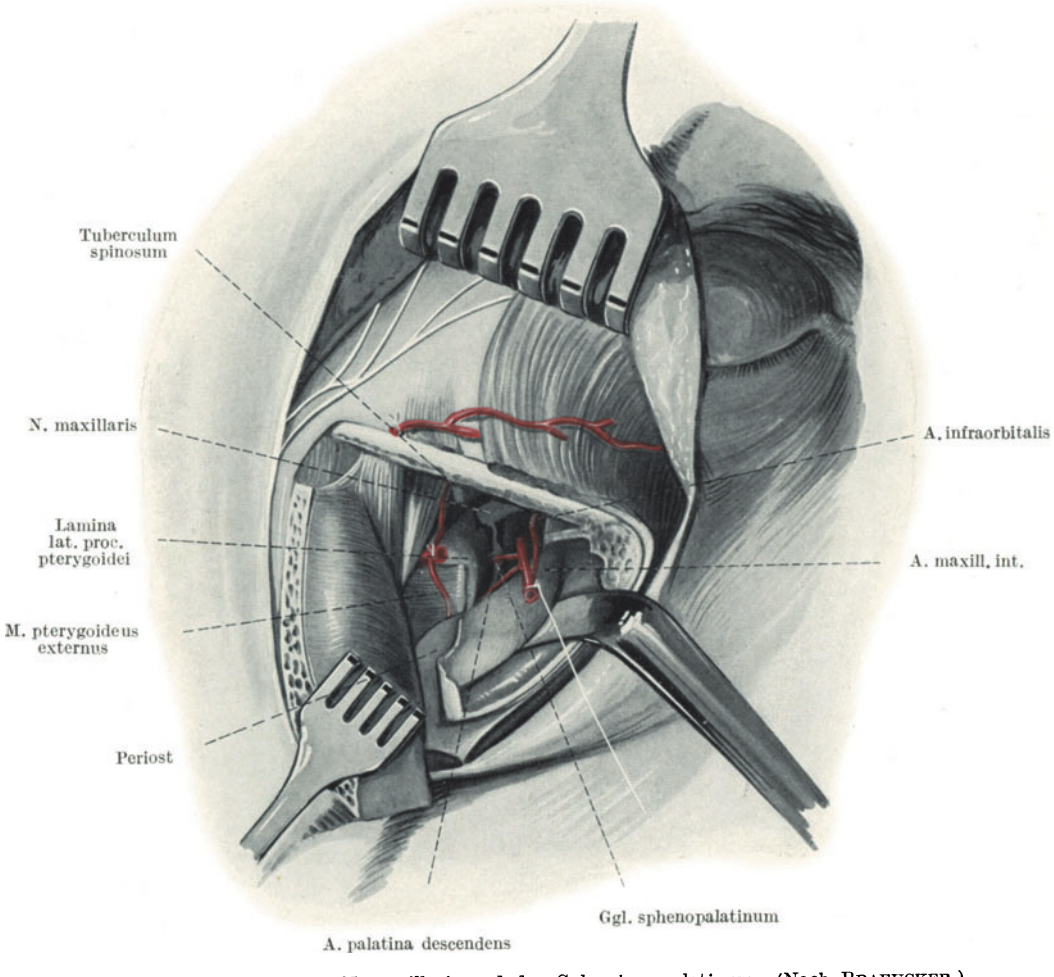


Abb. 701. Freilegung des N. maxillaris und des Ggl. sphenopalatinum. (Nach BRAEUCKER.)

komplizierten Nervenverbindungen, deren Beziehungen zueinander noch keineswegs völlig klargestellt sind, nicht Wunder nehmen kann.

M. Die Eingriffe am N. facialis.

1. Die Eingriffe bei der Fazialislähmung (s. Abb. 6).

Die Fazialislähmung bedeutet nicht nur eine außerordentlich schwere Entstellung, da die gesamte willkürliche und unwillkürliche Beweglichkeit des Gesichtes geschwunden ist, sondern verursacht auch Funktionsstörungen des Auges. Der Tränenabfluß ist ungenügend und die Bedeckung der Hornhaut mangelhaft. Außerdem führt die Lähmung (Lippen- und Wangenmuskulatur) zu einem dauernden Speichelfluß, als deren Folge Hautreizungen auftreten, und die Speisen bleiben in den unbeweglichen Wangentaschen liegen.

Daher ist es wohl selbstverständlich, daß man mit allen möglichen Mitteln versuchte, die Fazialislähmung zum Verschwinden zu bringen. Die nicht chirurgischen Behandlungsmethoden sind naturgemäß nur dann imstande eine Heilung oder Besserung herbeizuführen, wenn es sich um eine Lähmung handelt, bei der eine durchgehende Verletzung des Nerven nicht die Ursache ist. Für die inneren und physikalischen Behandlungsmethoden kommen daher im wesentlichen nur die Erkältungs- und rheumatischen Fazialislähmungen in Betracht. In beiden Fällen handelt es sich um Lähmungen, für die eine sichere Ursache meist nicht angegeben werden kann. Manche erklären sie für eine Neuritis, manche glauben an eine Periostitis des Fazialiskanales, ohne daß jedoch bestimmte Beweise für die eine oder andere Ansicht erbracht werden könnten. Diese Formen der Fazialislähmung stellen die Minderzahl vor im Gegensatz zu den verhältnismäßig viel zahlreicheren unmittelbaren oder mittelbaren Verletzungen. Die unmittelbaren Verletzungen sind meist operativer Art und kommen zustande bei Operationen am Felsenbein wegen schwerer Mittelohrerkrankung, seltener bei Parotis- und Kieferoperationen. Außer den operativen Verletzungen finden sich selten unmittelbare Verletzungen durch Messerstiche, die den Stamm oder einzelne Äste verletzt haben. Die mittelbaren Verletzungen sind in der Mehrzahl der Fälle Folgen von Schädelbasisbrüchen, die durch das Felsenbein gehen unter Beteiligung des Fazialiskanales. Dabei kann der Nerv unmittelbar abgeschert, er kann aber auch durch einen Knochensplitter verletzt und schließlich auch nur gequetscht oder durch einen Bluterguß im oder um das Kabel gedrückt werden. Nur in den beiden letzteren Fällen ist eine Heilung von selbst möglich. Da solche Selbstheilungen nicht selten nach Schädelbasisbrüchen vorkommen, so besteht die Verpflichtung mit einem Eingriff so lange zu warten, bis sie nicht mehr zu erwarten steht. Erfahrungsgemäß tritt dieser Zeitpunkt nach etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Jahren, in seltenen Fällen nach noch längerer Zeit, ein. Dagegen ist auch nach Ablauf dieser Zeit die Möglichkeit einer Heilung durch operative Freilegung, Entfernung eines Splitters, Erweiterung des Kanales, Beseitigung scharfer Kanten noch immer gegeben. Zeigt sich Entartungsreaktion der vom Fazialis versorgten Muskulatur, und tritt dieser Zeitpunkt schon vor dem obengenannten kürzesten Termin ein, so soll man den Eingriff schon früher vornehmen.

Zur Beseitigung der bleibenden Fazialislähmung steht uns eine große Reihe von Eingriffen zur Verfügung.

a) Die Nervennaht.

Allerdings sind wir mit der Mehrzahl der operativen Eingriffe nicht imstande, das höchste Ziel, nämlich die Wiederherstellung der willkürlichen und unwillkürlichen Beweglichkeit des Gesichtes, zu erreichen. Die Möglichkeit dazu besteht nur dann, wenn es gelingt den verletzten Nerven in seinem Zusammenhang

wiederherzustellen. Volle Erfolge sind tatsächlich durch die Nervennaht erzielt worden von Wölfler, Etzold, Bunnell, Eliason, Neugebauer und Martin. Freilich bietet auch eine technisch gut gelungene Nervennaht nicht die bestimmte Gewähr für einen vollen Erfolg. Trotzdem ist angesichts der weit geringeren und mit mehr Unsicherheit belasteten, anders gearteten Eingriffe von verschiedenen Seiten die Forderung aufgestellt worden, die Naht, wenn irgendmöglich, zu versuchen. In Betracht kommt ein derartiger Versuch wohl nur dann, wenn mit einiger Sicherheit die Verletzungsstelle bekannt ist, wie z. B. bei operativen Verletzungen und bei gewissen Schädelbasisbrüchen. Die Freilegung des N. facialis im Felsenbein wird nach den Vorschriften der Ohrenärzte durchgeführt, das Antrum muß ausgeräumt werden unter Schonung der Gehörknöchelchen und ohne die Bogengänge zu verletzen (Bd. III/2, S. 27). Bei Schädelbasisbrüchen kann unter Umständen schon eine Splitterentfernung oder Erweiterung des Kanales genügen.

Ist die Naht der Nervenenden, wenn ihre Freilegung überhaupt gelingt, wegen zu ausgedehnter Zerstörung nicht möglich, so kann immerhin der Versuch einer Überbrückung der Nervenlücke gemacht werden. Einen solchen Versuch hat Sydenham (1909) unternommen und in die Lücke Silkworm eingelegt. In neuester Zeit sind wieder Versuche mit Überbrückung durch freie Nerventransplantation gemacht worden.

Sie haben, im Gegensatz zu früheren, angeblich experimentell und klinisch zu Erfolgen geführt (Ballance und Duel). Sie verwendeten leicht erreichbare Nerven zur freien Transplantation (Nn. thoracicus longus, cutaneus fem. ant., intercostalis, R. descend., N. hypoglossi). Die Überbrückung des Nerven geschah ohne Naht. Nach den bisherigen Kenntnissen über die freie Transplantation von Nerven bestehen Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtungen.

Im Gegensatz zur Naht, die das höchste Ziel, die völlige Wiederherstellung der Nervenleitung erstrebt, stehen alle die Methoden, die sich dabei begnügen, das schlußunfähige Augenlid und den herunterhängenden Mundwinkel im Ruhezustand zu heben. Diese Hebung kann erreicht werden durch das Anbringen einer Prothese, wenigstens am Mundwinkel, oder durch die Einschaltung von Muskeln- oder Faszienzügeln. Zwischen diesen beiden Extremen stehen alle die Versuche, bei denen die Nervenleitung der Fazialisbahn durch Einschaltung eines gesunden Nerven in die Bahn des gelähmten erstrebt wird, oder bei denen die Muskeln ausgeschaltet werden, die eine Gegenwirkung ausüben. Im ersteren Falle werden als Spendernerven verwendet die Nn. accessorius, hypoglossus, glossopharyngeus und sympathicus. Auch zwei der genannten Nerven wurden zu demselben Zweck gleichzeitig mit dem gelähmten N. facialis in Verbindung gesetzt. Die Einschaltung eines gesunden Nerven in die Leitung des gelähmten wird auch als Nervenpfropfung bezeichnet.

Aber auch auf andere Weise versuchte man der gelähmten Muskulatur eine Nervenversorgung zuteil werden zu lassen. Auf Grund der Versuche von Perthes wurde die unmittelbare Neurotisation der gelähmten Muskulatur zu erreichen versucht (s. S. 906).

b) Die Nervenpfropfung.

Die Nervenpfropfung wurde zuerst von Ballance (1895) ausgeführt. Er benutzte als Spendernerven den N. accessorius. 1896 schlug Gluck die Verbindung mit dem N. trigeminus vor. 1898 empfahl Furet den N. hypoglossus, während im selben Jahre Faure den N. accessorius verwendete. In die Tat umgesetzt wurde die Hypoglossus-Fazialispfropfung 1901 zuerst durch Körte.

Die Nervenpfropfung wurde später sehr oft ausgeführt und hat auch heute noch Anhänger. Berichte über größere Serien solcher Nervenpfropfungen liegen vor (DESTELLE, ZESAS, BARDENHEUER, SHARPE und ROTSCHILD). Daneben gibt es eine große Zahl von Berichten über einzelne Fälle. Außer den beiden genannten Nerven sind zu demselben Zweck von GRANT der N. accessorius, der R. descend. N. hypoglossi verwendet worden. Über gute Erfolge bei verhältnismäßig geringen Nebenerscheinungen ist bei Heranziehung des N. glossopharyngeus als Spendernerv berichtet worden (SCHÄFER und BALLANCE und DUEL). Über die Technik der Fazialis-, Akzessorius- und der Fazialis-Hypoglossus-Anastomose s. Bd. I, S. 452 und Bd. III/2, S. 341 und 346.

In neuerer Zeit wird jedoch die Nervenpfropfung von vielen Seiten abgelehnt. Wenn es auch in manchen Fällen gelingt, eine gewisse Nervenversorgung durch die Pfropfung herbeizuführen, so daß wenigstens der Tonus der Gesichtsmuskulatur bestehen bleibt oder wiederhergestellt wird, so daß die Entstellung nur geringere Grade annimmt, so wird doch so selten ein solches Maß von aktiver Beweglichkeit erzielt, daß man von einer willkürlichen Beweglichkeit der Gesichtsmuskulatur sprechen kann. Aber selbst, wenn die willkürliche Beweglichkeit einigermaßen gelingt, so fehlt doch immer die unwillkürliche. Dieser geringe Grad von Besserung wird durch schwer ins Gewicht fallende Neben- oder Ausfallserscheinungen erkauft. Die willkürlichen Bewegungen der Gesichtsmuskulatur treten, falls der Spendernerv nicht durchtrennt wurde, nur ein, wenn gleichzeitig die dem Spendernerven zugehörigen Muskeln innerviert werden, was bei Verwendung des N. accessorius zu wesentlich größeren Unannehmlichkeiten führt als bei der des N. hypoglossus. Diese Nebenerscheinungen fallen noch weniger ins Gewicht bei Verwendung des N. glossopharyngeus. Ist aber der Spendernerv vollständig oder teilweise durchtrennt, so machen sich im ersteren Falle beträchtliche Ausfallserscheinungen bemerkbar, die bei Verwendung des N. accessorius zu Atrophie des Kopfnickers, des M. trapecius usw. führen, während bei Verwendung des N. hypoglossus halbseitige Zungenatrophie mit Sprach- und Schluckstörungen besonders in der ersten Zeit sehr störend sind. Es tritt zwar allmählich eine gewisse Gewöhnung ein, aber keine eigentliche Besserung. Wie schon gesagt, wird aus diesen Gründen die Nervenpfropfung von vielen Seiten abgelehnt, zumal der geringe Erfolg durch wesentlich einfachere und weniger schädigende Eingriffe erreicht werden kann (Muskel-, Faszienplastik).

Ähnliches gilt für die unmittelbare Einpflanzung des N. hypoglossus in die mimische Muskulatur (PERTHES und HABERLAND), die eine unmittelbare Neurotisation bezwecken sollte. Die Technik dieses Eingriffes ist verhältnismäßig einfach.

Der N. hypoglossus wird zwischen Unterkiefer und Zungenbein in dem bekannten Dreieck zwischen Unterkiefer, M. mylohyoideus und hinterem Biventerbauch aufgesucht, so weit wie möglich, d. h. bis nahe an den Canalis hypoglossi, freigelegt, nachdem möglichst weit peripher seine Endäste durchtrennt sind (s. Bd. III/2, S. 347). Der Nerv wird unter dem hinteren Biventerbauch und M. stylohyoideus hervorgezogen. Nebenverletzungen der zahlreichen Nerven und Gefäße in der Umgebung müssen vermieden werden. Der ausgelöste Nerv soll so lang sein, daß er vom aufsteigenden Unterkieferast bis zum Mundwinkel reicht, und zwar ohne jede Spannung. Ist er zu kurz, so kann der R. descendens N. hypoglossi dazu genommen werden. Zur Verbindung mit der Mundmuskulatur wird ein Hautschnitt in der Nasolabialfalte bis zum Tuberculum mentale angelegt und die einzelnen Mundwinkelmuskeln freigelegt (Mm. caninus, cygomaticus, risorius, triangularis, orbicularis oris). Das Subkutangewebe wird vom Mundwinkel ab in waagerechter Richtung durchbohrt und durch diesen Kanal werden die Endäste des N. hypoglossus durchgezogen und unmittelbar in die genannten

mimischen Muskeln versenkt. Wenn die Muskeln, wie meist, sehr spärlich entwickelt und nur einzelne Muskelfasern sichtbar sind, so werden die Enden des Nerven an diese Stellen geführt und dort verankert.

c) Die Ausschaltung der Antagonisten.

Die Versuche, die Einwirkung der den gelähmten Gesichtsmuskeln entgegenwirkenden, von anderen Nerven versorgten Muskeln auszuschalten, seien hier nur kurz erwähnt, obwohl bereits scheinbar verblüffende Erfolge dieser Versuche vorliegen. LERICHE (1919) hat zuerst die Durchtrennung des Halssympathikus oder die Entfernung des oberen Halsganglions ausgeführt (s. Bd. III/2, S. 331, Abb. 44). Nach Ausführung des Eingriffes (LERICHE, NEVIKOFF, JIANU und BUZOIANU, WERTHEIMER und CARCASSONNE, E. HESSE u. a.) tritt eine schlagartige Wirkung insofern ein, als besonders der Lagophthalmus und ein Teil der übrigen Erscheinungen der Fazialislähmung verschwinden, während sich der HORNERsche Symptomenkomplex einstellt. Soweit die Augenäste des N. facialis in Frage kommen, ist die Wirkung erklärlich, aber merkwürdigerweise soll sich die Wirkung auch auf die übrigen Äste erstrecken.

Nach JIANU nimmt BOURGUIGNON an, daß jeder Fazialis einen Ast nach dem anderen Auge sendet, der aber erst wirksam wird nach Durchtrennung des Sympathikus.

Nach WERTHEIMER besteht in einzelnen Fällen vollständiger Fazialislähmung merkwürdigerweise die Schlußfähigkeit des Auges weiter, sie tritt aber nur in Erscheinung bei gleichzeitigem Schluß des anderen Auges. Die verschiedensten Erklärungsversuche für die Wirkung der Sympathikusausschaltung sind gegeben worden, ohne jedoch eine eindeutige zu bringen. Es kann daher hier auf diese Frage nicht näher eingegangen werden.

ALBERT nimmt eine Wirkung über vasomotorische Bahnen an. Wie schon erwähnt, sind die Erfahrungen, die Fazialislähmung durch einen Eingriff am Sympathikus zu heilen, nicht zahlreich genug, um sie für alle Fälle empfehlen zu können, zumal uns noch immer andere Verfahren zur Verfügung stehen, mit denen wesentlich mehr zu erreichen ist.

d) Die mechanische Hebung der gelähmten Muskeln.

Da der Enderfolg der Nervenpfropfung im wesentlichen in einer Besserung der Mund- und Augenstellung besteht, so lag es nahe, an Stelle dieses technisch oft schwierigen und durch unangenehme Nebenerscheinungen belasteten Eingriffes die einfache Hebung von Lid- und Mundwinkel zu setzen, und auf jeden Eingriff zur Wiederherstellung der Nervenversorgung zu verzichten. Besteht die Lähmung nur im Bereiche der Mundäste, so ist die Stellungsverbesserung auf verschiedene Weise und verhältnismäßig einfach zu erreichen.

α) Die Hebung durch Prothesen.

Verschiedene Prothesen wurden angegeben, die ähnlich der von OMBRÉDANNE an einem überkappten Zahn befestigt werden und vermittels eines Drahthakens den Mundwinkel in die richtige Stellung bringen (BLUME und SCHOLZ, SALONE). Der Gebrauch solcher Prothesen ist naturgemäß recht unvollkommen. Daher versuchte man auf andere Weise den Mundwinkel zu heben.

β) Die Hebung durch Haut- oder Schleimhautverkürzung.

Es gelingt z. B. durch die Entfernung eines entsprechend großen eiförmigen Hautstückes aus der Wangen- oder Nasolabialfaltengegend den Mundwinkel zu heben.

PICKERILL hat, um eine äußere Narbe zu vermeiden, zu demselben Zweck aus der oberen Schleimhautumschlagsfalte des Mundvorhofes auf der gelähmten Seite ein Stück entfernt und durch Naht der Lücke die nötige Spannung erzielt. Solche Haut- und Schleimhautausschnitte ergeben aber erfahrungsgemäß kein Dauerresultat, da sich die Narben wieder dehnen.

SCHMERZ hat deshalb auf der gelähmten Seite aus der Unterlippe ein keilförmiges Stück herausgeschnitten und dadurch angeblich ein gutes kosmetisches Resultat erzielt. Die Operation wurde in örtlicher Betäubung gemacht. Der erste Schnitt verläuft vom Mundwinkel der gelähmten Seite etwas schräg gegen das Tuberculum mentale und durchdringt die ganze Dicke der Unterlippe samt Schleimhaut. Dann wird etwa $2^1/_4$ cm von demselben Mundwinkel entfernt annähernd senkrecht der zweite Schnitt gelegt, der in dem Endpunkt des ersten Schnittes endet und gleichfalls die ganze Lippe durchtrennte. So fällt ein keilförmiges Stück der Unterlippe aus. Gefäßunterbindungen und sorgfältige Wundrandvereinigungen mit Knopfnähten werden angeschlossen. Es bleibt eine strichförmige, schöne Narbe. Auch das funktionelle Ergebnis war gut, wenn auch der Mund etwas verkleinert war. Störende Verziehungen traten nur noch bei äußersten Mundstellungen auf.

γ) Die Hebung durch Muskelplastik.

Die zunächst auf die Mundäste beschränkte Fazialislähmung gab auch die erste Veranlassung zur Ausbildung der Muskelplastik. Etwa zu gleicher Zeit (1908) haben LEXER und GOMOIU den Versuch unternommen, die Hebung des Mundwinkels durch einen gestielten Muskellappen zu bewerkstelligen. LEXER spaltete vom M. masseter den vorderen Teil, am Jochbogen gestielt, ab und vernähte das freie Ende in der Mundwinkelgegend, während GOMOIU vorschlug, einen zentral gestielten Lappen des Kopfnickers, und zwar den stumpf abgeteilten peripher durchtrennten mastoideosternalen Teil, ebenfalls subkutan an den gelähmten Mundwinkel heranzuführen und hier durch Naht zu befestigen (Abb. 702). Dieser Eingriff wurde von ÍON JIANU einmal ausgeführt. Der Anfangserfolg war gut und hatte den weiteren Vorteil, gleichzeitig die Lücke, die durch die Exstirpation eines bösartigen Parotistumors entstanden war, auszufüllen. Ein Nachteil war jedoch, daß bei Drehbewegungen des Kopfes nach der gesunden Seite zu der eingepflanzte Muskel sich spannte und dadurch eine Entstellung herbeigeführt wurde. Daher kam JIANU (1909) unabhängig von LEXER auf denselben Gedanken, nämlich zur Hebung des Mundwinkels einen Teil des M. masseter abzuspalten und am Mundwinkel einzunähen. Sein Verfahren unterscheidet sich im wesentlichen von dem LEXERschen nur dadurch, daß er den Hautschnitt zur Freilegung des M. masseter unterhalb des Ohrläppchens beginnen, am hinteren Rand des aufsteigenden Unterkieferastes verlaufen und dann bogenförmig nach vorn oben umbiegen läßt. Durch Ablösen der so umschnittenen Haut entsteht eine Lappenwunde, die es erlaubt, vom vorderen Ende des M. masseter ein Bündel nach Durchtrennung des Ansatzes am Unterkiefer abzutrennen. Die Ablösung des Bündels soll nur etwa bis zur Mitte des M. masseter erfolgen, um den N. massetericus nicht zu gefährden. Auch die Fasern des N. facialis müssen geschont werden, indem sie einzeln mit Hilfe eines Hakens nach oben gehalten werden. Das Ende des abgetrennten Muskels wird dann entweder einfach oder gespalten an den M. orbicularis oris angenäht.

Wie schon gesagt, war grundsätzlich derselbe Eingriff bereits ein Jahr früher von LEXER ausgeführt worden. LEXER ist dann in einem zweiten Falle noch weiter gegangen und hat bei einer vollständigen Fazialislähmung sowohl die Augenäste als die Mundäste durch Muskelzügel gehoben. Zur Freilegung des

M. masseter wird der Hautschnitt in die Nasolabialfalte gelegt (Abb. 703). Es wird nur Haut- und Unterhautzellgewebe durchtrennt, um die Fazialisfasern nicht zu verletzen, dann auf der Oberfläche der Fascia parotidea nach hinten und unten vorgegangen bis zum Rand der Ohrspeicheldrüse, die stumpf soweit nach oben und vorn abgeschoben wird, daß der Vorderrand des M. masseter an seinem Unterkieferansatz zu Gesicht kommt. Der Ansatz wird in etwa 1 cm Breite abgetrennt und von hier aus dem Faserverlauf folgend ein Lappen gebildet, der die ganze Dicke des Muskels einschließt und dessen Fuß noch gut 2 cm vom Muskelursprung entfernt ist. Das freie Ende wird dann etwa 1 cm weit geteilt.

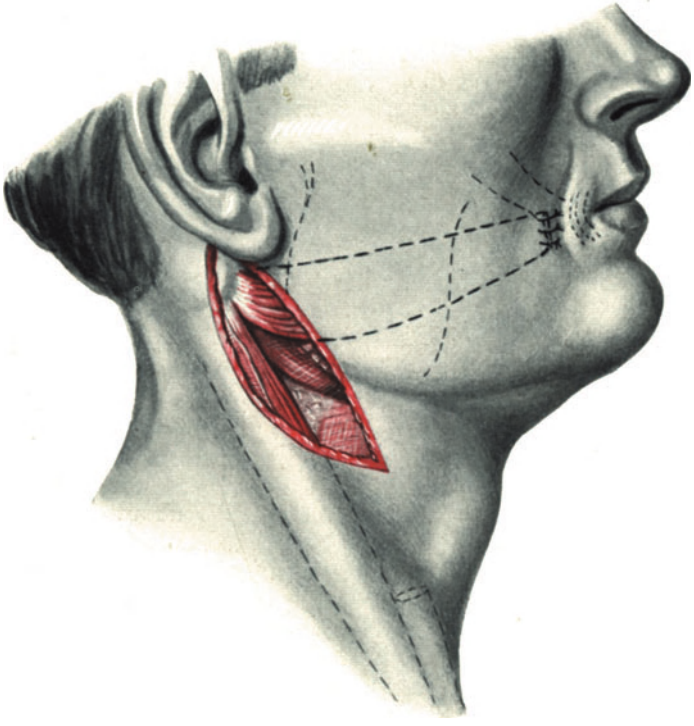


Abb. 702. Eingriff bei Fazialislähmung nach Gomoiu-Jianu. Ein Muskellappen aus dem vorderen Teil des Kopfnickers mit oberem Stiel ist subkutan nach dem Mundwinkel zu verlagert und dort durch Naht an den Resten der mimischen Muskulatur befestigt.

Dann löst Lexer vom vorderen Wundrand aus die Haut bis zum Mundwinkel ab und näht die beiden Zipfel des Muskels oberhalb und unterhalb des Mundwinkels subkutan fest. Am besten wird eine Überverbesserung vorgenommen, da mit einer gewissen Lockerung der Nähte und der Narbe gerechnet werden muß. Zur Hebung des Augenwinkels wird innerhalb der Haargrenze und parallel dazu ein Schnitt geführt, der nach Spaltung der Faszie des M. temporalis den vorderen Rand dieses Muskels freilegt und einen Lappen mit oberer Basis bildet. Nachdem nun die Haut bis zum äußeren Augenwinkel stumpf abgelöst ist, wird die Spitze des Temporalislappens, die mit zwei Seidenfäden versehen ist, bis zum Augenwinkel vorgezogen und die Fäden unterhalb des äußeren Augenwinkels durch die Haut geleitet und verknotet.

Heute operiert Lexer in anderer Weise. Auf Grund der Beobachtungen Rosenthals, der planmäßig die Neurotisation der gelähmten Muskulatur

durch die Überpflanzung gestielter gesunder Muskellappen anwendete, und gestützt auf eigene Beobachtungen im selben Sinne als Späterscheinung seiner Muskelplastiken, legt er heute Wert darauf, die Muskulatur so einzupflanzen,

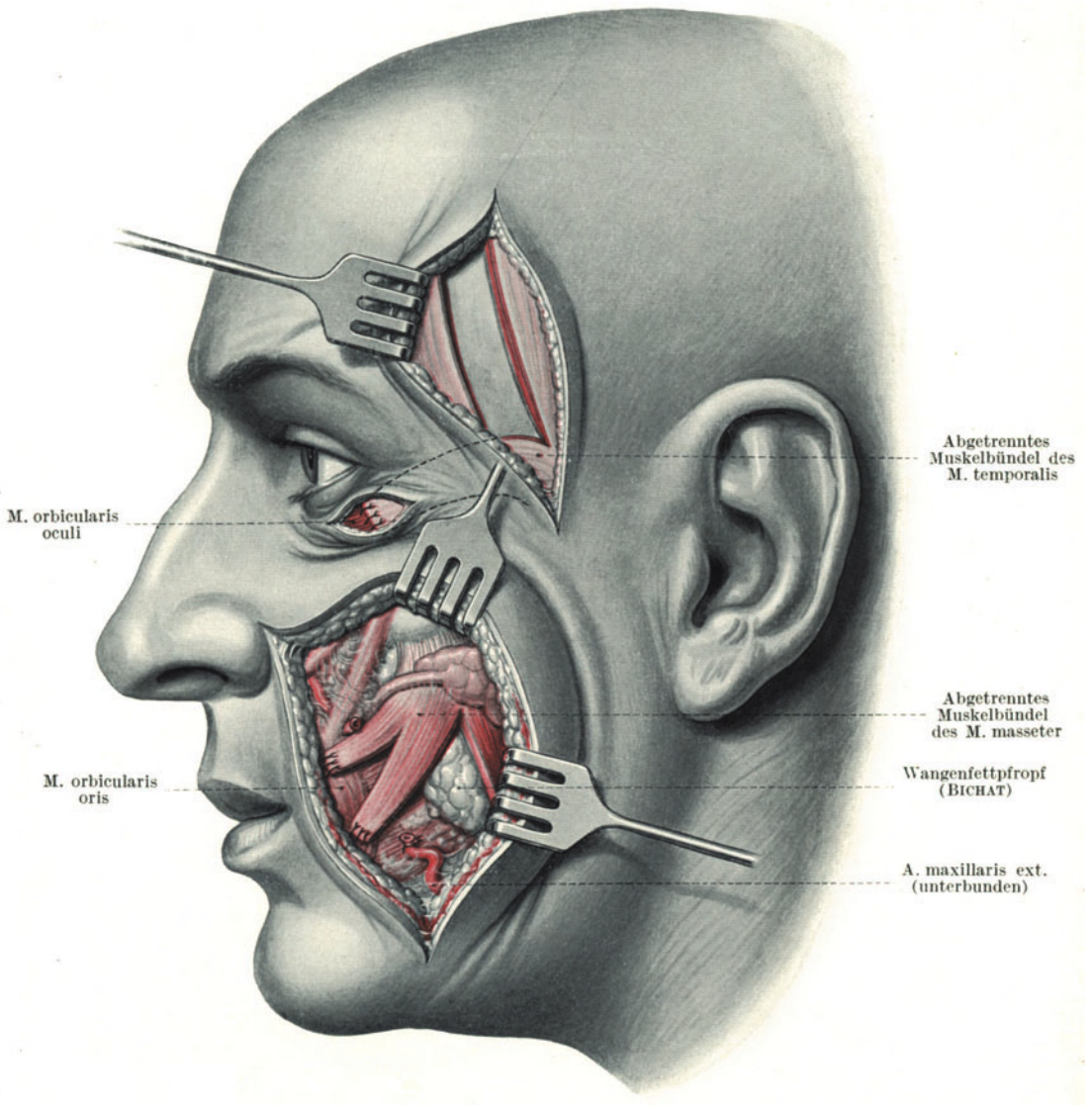


Abb. 703. Muskelplastik bei Fazialislähmung nach Lexer. Aus den Mm. temporalis und masseter sind unter Berücksichtigung der Nervenversorgung (s. Abb. 705) Teile abgetrennt. Der Muskellappen des M. temporalis, den Lexer früher mit oberer Basis nahm, wird durch einen subkutanen Kanal mit dem Augenschließer, der M. masseter in zwei oder mehrere Teile geteilt, mit den Muskeln in der Umgebung der Mundöffnung vernäht.

daß die Nervenversorgung erhalten bleibt. Zu dem Zweck muß der Lappen des M. temporalis mit unterer Basis gestielt werden (s. S. 906).

Andere Muskelplastiken haben weniger Anklang gefunden, z. B. der Versuch Gersunys, die Wirkung des M. orbicularis oris der gesunden Seite nach Durchtrennung in der Mittellinie auf die gelähmte zu übertragen.

Brunner hat 1926 die Muskelplastik aus dem M. masseter von der Mundhöhle aus durchgeführt. Ein Schnitt verlief entlang des deutlich durch die Schleimhaut und Wangenmuskulatur tastbaren M. masseter. Von dieser Wunde aus läßt sich der zentral gestielte Lappen aus dem vorderen Abschnitt des M. masseter leicht abspalten und stielen. Ein zweiter Schnitt wird durch die Schleimhaut in der Gegend des Mundwinkels gemacht, die Schleimhaut stumpf unterfahren und der Muskellappen gespalten mit der mimischen Muskulatur des Mundwinkels vereinigt.

d) Die Hebung durch Faszienplastik.

Besser als Draht und Muskel ist zur rein mechanischen Hebung des Augenlides und Mundwinkels, freilich unter völligem Verzicht auf Nerven- und Muskelwirkung, die frei überpflanzte Faszie. Kirschner hat sie schon in seiner ersten zusammenfassenden Arbeit zu diesem Zwecke vorgeschlagen. Praktisch verwendet wurde sie zuerst von Stein (1913). Nach ihm haben viele Chirurgen (Payr, Blair, Fischer, Wreden, Burk, Moskowicz, Broocke, Lodge) die freie Faszientransplantation zu diesem Zweck verwendet. Die Technik schließt sich an den ersten Versuch, den Mundwinkel dauernd zu heben, an. Dieser Versuch wurde von Busch unternommen. Busch verwendete einen Aluminiumbronzedraht, der einerseits in der Schläfengegend in den Weichteilen befestigt wurde, andererseits mit subkutan gelagerter Schlinge den Mundwinkel erfaßte und hob.

Momburg hat dieses Verfahren aufgenommen, den am Mundwinkel befestigten Draht aber oben um den Jochbogen herumgeleitet, um ihm festeren Halt zu geben.

Kirschner empfiehlt folgendes Vorgehen: In Inhalationsnarkose, um das Gewebe nicht aufzuschwemmen, wird der obere Jochbogenrand freigelegt. Eine entsprechend gebogene Kornzange wird hinter dem Jochbogen durch die Weichteile nach dem Mundwinkel durchgestoßen und hier ein Gegenschnitt gegen die Kornzange gemacht (Abb. 704). Ein Streifen aus der Fascia lata von etwa 2 cm Breite, ein gutes Stück länger als die doppelte Entfernung der beiden Hautschnitte, wird durch den vorgebohrten Kanal hindurchgezogen. Von der Wunde am Mundwinkel aus wird ein neuer subkutaner Kanal gebohrt, parallel zum Lippenrot, etwa 3 cm nach der Mitte zu. Hier wird ein dritter Einschnitt gemacht und der Faszienstreifen herausgezogen. Schließlich wird von der Wunde oberhalb des Jochbogens jetzt vor dem Jochbogen die Kornzange nach dem dritten Einschnitt oberhalb der Lippe subkutan hindurchgeführt, der Faszienstreifen gefaßt und zur Wunde oberhalb des Jochbogens herausgezogen. Man kann auch mit einem Schnitt am Mundwinkel auskommen und trotzdem die Muskulatur in die nach dem Jochbogen ziehende Faszienschlinge fassen (Abb. 704). Nun werden die beiden hier zusammentreffenden Enden des Faszienstreifens miteinander unter einer solchen Spannung vernäht, daß der Mundwinkel in der gewünschten Stärke gehoben ist. Es soll keine Überverbesserung vorgenommen werden.

Stein hat den ersten praktischen Fall etwa in derselben Weise operiert. Er hat aber, um der Faszie am Mundwinkel einen größeren Halt zu geben, an dieser Stelle ein kleines Paraffinlager eingespritzt, wohl in der Erinnerung daran, daß nach der Buschschen Methode der Draht am Mundwinkel leicht durchschneidet und den Erfolg zunichte macht. Momburg hatte aus diesem Grunde schon Alkoholeinspritzungen am Mundwinkel gemacht, um das Gewebe zu festigen.

Blair verwendete sechs Faszienfäden, die er getrennt von der Schläfengegend an Mund- und Augenwinkel heranführte und durch Naht befestigte.

Moskowicz zog den 4 mm breiten Streifen der Fascia lata, eingefädelt in eine lange Nadel, durch das Subkutangewebe. Er legt Wert auf gute Verankerung

in der Muskulatur des Mundwinkels. Dazu wird die Faszie in eine krumme Nadel eingefädelt.

Lodge führt die Faszie in einem großen Dreieck von der Schläfengegend nach dem Mundwinkel, von da in die Gegend des Lig. palpebrale med., dann bogenförmig im unteren Augenlid wieder nach der Schläfengegend zurück und



Abb. 704. Faszienplastik bei Fazialislähmung. Eine Faszienschlinge umfaßt die Reste der Mundwinkelmuskulatur. Die beiden Enden des Faszienstreifens sind subkutan nach dem Jochbogen geführt. Das eine Ende wird hinter dem Jochbogen herumgeführt, das andere vor demselben. Nach genügender Spannung und Hebung des Mundwinkels werden die beiden Enden durch Knopfnähte miteinander verbunden. (Nach Kirschner.)

hier zur Hautwunde heraus. Am Mundwinkel und am inneren Augenwinkel werden nur kleine Einschnitte gemacht und sowohl die Mundwinkelgegend, als die innere Augenwinkelgegend mit der Faszie umschlungen. Die zum Schluß in der Schläfengegend heraussehenden Faszienenden werden fest angezogen und in der Schläfenfaszie verankert.

Die Erfolge der freien Faszientransplantation sind im Ruhezustand des Gesichtes gut, können aber selbstverständlich bei der Innervation der mimischen Muskulatur die starke Entstellung nicht beseitigen. Eine Besserung im

Ruhezustand und bei Bewegung der Gesichtsmuskulatur kann eben doch nur dann erreicht werden, wenn die mimische Muskulatur selbst in Tätigkeit tritt, und das ist nur durch die Wiederherstellung der Nervenversorgung zu erzielen. Da die Nervenpfropfung in der Praxis doch lange nicht das gehalten hat, was man von ihr erwartet hatte, und da andererseits unangenehme Neben- oder Ausfallserscheinungen auch diese geringen Erfolge trüben, so war es ein guter Vorschlag ROSENTHALS, den brauchbaren Gedanken ERLACHERS (1911—1914), die Neurotisation der gelähmten Muskulatur durch Einpflanzen regelrecht innervierter Muskelläppchen, praktisch auf die Fazialislähmung anzuwenden.

e) Die muskuläre Neurotisation.

Er lehnte sich technisch (1914) an das Vorgehen LEXERS bei der Muskelplastik der Fazialislähmung an. Die beiden von LEXER zur mechanischen Hebung von Lid und Mundwinkel überpflanzten Muskeln (M. frontalis und M. masseter) verfügen auch bei der vollständigen Fazialislähmung über ihre regelrechte Nervenversorgung. Beide Muskeln werden vom dritten Ast des N. trigeminus, und zwar von dem vorderen, kleineren, fast ganz motorisch aus der Portio minor des Trigeminusstammes hervorgehenden Teil versorgt. Der N. massetericus tritt im oberen Drittel des M. masseter in dessen mediale Fläche ein und zerteilt sich in eine große Zahl von dünnen absteigenden Ästchen (Abb. 705). Die Nn. temporales prof. kommen oberhalb des Jochbogens zum Vorschein und verbreiten sich fächerförmig, etwa von der Mitte des Jochbeins aus in der Temporalismuskulatur. Um ausreichend mit Nerven versorgte Muskelbündel zu erhalten, dürfen sie nicht zu schmal sein und müssen die ganze Dicke des Muskels umfassen. Vom M. masseter wird etwa das vordere Drittel, mit Stiel am Jochbogen, vom M. temporalis ein fingerbreites Stück mit unterer Basis, verwendet. Außerordentlich wichtig ist, daß man die Muskulatur sehr schonend behandelt, und daß sie ohne Spannung an die Augenschließmuskeln und die Mundheber herangebracht werden.

ROSENTHAL empfiehlt die Hautschnitte zur Freilegung der Augenmuskeln in die Falte des Unterlides und in die Augenbrauen zu legen, während Mundwinkel und vorderer Masseterrand von einem Schnitt in der Nasolabialfalte, wie ihn schon LEXER empfohlen hatte, freigelegt werden. Auch zur Freilegung des Muskellappens aus dem M. temporalis empfiehlt ROSENTHAL den von LEXER angegebenen Schnitt innerhalb der Haargrenze. Um nun die nervenspendenden Muskeln in breite Berührung mit den gelähmten Muskeln zu setzen, schreibt ROSENTHAL vor, die Mm. orbicularis oculi und oris etwas von der Unterlage abzulösen und die Zipfel der Spendermuskeln breit an die blassen atrophischen Muskelfasern anzulagern und zu befestigen. Es ist daran zu denken, daß die zur Befestigung dienenden Haltefäden niemals über den Querschnitt der spendenden Muskelbündel gehen dürfen, und daß nur mit ganz feinem Katgut genäht wird (Abb. 705). Ist der M. masseter nicht zu gebrauchen, so kann ein Muskellappen aus dem vorderen Teil des Kopfnickers Verwendung finden.

LEXER hat, wie schon oben erwähnt, sein Vorgehen dem ROSENTHALschen angepaßt, nachdem er bei seinen Fällen von Muskelplastik zur mechanischen Hebung muskuläre Neurotisation beobachtet hatte. Sein Vorgehen entspricht im wesentlichen, soweit der Mundwinkel in Frage kommt, dem oben geschilderten. Der Schnitt verläuft in der Nasen-Lippenfurche, vom Nasenflügel bis fingerbreit oberhalb des Unterkieferrandes. Der hintere Wundrand wird abgelöst, der Duct. parotideus nach oben abgeschoben und durch einen stumpfen Haken geschützt. Aus dem vorderen Masseterrand wird dann, unmittelbar am Unterkiefer beginnend, ein sich nach oben verbreiternder, unten fingerbreiter,

die ganze Dicke einschließender Muskellappen abgetrennt. Die Abtrennung wird soweit nach oben fortgesetzt, bis etwa daumenbreit unterhalb des Jochbogens der Eintritt kleiner Arterien die Nähe der von hinten eintretenden Nervenäste anzeigt. Vom vorderen Wundrand aus werden dann die Mm. orbicularis oris, cygomaticus und Quadratus labii sup. freigelegt. Die atrophischen

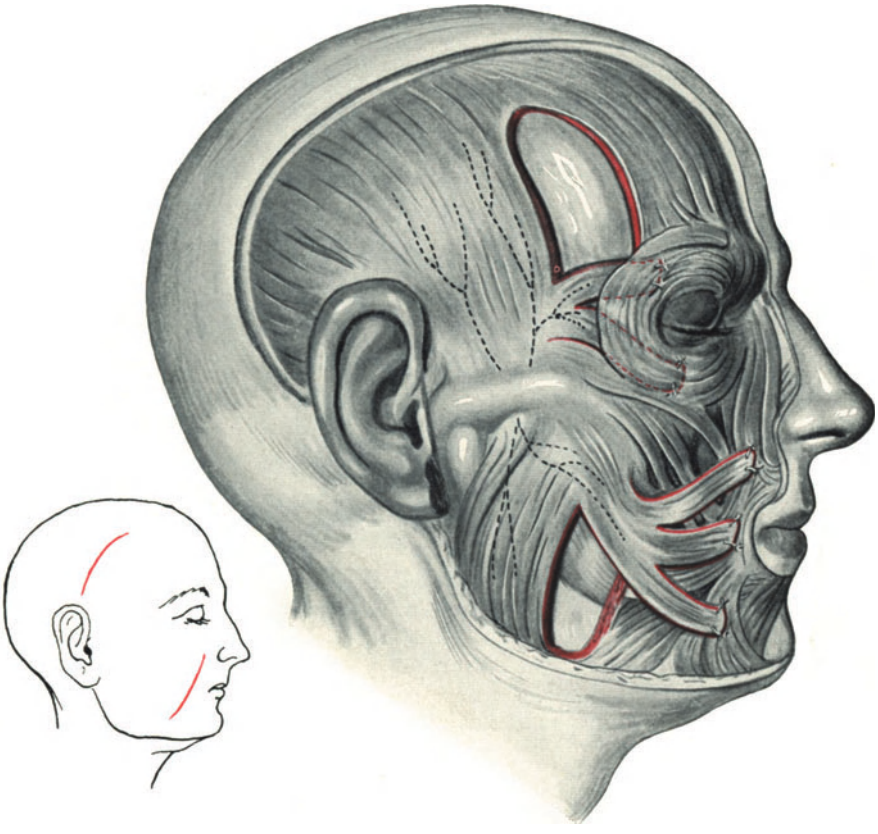


Abb. 705. Muskelplastik zur muskulären Neurotisation bei Fazialislähmung nach LEXER-ROSENTHAL. Verteilung der Muskelbündel aus den Mm. temporalis und masseter auf die gelähmte Augen- und Mundmuskulatur. Die punktierten Linien deuten den Verlauf der Muskelnerven an. Die kleine Skizze zeigt die Hautschnitte zur Gewinnung der Muskellappen.

Muskeln sind oft schwer darzustellen. Der Lappen des M. masseter wird nun in drei Teile gespalten und seitlich auf die freigelegten mimischen Muskeln mit feinsten Katgutfäden aufgenäht (Abb. 705). Der obere Zipfel wird mit den Mm. cygomaticus und Quadratus labii sup., die beiden unteren mit der Muskulatur am und unterhalb des Mundwinkels vereinigt. Naht der Haut mit feinster Seide und Deckung mit Blattsilber. Auch zur Versorgung der Augenmuskeln verwendet LEXER seinen früher empfohlenen Schnitt in der Haargrenze. Die Schläfenhaut wird nach vorn abgelöst bis zum vorderen Rande des M. temporalis. Dann wird aus dem vorderen Rande ein fingerbreiter Muskellappen, mit Stiel am Jochbogen, abgetrennt. Um diesen Muskellappen mit den Augenmuskeln in Verbindung zu setzen, legt LEXER den Rand des M. orbicularis mit Hilfe eines Bogenschnittes in der äußeren Hälfte der Unterlidfalte frei. Der freigelegte Muskel wird von der Unterlage abgelöst. Zwischen der Schläfenhautwunde und der Unterlidwunde wird mit einem stumpfen Instrument durch

das Unterhautzellgewebe ein Gang gebohrt und durch diesen Gang der Lappen aus dem M. temporalis nach dem äußeren Lidwinkel gezogen. Das Ende des Lappens wird in zwei Teile geteilt. Der obere wird mit der Rückseite des abgelösten M. orbicularis vereinigt, und zwar in Höhe des Augenwinkels. Der untere Teil wird ebenfalls auf die Rückseite des M. orbicularis geführt und möglichst nahe der Mitte des Unterlides mit diesem Muskel durch feine Katgutfäden verbunden. Die Hautwunden werden mit feinsten Seidenknopfnähten geschlossen.

Der Erfolg dieser muskulären Neurotisation scheint nach ROSENTHAL, LEXER und CISTJAKOW in der Mehrzahl der Fälle zufriedenstellend, tritt aber beim Menschen nicht, wie bei den Meerschweinchenversuchen ERLACHERS sofort ein, sondern erst nach längerer Zeit. Ein voller Erfolg wird häufig erst nach Jahren erreicht. Trotzdem scheint dieses Verfahren von allen angeführten das aussichtsreichste. Da die nervenspendenden Muskelbündel nicht unter Spannung mit den gelähmten Muskelbündeln vereinigt werden sollen, so ist der Erfolg zunächst schlechter als bei den sog. Aufhängemethoden (Muskel-Faszienplastik).

Um auch schon kurz nach dem Eingriff eine, von den Kranken selbstverständlich gewünschte, sichtbare Besserung zu erzielen, hat HALLE die muskuläre Neurotisation nach ROSENTHAL-LEXER zugleich mit einer Hautspannung ausgeführt, indem er die JOSEPHsche Plastik (s. S. 430) zur Spannung der Wangenhaut anschloß.

2. Die Eingriffe bei Fazialiskrampf.

Der Fazialiskrampf ist in leichten Fällen für den Kranken erträglich. Steigert er sich aber zu einem Blepharospasmus und ist auch die übrige Muskulatur infolge klonischer Zuckungen in einer fast dauernden Bewegung, so tritt, besonders wenn sich die Erscheinungen steigern, eine zunehmende Belästigung des Kranken ein, der schließlich sogar seine Arbeitsfähigkeit verlieren kann.

Wird der Chirurg aufgesucht, so sind gewöhnlich zahlreiche innere Mittel erfolglos zur Anwendung gebracht worden und die Kranken verlangen eine wirkungsvolle Hilfe. Der Chirurg befindet sich solchen Kranken gegenüber in einer schwierigen Lage. Einerseits möchte er gern helfen, andererseits kann ein wirkungsvoller Eingriff nicht ohne Schädigung dieses motorischen Nerven eintreten. Es haben sich aber doch zwei Möglichkeiten gefunden, die übermäßige Tätigkeit des Nerven abzuschwächen, ohne ihn zu stark und besonders dauernd zu schädigen.

Die Nervenleitung kann 1. zeitweise abgeschwächt werden sowohl durch Dehnung (BAUM, 1878), als auch durch Vereisung des freigelegten Nervenstammes (KEEN und GÖTZE). Freilich tritt dann, wenn der schädigende Einfluß aufhört und die Nervenleitung wieder regelrecht wird, auch häufig der Spasmus wieder auf. Daher scheint die zweite Möglichkeit aussichtsreicher. Sie besteht darin, einen Teil der im übermäßigen Reizzustand befindlichen Fazialisäste vollständig zu durchtrennen (FRAZIER und STIEDA). KENNEDY hat schon vor langen Jahren den Vorschlag gemacht, den Fazialisstamm zu durchschneiden und den peripheren Teil durch Pfropfung mit dem N. hypoglossus zu verbinden. Bei der Unsicherheit der Erfolge der Nervenpfropfung wird man von dieser Methode absehen.

Die Dehnung des N. facialis wird am besten nach KOCHER vorgenommen. Der Hautschnitt verläuft hinter dem Kieferwinkel entlang dem Vorderrand des Kopfnickers bis zu dessen Ansatz am Warzenfortsatz, dann aufwärts vor dem Ohrläppchen, dessen Ansatz abgelöst wird, bis zum Tragus. Man durchtrennt

nach der Haut die Ausläufer der Fascia parotidea masseterica. Der Schnitt wird vertieft bis die untersten Läppchen der Gl. parotis sichtbar werden. Hat man das erreicht, so werden sie stumpf nach vorn geschoben und mit einem stumpfen Haken in dieser Stellung gehalten. Einige kleine Arterienäste werden gefaßt und doppelt unterbunden. Im hinteren Teil der Wunde kommt in der Tiefe der sehnige Ansatz des Kopfnickers zum Vorschein. Den vorderen Rand des Warzenfortsatzes kann man gut tasten. Halb scharf halb stumpf dringt man in die Tiefe, jeden in dem reichlichen Fett nach vorn ziehenden Strang mit einer Elektrode prüfend, ob die Berührung nicht eine Zusammenziehung der Gesichtsmuskulatur auslöst. Der Nerv verläuft in einer Tiefe von etwa $2^1/_2$ cm von der Hautoberfläche entfernt, und etwa 1 cm tiefer als der Vorderrand des Kopfnickers und Warzenfortsatzes. Er zieht in leicht nach unten konvexem Bogen fast waagerecht durch das Operationsgebiet, etwa in der Mitte zwischen Jochbogen und Kieferwinkel. Die Dehnung des freigelegten Stammes darf nicht in Narkose durchgeführt werden, um keine zu starke Schädigung des Nerven herbeizuführen. Es muß eine deutliche, aber nicht vollständige Parese beobachtet werden. Der Fazialisbogen wird auf eine breite Aneurysmanadel aufgelagert und leicht nach vorn gezogen. Stark soll die Dehnung nicht ausgeführt werden, selbst wenn noch einige Zuckungen bestehen.

Zur Vereisung des N. facialis, die Götze zu einem anderen Zwecke empfohlen hat, nämlich zur Ruhigstellung der mimischen Muskulatur bei Säuglingen nach Hasenschartenoperationen, kann auch bei Fazialiskrampf zur Anwendung kommen. Die Technik der Nervenvereisung des, wie oben geschildert, freigelegten Nerven ist in Bd. I, S. 457, Abb. 513 beschrieben.

Wie gesagt, sind die eben genannten Eingriffe nur für eine gewisse Zeit wirksam, und es steht zu befürchten, daß mit dem Aufhören der nervenschädigenden Wirkung auch die Krampfzustände wieder zurückkehren. Dagegen scheint die Durchtrennung einzelner Fazialisstämme, wie sie von Frazier und Stieda empfohlen worden sind, bessere Erfolge zu geben. Die Technik des Eingriffes ist einfach. In Allgemeinnarkose wird am vorderen Rande der Gl. parotis der Hautschnitt angelegt und die hier austretenden Äste des N. facialis aufgesucht. Am besten wird durch elektrische Reizung festgestellt, welche Äste die Krampfzustände hervorrufen. Diese Äste werden dann durchtrennt.

Die Eingriffe an der Wirbelsäule und am Rückenmark.

Von

N. GULEKE-Jena.

Mit 63 Abbildungen.

I. Chirurgische Anatomie der Wirbelsäule und des Rückenmarkes.

Das Rückenmark ist im Wirbelkanal so aufgehängt, daß es, ähnlich wie das Gehirn im Schädel, unter normalen Bedingungen gegen Schädigungen durch Zug oder Druck in denkbar sicherer Weise geschützt ist. Das wird durch die im Verhältnis zum Durchmesser des Rückenmarkes wesentlich größere Weite des Wirbelkanals, die Ausfüllung des freien Raumes zwischen Rückenmarksoberfläche und Wand des Wirbelkanales mit Flüssigkeit und die nachgiebige Befestigung des Rückenmarkes in seinen Häuten erreicht. Solange dieses Gleichgewicht nicht durch grobe Einflüsse gestört wird, kommt es auch bei den ausgiebigsten Bewegungen der Wirbelsäule nie zu einer Berührung des Rückenmarkes mit den umgebenden Knochen, und jede örtlich etwa zustande kommende Drucksteigerung wird bei freier Verbindung der Liquorräume durch Übertragung des Druckes auf die Gesamtmasse des Liquor sofort abgefangen und gemildert.

Das feine Zusammenspiel dieser Sicherungsmaßnahmen kann durch Verletzungen und durch Erkrankungen sowohl der Wirbelsäule, als auch des Rückenmarkes so empfindlich gestört werden, daß das Rückenmark schwere Schädigungen erfährt, durch die seine Tätigkeit vorübergehend oder für immer erlischt. Für die chirurgischen Eingriffe am Rückenmark muß es eine selbstverständliche Voraussetzung sein, daß sie ohne Zurücklassung derartiger Folgen durchgeführt werden können (wenn nicht gerade eine teilweise Aufhebung der Rückenmarksleitung, wie bei der Chordotomie, beabsichtigt ist). Bei richtiger Ausführung entspricht die Laminektomie dieser Forderung. Allerdings muß der Operateur nicht nur mit der Technik des Eingriffes, sondern mit den anatomischen Verhältnissen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes, sowie mit den Beziehungen beider zueinander genau vertraut sein, um nicht Unheil anzurichten. Denn unsichere Orientierungsversuche an dem gegen jede Berührung hochempfindlichen Rückenmark führen oft zu schwersten, nicht wieder gutzumachenden Schädigungen.

Im folgenden seien daher die wichtigsten Angaben über die Anatomie der Wirbelsäule und des Rückenmarkes und über die Lagebeziehungen beider zueinander gemacht, wobei nur das kurz berücksichtigt werden soll, was der Chirurg für seine Eingriffe braucht. Weitere Einzelheiten müssen in den anatomischen Lehrbüchern nachgesehen werden.

1. Die Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule (s. Abb. 1—3) besteht aus 7 Hals-, 12 Brust-, 5 Lenden-, 5 Kreuzbein- und 4—5 Steißbeinwirbelknochen. Die Wirbelkörper sind mittels der Zwischenwirbelscheiben miteinander verbunden, und haben dank ihrer Gelenke und der Nachgiebigkeit der die Wirbel verbindenden Bänder eine nicht

unbeträchtliche Beweglichkeit; nur im Bereich des Kreuzbeines sind die Wirbel und ihre Massae laterales knöchern miteinander verwachsen, so daß eine Beweglichkeit der Wirbelknochen gegeneinander in diesem Abschnitt nicht besteht. Hals- und Lendenwirbelsäule bilden einen nach vorn, Brustwirbelsäule und Kreuz- und Steißbein einen nach hinten gewölbten Bogen; infolgedessen liegen die Hals- und die Lendenwirbelbögen, von der Haut aus gemessen, tiefer als die Bögen der Brustwirbel; sie sind von stärkeren Muskelwülsten bedeckt und ihre Freilegung ist mühsamer.

Die Abgrenzung der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte gegeneinander macht keine Schwierigkeiten, da der Übergang vom Hals- in den Brustteil am weit vorspringenden Dornfortsatz des 7. Halswirbels (Abb. 3), der Übergang zwischen Brust- und Lendenwirbelsäule an der Mächtigkeit des 1. Lendenwirbeldornes (bei Mageren auch an der Ansatzstelle der 12. Rippe am letzten Brustwirbel) zu erkennen ist, und der letzte nach abwärts zu gelegene deutlich vorspringende Wirbeldorn dem 5. Lendenwirbel entspricht. Durch Abzählen der Dornfortsätze, am besten von der Vertebra prominens, dem 7. Halswirbeldornfortsatz aus, läßt sich die Lage jedes einzelnen Wirbels ermitteln.

Die Wirbel bestehen aus dem vorn liegenden Wirbelkörper und dem den Rückenmarkskanal seitlich und hinten umfassenden Wirbelbogen, der seitlich die Gelenk- und Querfortsätze, hinten in der Mittellinie einen unpaaren Dornfortsatz hervortreten läßt. Den wichtigsten Teil der Wirbel bilden die **Wirbelkörper**, die der eigentlich tragende Teil der Wirbelsäule sind. Sie werden durch starke straffe Längsbänder, das Lig. longitudinale anterius und posterius zusammengehalten; das erstere Band verläuft an der Vorder- und Seitenfläche der Wirbel, das letztere an ihrer Rückfläche, also im Wirbelkanal, dessen vordere Wandauskleidung es bildet. Dank seiner starken Beschaffenheit ist dieses Band imstande, beim Zusammenbrechen der Wirbel oder bei Entzündungsvorgängen in diesen dem Rückenmark einen gewissen Schutz gegen vordringende Knochensplitter, Blutergüsse oder Abszesse zu gewähren.

Eingriffe an den Wirbelkörpern selbst spielen in der Chirurgie der Wirbelsäule und des Rückenmarkes eine ziemlich untergeordnete Rolle, da Herderkrankungen der Wirbelkörper (wie bei der Tuberkulose oder bei Geschwulstbildungen) für eine operative Behandlung meist wenig günstige Heilungsaussichten bieten, schwer zugänglich sind und wegen der Gefahr einer Schädigung der Stützfunktion der Wirbelsäule nicht ausgiebig genug angegriffen werden können. Das Nötige über die Zugangswege zu den Wirbelkörpern ist in dem Abschnitt „die Freilegung der Wirbelkörper“ (S. 943) gesagt.

Auch den seitlich aus den Wirbelbögen entspringenden **Querfortsätzen** der Wirbel kommt in chirurgischer Beziehung eine verhältnismäßig geringe Bedeutung zu, da sie nur bei der Ausführung der Kostotransversektomie (siehe S. 945) und bei bestimmten Bruchfolgen im Bereich der Lendenwirbel operativ angegriffen, d. h. entfernt werden. Wichtig ist aber die Kenntnis des Verlaufes der Arteria vertebralis, die mit ihrer Vene durch die Foramina transversaria der Querfortsätze der 6 oberen Halswirbel, nach oben zur Schädelbasis emporsteigt. Eine Verletzung dieser Gefäße bringt immer große Schwierigkeiten für die Blutstillung mit sich, so daß man alle Veranlassung hat, sich davor in acht zu nehmen. Die Gefahr einer solchen Verletzung ist bei der Freilegung der obersten Halswirbel am größten, da die Arterie hier nach ihrem Austritt aus dem Querfortsatz des Atlas bis zu ihrem Eintritt in die Schädelhöhle frei zur Mittellinie hin verläuft und bei ausgiebiger seitlicher Fortnahme des hinteren Atlasbogens leicht angerissen werden kann.

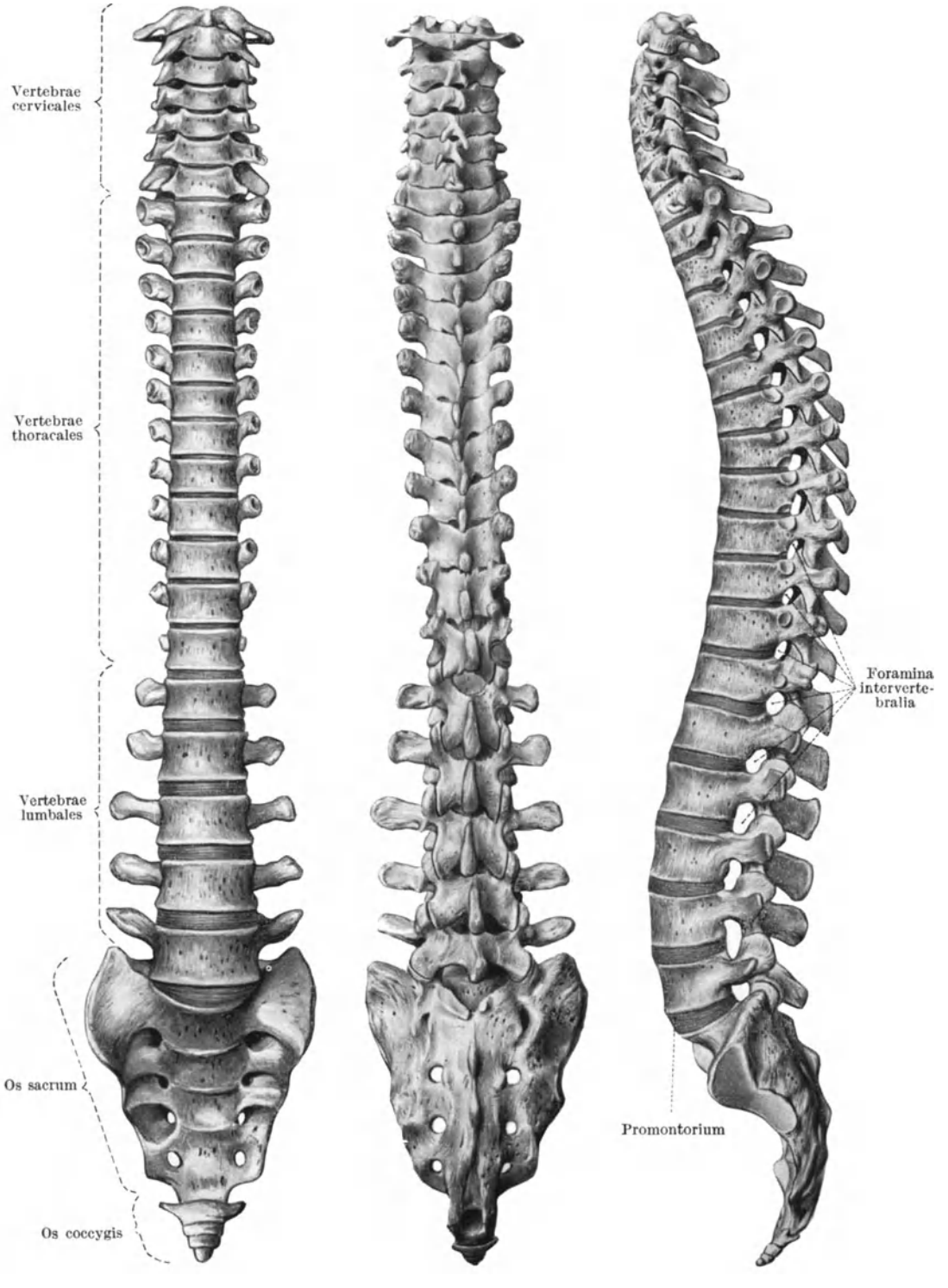


Abb. 1. Wirbelsäule in der Ansicht von vorne.

Abb. 2. Wirbelsäule in der Ansicht von hinten.

Abb. 3. Wirbelsäule in der Ansicht von der linken Seite.

(Aus Sobotta: Deskr. Anatomie, Bd. I. München: J. F. Lehmann.)

Von viel größerer Bedeutung für den Operateur, der gewohnt ist, den Wirbelkanal bei der Laminektomie zur Freilegung des Rückenmarkes von hinten her zu eröffnen, ist die genaue Kenntnis der Lage und Lagebeziehungen der hinteren Teile der Wirbelbögen und der Dorn- und Gelenkfortsätze, da diese Gebilde bei jeder Laminektomie freigelegt und ganz oder zum Teil fortgenommen werden. Die hinten seitlich aus den Wirbelkörpern hervorgehenden **Wirbelbögen**, die durch kräftige Bänder, die Ligg. flava, miteinander verbunden sind, bilden die hintere und seitliche Begrenzung des Wirbelkanals. An ihrem Ursprung weisen sie am oberen wie am unteren Rande je eine Einschnürung, die Incisura vertebralis superior und inferior, auf, die mit dem zugehörigen Einschnitt am Nachbarwirbel das Zwischenwirbelloch, das Foramen intervertebrale (s. Abb. 3) bildet, das den vom Rückenmark abgehenden Nervenwurzeln den Austritt aus dem Wirbelkanal ermöglicht. Dahinter tragen die Bögen außer den bereits erwähnten seitlich abgehenden Querfortsätzen an ihrem oberen und unteren Rand je einen mehr oder weniger senkrecht stehenden **Gelenkfortsatz** mit überknorpelter Gelenkfläche zur Aufnahme des entsprechenden Fortsatzes des benachbarten Wirbels (s. Abb. 3). Die auf diese Weise zustande kommenden Wirbelgelenke sitzen im Bereich der Hals- und Brustwirbelsäule soweit seitlich, daß sie auch bei ausgedehnter Fortnahme der Wirbelbögen meist nicht eröffnet werden. An den Lendenwirbeln rücken sie aber so nahe an die Mittellinie heran, und springen auch so weit nach hinten vor, daß die Gelenkfortsätze den Zugang zu den Wirbelbögen seitlich stark flankieren und die Freilegung des Rückenmarkskanales sehr erschweren (s. Abb. 2 u. 3). Hier wird nicht selten die Abtragung eines oder mehrerer Gelenkfortsätze beiderseits erforderlich, um genügend Raum zu schaffen. Dabei soll allerdings die nötige Rücksicht auf die Erhaltung der Festigkeit der Wirbelsäule genommen und eine unnötige Opferung von Gelenkfortsätzen vermieden werden.

Die **Dornfortsätze** gehen aus der Mitte der Wirbelbögen als unpaare, in der Mittellinie nach hinten vorspringende Knochenfortsätze hervor. Sie sind im Bereich der oberen Halswirbelsäule am Ende gabelförmig gespalten, vom 6. Halswirbel an laufen sie unter leichter Krümmung nach abwärts in eine einheitliche, senkrecht gestellte, schmale Kante oder Spitze aus, die an den untersten Brust- und allen Lendenwirbeln die Form einer breiten, sagittal gestellten Platte annimmt, während die Dornfortsätze am Kreuzbein nur unbedeutendere Knochenvorsprünge darstellen. Von oben nach unten (bis zum Kreuzbein) nimmt ihre Mächtigkeit, sowohl in der Breite als auch in der Höhe, gleichmäßig zu; aus der Reihe der Nachbardorne springt nur der **7. Halswirbeldornfortsatz** deutlich und unvermittelt hervor, so daß er als **wichtigster Anhaltspunkt für das Abzählen der Dornfortsätze** dient. Während die Dornfortsätze der Halswirbel quer nach hinten hervorstehen, nehmen sie im Bereich der Brustwirbelsäule einen nach hinten abwärts gerichteten Verlauf und decken sich dachziegelartig, so daß man im Bereich der mittleren Brustwirbelsäule, um an einen bestimmten Abschnitt des Rückenmarkes heranzukommen, nicht nur den zu dem betreffenden Wirbel gehörigen, sondern auch noch den nächst höher gelegenen Dornfortsatz fortnehmen muß. (Das hat allerdings in der Praxis keine große Bedeutung, da man bei der Laminektomie stets mehrere Dornfortsätze und Bögen entfernt.) Erst an den untersten 3 Brustwirbeln richten sich die Dornfortsätze wieder auf; sie nehmen an den Lendenwirbeln wieder einen waagerechten Verlauf nach hinten, und unterscheiden sich durch ihre in vertikaler Richtung breiten Enden so deutlich von den spitzen Dornen der Brustwirbel, daß man oft schon an diesem Merkmal den 1. Lendenwirbel ohne weiteres erkennen kann. (Für das Abzählen ist aber der 7. Halswirbeldornfortsatz ein zuverlässigerer Merkpunkt.)

Die Verbindung zwischen den Dornfortsätzen wird durch das Ligamentum inter- und supraspinale, ein starkes sehniges Band, hergestellt, das von einem Dorn zum anderen verläuft, die Zwischenräume zwischen den Dornen ausfüllt und über ihre Spitzen als zusammenhängendes Band (im Nacken als Ligamentum nuchae) hinwegzieht. Bei der Laminektomie wird es im Zusammenhang mit den zu entfernenden Wirbeldornen fortgenommen, bei der ALBEEschen Operation gemeinsam mit den Dornfortsätzen in einem Zuge gespalten.

Von den Wirbelkörpern und Wirbelbögen mit den sie verbindenden Bändern wird der **Wirbelkanal** umschlossen, der dem Rückenmark und seinen Häuten zur Aufnahme dient. Er beginnt am Hinterhauptsloch und geht am 1. Kreuzbeinwirbel in den Canalis sacralis über, der das Kreuzbein längs durchsetzt und am letzten Kreuzbeinwirbel mit dem Hiatus sacralis endet, von dem aus die epiduralen Einspritzungen zur Erzielung der sakralen Schmerzbetäubung vorgenommen werden. Der Wirbelkanal hat beim Erwachsenen einen ungefähren Durchmesser von 2 cm, nimmt aber nach abwärts an Weite ab. Auch seine Form wechselt in verschiedener Höhe, da der Querschnitt des Wirbelkanales im Bereich des Halses annähernd dreieckig, in der Brustwirbelsäule rund und in der Lendenwirbelsäule wieder dreieckig ist. Überall aber übertrifft seine Weite die Breite des Rückenmarkes ganz beträchtlich. Der dadurch verfügbare Raum wird außerhalb der harten Hirnhaut durch Fettgewebe und Venengeflechte und im Subarachnoidalraum durch Liquor ausgefüllt.

2. Das Rückenmark und seine Häute.

Das **Rückenmark** schließt sich an das verlängerte Mark an und durchzieht den Wirbelkanal beim Erwachsenen vom Hinterhauptsloch bis zum unteren Rand des 1. oder bis zum oberen Rand des 2. Lendenwirbels, in dessen Höhe die sich verjüngende Spitze des Rückenmarkes, der Conus medullaris, endet, um hier in das Filum terminale überzugehen, das zwischen den Strängen der Cauda equina bis in den Kreuzbeinkanal hinein weiterverläuft und in diesem mit dem Ende des Duralsackes verwächst. Während der obere Teil des Filum terminale in 5—6 cm Ausdehnung noch weiße und graue Substanz enthält, besteht sein unteres Ende nur noch aus Bindegewebe und Gefäßen. Beim Neugeborenen endet der Conus medullaris etwas tiefer (in Höhe des 3. Lendenwirbels) als beim Erwachsenen.

Das Rückenmark hat eine von vorn nach hinten etwas abgeplattete zylindrische Form und einen Durchmesser von ungefähr 1 cm (gegenüber der Weite des Wirbelkanals von 1,9—2,0 cm). Im Bereich des unteren Halsmarkes und des unteren Brustabschnittes, also im Bereich der Abschnitte, aus denen die Nerven für die Arme und Beine entspringen, verbreitert es sich in Form der Hals- und Lendenanschwellung bis zu 1,2 cm Durchmesser. Die Halsanschwellung erstreckt sich vom 3. Hals- bis zum 2. Brustwirbel, und ist am stärksten im Bereich des 5. und 6. Halswirbels; die Lendenanschwellung liegt innerhalb der letzten 3 Brustwirbel und geht dann in den Conus medullaris über. Die Kenntnis dieser Anschwellungen ist von Bedeutung, da sonst Irrtümer bei der Annahme von intramedullären Geschwulst- oder Zystenbildungen vorkommen können.

Durch eine Anzahl längs verlaufender, mehr oder weniger tiefer Furchen erhält das Rückenmark eine gewisse Gliederung, die für das Sichzurechtfinden am Rückenmark wichtig ist. Die am deutlichsten ausgeprägten Furchen sitzen

genau in der Mittellinie als Fissura mediana anterior und als Sulcus medianus posterior und grenzen die rechte und die linke Hälfte des Rückenmarkes deutlich gegeneinander ab (s. Abb. 4). Der vordere Einschnitt ist breiter und tiefer als der hintere; beide enthalten Bindegewebe und wichtige Gefäße, die mit feinen Ästen in das Innere des Rückenmarkes vordringen. Weitere Furchen verlaufen beiderseits seitlich vorn und hinten und dienen den Rückenmarkswurzeln als Aus- oder Eintrittsstelle: etwa 3 mm seitlich von der Mittellinie hinten liegt die zur Aufnahme der hinteren Rückenmarkswurzeln bestimmte Rinne (Sulcus lateralis posterior), während der Sulcus lateralis

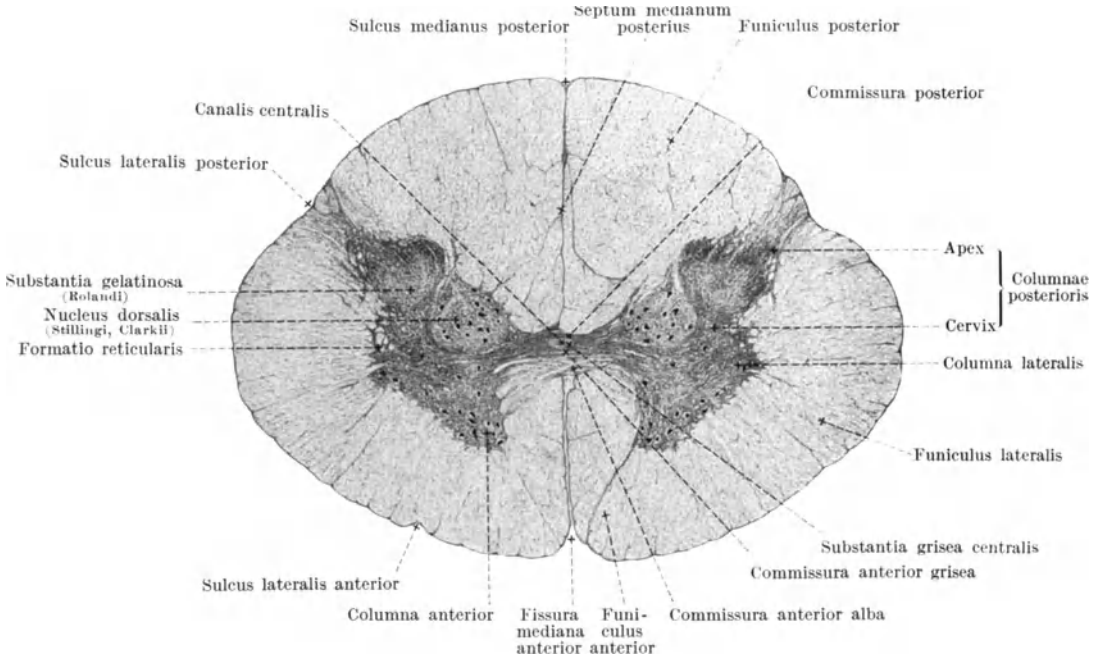


Abb. 4. Querschnitt durch den obersten Teil des Lendenmarkes eines Erwachsenen. (Nach W. SPALTEHOLZ: Handatlas der Anatomie des Menschen. 13. Aufl. Leipzig: S. Hirzel.)

anterior, aus dem die Wurzelfäden der vorderen Wurzeln entspringen, etwa gleichweit von der Mittellinie entfernt ist. Weitere im oberen Halsabschnitt bestehende feine Längsrinnen haben keine praktische Bedeutung.

Der feinere Bau des Rückenmarkes hat für die Durchführung sog. Rückenmarksoperationen insofern nur eine untergeordnete Bedeutung, als das Rückenmark selbst, wenigstens solange keine feineren Operationsmethoden zur Verfügung stehen als das heute der Fall ist, für den Operateur im ganzen ein Noli me tangere sein soll. In der Praxis geben nur ganz bestimmte Anlässe die Berechtigung dazu, Eingriffe am Rückenmarksgewebe selbst vorzunehmen (wie bei der Chordotomie und bei der Operation im Rückenmark gelegener Geschwülste oder Zysten); auch bei diesen Eingriffen soll so vorgegangen werden, daß nur das unbedingt Notwendige an Verletzung der Rückenmarksbahnen geschieht, und jede vermeidbare Nebenschädigung unterbleibt; denn einmal zerstörte Teile des Rückenmarkes stellen sich nicht wieder her, sondern fallen dauernd aus. Bei der Verschiedenartigkeit der den einzelnen Teilen und Bahnen des Rückenmarkes zufallenden Aufgaben und den durch

deren Ausfall bedingten verschieden schweren Störungen muß der Operateur, der in bestimmten Einzelfällen doch innerhalb des Rückenmarksgewebes zu arbeiten hat, über die wichtigsten Leitungsbahnen des Rückenmarkes, mit denen er in Berührung kommen kann, soweit unterrichtet sein, daß er die Bedeutung der von ihm anzugreifenden Rückenmarksteile wenigstens im Groben kennt und weiß, welche Ausfallserscheinungen nach deren Verletzung auftreten können.

Bekanntlich besteht das Rückenmark aus grauer und weißer Substanz. Die graue Masse enthält im wesentlichen die im Rückenmark gelegenen Nervenzellen, die weiße die großen Leitungsbahnen. Die graue Substanz ist in den grauen **Vorder- und Hinterhörnern** (s. Abb. 4), die als zusammenhängende Säulen das Rückenmark von oben bis unten hin durchziehen, angehäuft, und wird außen von der weißen Substanz allseitig wie von einem Mantel umfaßt. Im Bereich des Lenden- und Kreuzbeinmarkes nimmt die graue Masse den größeren Teil des Querschnittes des Rückenmarkes ein, in den übrigen Abschnitten überwiegt dagegen die weiße Masse. Eine Verbreiterung der Vorderhörner findet sich in der Hals- und Lendenanschwellung, entsprechend dem Abgang der Bahnen für den Arm und das Bein. Aus den grauen Vorderhörnern entspringen die vorderen (motorischen) vorn seitlich aus dem Rückenmark hervortretenden Nervenwurzeln, in die grauen Hinterhörner treten die hinteren (sensiblen) Wurzeln ein. Die Vorder- und Hinterhörner jeder Seite stehen mit denen der gegenüberliegenden Rückenmarkshälfte durch die grauen Kommissuren im Zusammenhang. An der inneren Ecke des Ursprunges der Hinterhörner liegen die Clarkeschen Säulen, in die der spinale Anteil des Sympathikus verlegt wird. Die Kommissuren umfassen von vorn und hinten den Zentralkanal des Rückenmarkes, der in der Mittellinie von oben nach unten durch das Rückenmark verläuft. Er nähert sich am unteren Rückenmarksende der hinteren Rückenmarksoberfläche, liegt aber in den übrigen Teilen des Rückenmarkes näher an dessen Vorderfläche. Oben öffnet er sich an der unteren Spitze der Rautengrube in die 4. Hirnkammer; im Conus terminalis erfährt er eine Erweiterung (Ventriculus terminalis), und setzt sich dann als feinster Hohlkanal in das Filum terminale fort, in dem er blind endet. Der Zentralkanal hat eine Lichtung bis zu 0,1 mm Durchmesser, seine Weite wechselt aber bis zum völligen Verschluß, so daß er auch fehlen kann. Eine chirurgische Bedeutung kommt dem Zentralkanal bei der Syringomyelie und bei den Spaltbildungen im Rückenmarkskanal, insbesondere bei der Myelo- und bei der Myelozystozele (s. dort) zu.

Die weiße Substanz des Rückenmarkes wird durch die Aus- und Eintrittsstellen der vorderen und hinteren Wurzeln jederseits in 3 Teile geteilt: den Vorderstrang, den Seitenstrang und den Hinterstrang. Von diesen hat der Seitenstrang, der äußerlich durch das genau in der Mitte der seitlichen Rückenmarksoberfläche abgehende Zackenband in einen vorderen und hinteren Abschnitt getrennt wird, die größte Ausdehnung (s. Abb. 4 u. 5).

Der **Vorderstrang** (s. Abb. 5), der von der Mittellinie vorn bis zur Austrittsfurche der vorderen Wurzel reicht, enthält neben der Mittellinie den schmalen motorischen Pyramidenvorderstrang, daneben außen das (sensible) Vorderstranggrundbündel Flechsigs. Mit diesen Bahnen dürfte der Chirurg kaum zu tun bekommen, wenn er sich nicht bei Ausführung der Chordotomie zu weit nach vorn verirrt (Abb. 61, S. 1018). Im übrigen spielen die Pyramidenvorderstrangbahnen gegenüber den Pyramidenseitenstrangbahnen nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle.

Die **Seitenstränge** (s. Abb. 5) liegen beiderseits zwischen den seitlichen Furchen des Rückenmarkes, aus denen die Rückenmarkswurzeln austreten bzw. in die sie eintreten. Sie enthalten die wichtigen motorischen Pyramidenseitenstrangbahnen und daneben eine ganze Anzahl sensibler Bahnen, vor allem die

Kleinhirnseitenstrangbahn Flechsigs, die Vorderseitenstrangbahn (Gowerssches Bündel) und das Seitenstranggrundbündel Flechsigs. Von diesen Bahnen muß der Chirurg unbedingt die Lage der Pyramidenseitenstrangbahn und die der Vorderseitenstrangbahn kennen, erstere, um sie bei ihrer überragenden Bedeutung für die Bewegungen nicht zu verletzten, letztere, um sie bei Ausführung der Chordotomie (s. dort) sicher zu durchschneiden.

Die Pyramidenseitenstrangbahn liegt in der hinteren Hälfte der Seitenstränge, und zwar in deren mittleren Abschnitten, nach außen bedeckt vom Kleinhirnseitenstrang, nach innen an das Seitenstranggrundbündel und das Hinterhorn angrenzend. Bei Eingriffen, die sich auf die Gegend vor dem

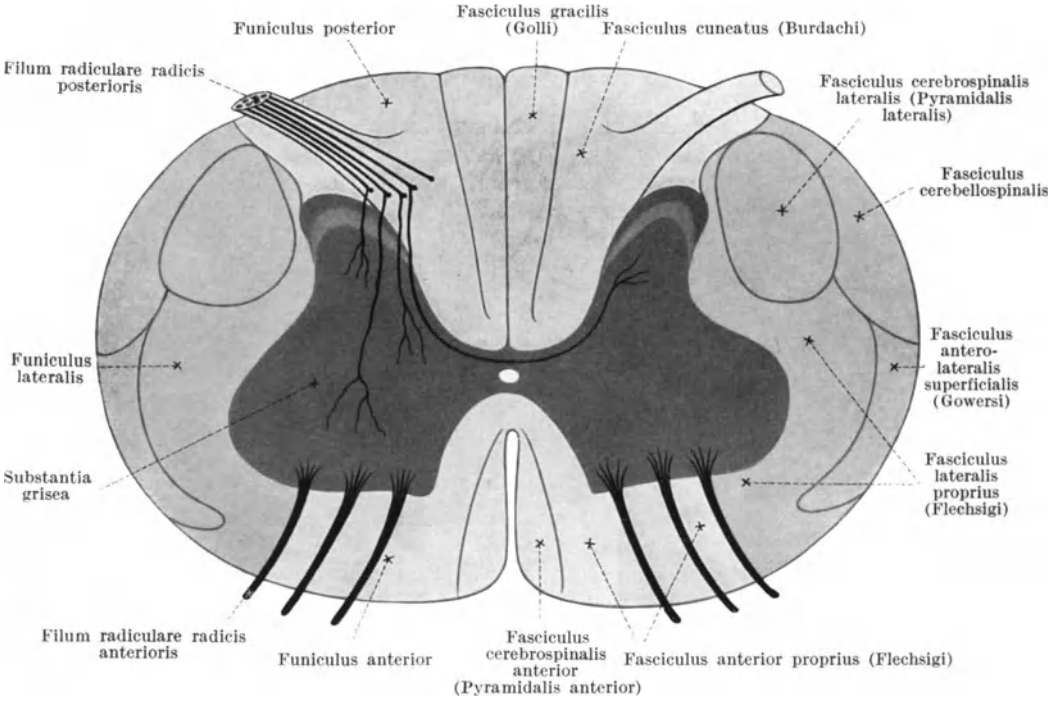


Abb. 5. Schematischer Querschnitt des Rückenmarkes mit den Hauptleitungsbahnen. (Der Seitenstrang ist etwas dunkler gezeichnet als der Vorder- und Hinterstrang.) (Nach W. Spalteholz.)

Abgang des Zackenbandes beschränken, ist eine Verletzung dieses Bündels also sicher zu vermeiden. Daher dient das Zackenband bei der Chordotomie als sicherster Wegweiser für die Schnittführung. Schwieriger kann die Vermeidung von Verletzungen des Pyramidenseitenstranges bei der Entfernung im hinteren Teil des Rückenmarkes gelegener Geschwülste oder Zysten sein, die das Rückenmark so auftreiben, daß das Erkennen der vorliegenden Teile im einzelnen nicht möglich ist. Man soll sich daher immer möglichst innerhalb der Eintrittsstellen der hinteren Wurzeln halten, um im Bereich der Hinterstränge zu arbeiten, deren Verletzung weniger schädliche Folgen nach sich zieht. Die häufigsten intramedullären Geschwülste, die Gliome des Rückenmarkes, wachsen in der Regel so nahe der Mittellinie nach hinten vor, daß sie hier verhältnismäßig leicht und schonend erreicht werden können.

Der Vorderseitenstrang Gowers' (s. Abb. 5), der bei der Chordotomie durchschnitten werden soll, liegt schalenförmig im äußeren Abschnitt des Seiten-

stranges zwischen dem Abgang des Zackenbandes und der Austrittsstelle der vorderen Wurzel, also vor dem frontalen Meridian des Rückenmarkes. Er hat eine Tiefe von 2—3 mm, sein vorderer Rand ist ungefähr 2 mm von der vorderen Kommissur entfernt. Da seine Oberfläche sehr gefäßarm ist, ist der Strang äußerlich an seiner weißen Farbe kenntlich. Der wichtigste Anhaltspunkt für das Auffinden des Vorderseitenstranges ist der Abgang des Zackenbandes, der mit der hinteren Begrenzung des Stranges ziemlich genau zusammenfällt. Das Nähere über die im Vorderseitenstrang enthaltenen Leitungsbahnen findet sich im Abschnitt „Chordotomie".

Die **Hinterstränge** (s. Abb. 5) reichen beiderseits von der Mittellinie bis zur Eintrittsfurche der hinteren Wurzeln. Sie enthalten nur sensible Bahnen, und zwar unmittelbar neben der Mittellinie den GOLLschen, außen an ihn angrenzend den BURDACHschen Strang. Der erstere führt die langen zum Gehirn aufsteigenden sensiblen Bahnen, die so angeordnet sind, daß die am weitesten unten eintretenden Bahnen sich nach oben hin immer mehr der Mittellinie nähern, der letztere führt neben langen auch kurze auf- und absteigende Fasern. Mit diesen Bahnen hat der Chirurg meist zu tun, wenn er im Rückenmark gelegene Geschwülste und Zysten operativ angreift, da der Einschnitt in solchen Fällen oft nicht genau in den Sulcus medianus posterior zu liegen kommt, sondern dicht neben der Mittellinie in der Längsrichtung verläuft, falls die Geschwulst nicht noch weiter seitlich so dicht an die Oberfläche herangewachsen ist, daß sie hier mit geringerer Verletzung von Rückenmarksgewebe erreicht werden kann. Der Ausfall einer gewissen Menge sensibler Leitungsbahnen muß in solchen Fällen in Kauf genommen werden. Glücklicherweise wiegt er bei schonendem Vorgehen gegenüber den durch die Krankheit selbst hervorgerufenen Störungen und den noch zu erwartenden Folgen meist nicht allzu schwer.

Auf weitere Einzelheiten, insbesondere auf den Verlauf und die Verteilung der verschiedenen sonstigen Bahnen innerhalb des Rückenmarkes soll hier nicht eingegangen werden. In dieser Beziehung sei wieder auf die Lehrbücher der Anatomie und der Neurologie verwiesen.

Die vom Rückenmark ausgehenden **Nervenwurzeln** werden als vordere und hintere Wurzel voneinander unterschieden (s. Abb. 6). Die hinteren Wurzeln, die in der Regel beträchtlich stärker sind als die vorderen, enthalten nur sensible Bahnen; die vorderen Wurzeln führen zwar im wesentlichen motorische Fasern, sie enthalten aber nach neueren Untersuchungen auch schmerzleitende Bahnen, wodurch manche Mißerfolge bei Durchschneidungen hinterer Wurzeln wegen schwerer Schmerzzustände zu erklären sind. Die Wurzeln entstehen durch Vereinigung einer Anzahl im entsprechenden Sulcus lateralis übereinander entspringender Wurzelfäden (s. Abb. 7), die sich zu einem einheitlichen Faserbündel zusammenschließen; vordere und hintere Wurzeln verlaufen dann seitlich nach abwärts, um dicht neben- oder richtiger voreinander durch kleine schlitzförmige Öffnungen in der harten Hirnhaut den Duralsack zu verlassen und zu dem zugehörigen Zwischenwirbelloch zu ziehen. Dabei hat sowohl die vordere wie die hintere Wurzel ihre eigene Austrittsöffnung, die etwa 1 bis $1^1/_2$ mm von der anderen entfernt ist (s. Abb. 6) und bekommt vom Duralsack eine eigene Durahülle mit, die die Wurzel bis an das Ganglion spinale begleitet. Die Durahüllen jeder zusammengehörenden vorderen und hinteren Wurzel werden durch Bindegewebe zusammengehalten (s. Abb. 6), lassen sich aber stumpf ohne Schwierigkeit voneinander trennen (s. Abschnitt „Wurzeldurchschneidung"). Werden die Wurzeln also vor ihrer Vereinigung am Ganglion durchschnitten, so bedeutet das eine gleichzeitige Eröffnung der Ausstülpungen der harten und der darunter befindlichen weichen Hirnhaut und damit des Liquorraumes, was meist an dem Austritt von etwas Liquor zu erkennen ist.

Während die zusammengehörige motorische und sensible Wurzel bis zum Ganglion spinale, das als Verdickung in der hinteren sensiblen Wurzel im Zwischenwirbelloch liegt, noch getrennt verläuft, vereinigen sich beide Wurzeln gleich hinter dem Ganglion zu einem gemischten Nervenstamm, der aus dem Zwischenwirbelloch nach außen hervortritt und die Wirbelsäule verläßt. Am Kreuzbein

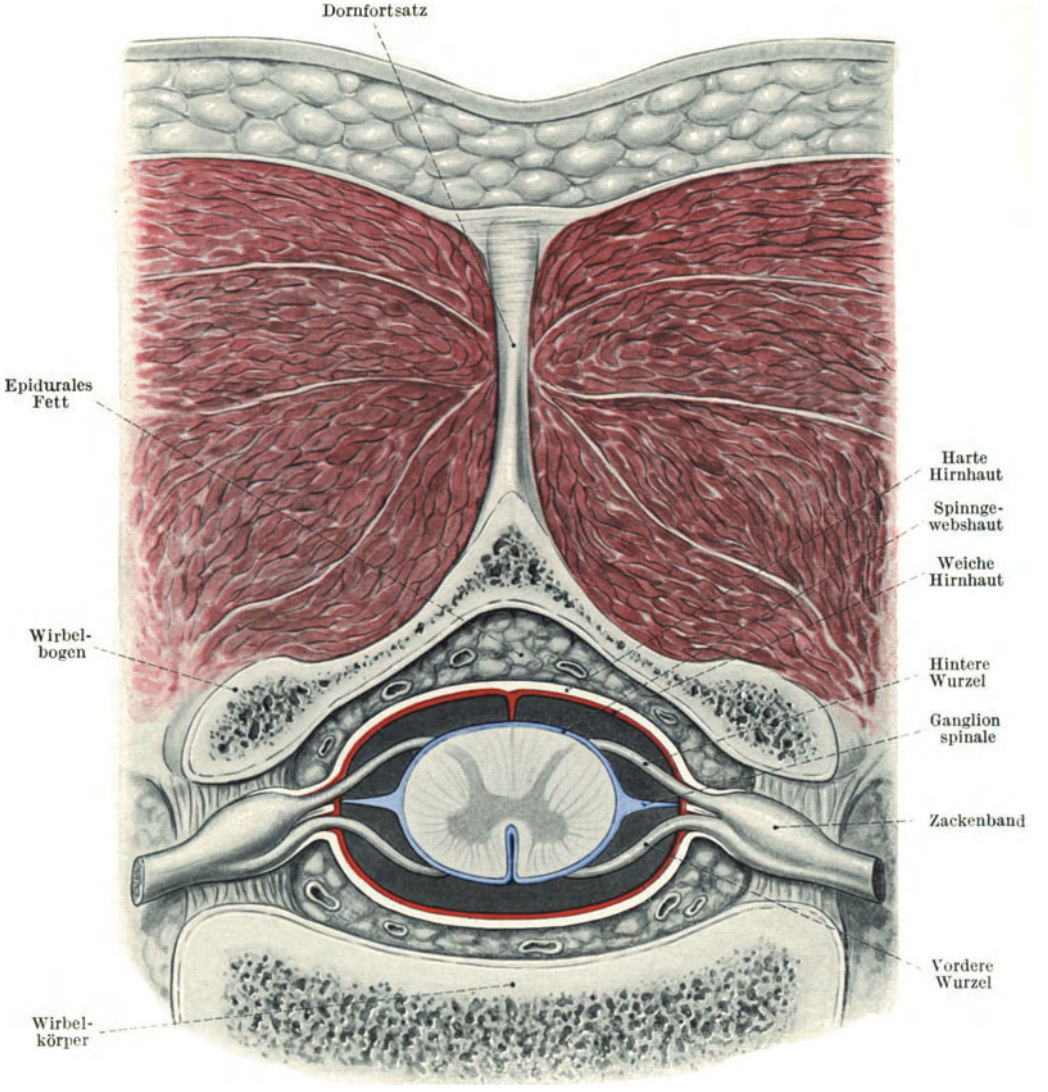


Abb. 6. Aufhängung des Rückenmarkes im Wirbelkanal nebst Wurzelaustritt. (Nach Abbildungen von Spalteholz und Corning.)

teilt sich der gemischte periphere Nerv noch innerhalb des Knochens und läßt seinen vorderen Ast an der Vorderfläche des Kreuzbeins aus dem entsprechenden Foramen sacrale anterius, seinen hinteren Ast aus dem Foramen sacrale posterius austreten. Da der 1. Spinalnerv zwischen Schädelbasis und oberem Atlasrand, die übrigen Spinalnerven am unteren Rand der zugehörigen

Wirbel aus den Zwischenwirbellöchern hervortreten, zählt man 8 Zervikal-, 12 Thorakal-, 5 Lumbal-, 5 Sakral- und 1 Coccygealnervenpaar. Die diese Nerven bildenden Rückenmarkswurzeln sind verschieden lang, da der Abstand von ihrem Ursprung aus dem Rückenmark bis zu ihrem Austritt aus dem Duralsack von oben nach unten immer mehr zunimmt. Während die Wurzeln in den oberen Wirbelsäulenabschnitten noch annähernd quer vom Rückenmark zur Austrittsstelle aus dem Duralsack verlaufen, ziehen sie weiter unten immer steiler nach abwärts; da sich die ganzen Lenden- und Steißbeinsegmente im Bereich der beiden letzten Brustwirbel zusammendrängen, müssen die aus diesen Segmenten entspringenden Nervenwurzeln den ganzen, bei den untersten Spinalnerven sehr beträchtlichen Zwischenraum bis zu ihren Austrittsstellen aus der harten Hirnhaut als Teile der Cauda equina frei im Liquor schwimmend in steil abwärts gerichtetem Verlauf zurücklegen. Die Kaudafasern, im ganzen etwa 40 nebeneinander liegende Nervenstränge, sind dabei so im Duralsack angeordnet, daß sie jederseits im äußeren Teil des Duralsackes hinabsteigen und seine Mitte freilassen. Dieser in der Mitte gelegene nur von Liquor erfüllte Hohlraum zwischen den Kaudafäden heißt die Cisterna terminalis, die beim richtig, d. h. in der Mittellinie ausgeführten Lendenstich leicht erreicht werden kann, ohne daß dabei die Gefahr einer Verletzung der Nervenwurzeln besteht.

Die Kenntnis des Verlaufes der Rückenmarkswurzeln und ihrer Beziehungen zu den Hirnhäuten und den Zwischenwirbellöchern ist praktisch von großer Bedeutung, da die von den Wurzeln ausgehenden Neurinome bei ihrem Wachstum dem Verlauf der Wurzeln folgen und als Sanduhrgeschwülste durch die Engpässe an den Austrittsstellen der Wurzeln durch die harte Hirnhaut oder durch die Zwischenwirbellöcher hin durchtreten. Ebenso wichtig sind diese Kenntnisse für die Eingriffe an den Rückenmarkswurzeln selbst und an allen in deren Nähe entstandenen Geschwülsten.

Auf die Lagebeziehung der einzelnen Teile des Rückenmarkes zu den zugehörigen Wirbeln und Wirbeldornen wird weiter unten noch eingegangen werden (s. S. 926).

Die **Rückenmarkshäute** (s. Abb. 6) umgeben das Rückenmark, wie die Hirnhäute das Gehirn; sie gehen am Hinterhauptsloch ohne Unterbrechung in die Hirnhäute über, und lassen, wie diese mehrere Schichten, die harte und die weiche Rückenmarkshaut, voneinander trennen.

Die harte Rückenmarkshaut, **Dura mater spinalis**, besteht aus zwei Schichten, einer dünnen äußeren, die Innenwand der Wirbel überziehenden, also das Periost des Wirbelkanals bildenden Schicht, und einer inneren, derben, bläulich schimmernden, zum großen Teil beweglichen, den Duralsack des Rückenmarkes bildenden Schicht. Die beiden Schichten sind voneinander durch einen immer deutlich erkennbaren Spalt, das Spatium epidurale, getrennt, in dem lockeres Fettgewebe und beträchtliche Venengeflechte liegen, die schwächer oder stärker gefüllt sein und das Spatium epidurale dementsprechend mehr oder weniger aufblähen können. Epidurales Fett und Venen sind nur locker mit der harten Hirnhaut verwachsen; sie lassen sich ohne Mühe stumpf von dieser abschieben. Die Venengeflechte sind aber weit genug, um im Falle der Ansaugung von Luft eine tödliche Luftembolie herbeizuführen. Ihre Verletzung bei der Laminektomie muß daher unbedingt vermieden werden, solange nicht die Möglichkeit besteht, durch sofortiges Zudrücken der Venen einem weiteren Lufteintritt sicher entgegenzuwirken, d. h. solange der Wirbelkanal durch Abtragung der Bögen nicht weit genug eröffnet ist.

Der Duralsack beginnt am Hinterhauptsloch und setzt sich nach abwärts bis an den 2. Kreuzbeinwirbel fort, beim Kind reicht er noch etwas weiter nach abwärts. In dieser Höhe spitzt er sich zu und schließt sich blind; mit seinem

blinden Ende verwächst das Filum terminale. Das äußere Blatt der harten Hirnhaut setzt sich dagegen durch den Kreuzbeinkanal noch 6—9 cm weit bis zum Hiatus sacralis als zarte Knochenhaut ohne Fetteinlagerung fort. In diesen Raum erfolgen die Einspritzungen bei der Sakralanästhesie.

Dank dem Bestehen des locker gefüllten Zwischenraumes zwischen der Knochenwand des Wirbelkanales und dem Duralsack hat dieser eine verhältnismäßig große Beweglichkeit, denn nur die den austretenden Rückenmarkswurzeln mitgegebenen Hüllen, die bis zum Zwischenwirbelloch hinziehen, und sich hier einerseits mit der Knochenhaut verbinden (Abb. 6), andererseits in die Nervenscheide des aus der Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel jenseits des Ganglion spinale hervorgehenden peripheren Nerven übergehen, befestigen den Duralsack gegen die Wirbelsäule. Diese Verbindung ist also ziemlich locker.

Das gleiche gilt von der Aufhängung des Rückenmarkes innerhalb des Duralsackes, die durch die weichen Hirnhäute besorgt wird.

Die **Spinngewebshaut, Arachnoidea spinalis,** besteht aus einem äußeren und einem inneren Blatt, die den mit Liquor gefüllten, die Oberfläche des Rückenmarkes umgebenden Subarachnoidalraum, der sich von den großen basalen Zisternen der Schädelhöhle bis zum unteren Ende des Duralsackes ausdehnt, allseitig umschließen. Die dem Liquorraum zugewendete Innenfläche der Spinngewebshaut, nicht aber ihre Außenfläche, ist mit Endothel ausgekleidet. Das äußere Blatt liegt der harten Hirnhaut unmittelbar an; es ist von dieser durch einen kapillären Spalt, das Cavum subdurale, der Lymphe enthalten soll, getrennt. Bei der Durchtrennung der harten Hirnhaut gelegentlich der Laminektomie wird das äußere Blatt der Spinngewebshaut meist mit durchschnitten, so daß sofort Liquor aus dem eröffneten Subarachnoidalraum abfließt. Wenn das aber nicht der Fall ist, ist die Gelegenheit gegeben, sich von dem Vorhandensein dieses zarten durchsichtigen Gewebsblättchens und seiner Verschieblichkeit gegen die harte Hirnhaut zu überzeugen.

Das innere Blatt der Spinngewebshaut überzieht die ganze Oberfläche des Rückenmarkes und die abgehenden Nervenwurzeln durch deren Austrittsstellen in der harten Hirnhaut hindurch bis in die Nähe des Ganglion spinale im Zwischenwirbelloch. Es liegt der Pia mater untrennbar an, und steht mit deren Fäden und Häutchen, die den Subarachnoidalraum durchziehen und ihn in eine große Anzahl miteinander zusammenhängender Maschenräume zerlegen, in festem Zusammenhang. Besonders eng und zahlreich sind diese Verbindungsstränge und dementsprechend auch die Maschen der subarachnoidalen Hohlräume im hinteren Abschnitt des mittleren Brustwirbelkanales. Hier führt daher die Ansammlung von entzündlichen Ausschwitzungen am leichtesten zur Verlegung der Verbindungswege innerhalb des spinalen Subarachnoidalraumes.

Die Spinngewebshaut bildet ferner gemeinsam mit Ausläufern der Pia mater, die dabei von ihr umhüllt werden, einige stärkere wichtige Aufhängebänder des Rückenmarkes, die das Rückenmark auf seinem ganzen Verlauf begleiten. Die geringste Bedeutung hat dabei das hinten in der Mittellinie vom Septum longitudinale post. zur harten Hirnhaut ziehende zarte Band, das die linke und rechte Hälfte des hinteren Abschnittes des Subarachnoidalraumes voneinander trennen soll. In der Praxis ist eine solche Scheidung allerdings nicht erkennbar. Dagegen dient das beiderseits genau von der Mitte der Seitenfläche des Rückenmarkes quer zur harten Hirnhaut ziehende kräftigere Längsband, das wegen seiner Anheftung an die harte Hirnhaut in Form von spitz zulaufenden Zacken den Namen **Zackenband,** Ligamentum denticulatum führt, dem Rückenmark als wichtigstes Aufhängeband (s. Abb. 7). Es entspringt der Seitenfläche des Rückenmarkes zwischen den Austrittsstellen der vorderen und hinteren Wurzeln, die dadurch deutlich voneinander getrennt werden, und heftet sich ziemlich

genau in der Mitte zwischen den Austrittsstellen zweier benachbarter, nächstoberer und nächstunterer Wurzeln an die harte Hirnhaut an. Die oberste Zacke findet sich jederseits im Bereich des Hinterhauptsloches in der Nähe der Durchtrittsstelle der Art. vertebralis durch die harte Hirnhaut, die unterste zwischen letztem Brust- und 1. Lendenwirbel. Die Zahl der Zacken beträgt in der Regel 21 Paare. Zwischen den Ansätzen des Zackenbandes und den Austrittsstellen der Nervenwurzeln aus dem Duralsack bestehen Lücken in den weichen Hirnhäuten, die eine Verbindung zwischen den vorderen und hinteren Abschnitten des Subarachnoidalraumes ermöglichen. Die Frage aber, wie weit diese Abschnitte im gegebenen Falle wirklich zusammenhängende Liquorräume darstellen, ist nicht ohne weiteres zu beantworten. Denn wenn auch nach den Untersuchungen von Hanke erwiesen scheint, daß der vor dem Rückenmark gelegene Subarachnoidalraum dank dem Fehlen störender Zwischenwände und dank seiner Weite bei entzündlichen Zuständen der Rückenmarkshäute für die Entleerung des Liquor und für Spülungsversuche viel günstigere Vorbedingungen aufweist, als die engen, schnell verklebenden und schlecht zugänglichen Maschenräume an der Rückfläche des Rükkenmarkes, so lehrt doch die klinische Erfahrung, wie Heymann mit Recht hervorhebt, daß die in den Rückenmarkskanal eingespritzten Kontrastmittel sich stets an der Rückfläche des Rückenmarkes, und nicht vor ihm fortbewegen.

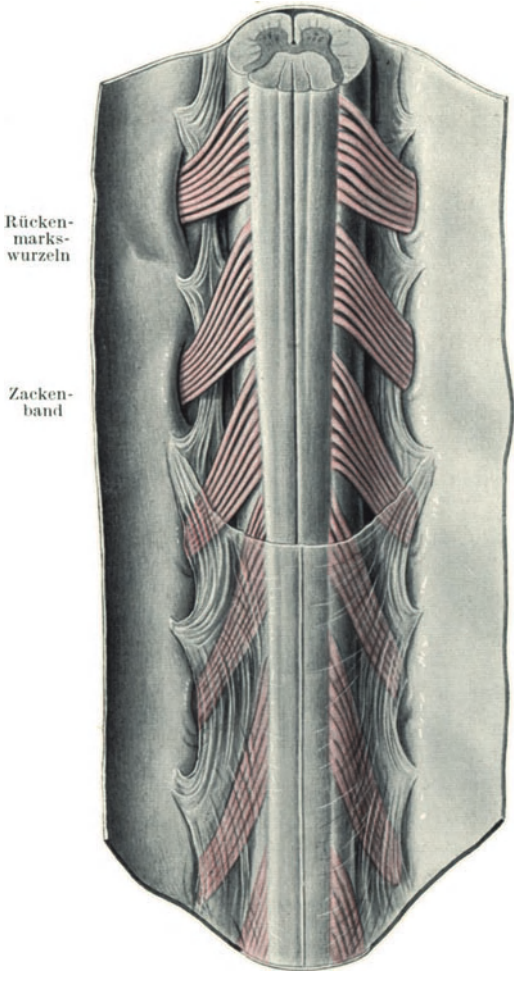


Abb. 7. Rückenmarkswurzeln und Zackenhaut. (Aus Sobotta.)

So leicht das Auffinden des Zakkenbandes unter normalen Verhältnissen ist, so schwierig kann es bei Verwachsungen oder entzündlichen Verdickungen der Spinngewebshaut sein. In solchen Fällen darf eine Lösung der Verwachsungen nur mit äußerster Vorsicht geschehen, da bei vorzeitiger Zerstörung des Zackenbandes der wichtigste Anhalt für das Sichzurechtfinden, wie es z. B. bei der Chordotomie unbedingt erforderlich ist, verloren geht. Beim Absuchen der vorderen Teile des Wirbelkanales ist das Zackenband zum Kanten des Rückenmarkes der beste Angriffspunkt für den Zug der Pinzette, da dabei jede Quetschung nervösen Gewebes vermieden wird. Wegen der Zartheit des Zackenbandes ist dem Unerfahrenen dringend zu raten, das Band zuerst mehrmals an der Leiche aufzusuchen, ehe der Versuch dazu am Lebenden unternommen wird.

Die **Pia mater** liegt dem Rückenmark und seinen Wurzeln als zarte bindegewebige Hülle unmittelbar an, und setzt sich mit feinen bindegewebigen Ausläufern in das nervöse Gewebe hinein fort. Stärkere Bindegewebszüge treten besonders im Bereich der hinteren und der vorderen medianen Spalte in das Rückenmark ein. Die Pia mater enthält die das Rückenmark versorgenden Blutgefäße, die von ihr aus in das Rückenmark vordringen. Die Hauptarterie des Rückenmarkes ist die unpaare vor der Fissura spinalis ant. an der Vorderfläche des Rückenmarkes in dessen ganzer Länge herabverlaufende, aus den Artt. vertebrales hervorgehende Art. spinalis ant., die die vordere Hälfte des Rückenmarkes versorgt. Schwächer sind die paarigen, jederseits in der hinteren Seitenfurche des Rückenmarkes herabziehenden, gleichfalls aus der Art. vertebralis stammenden Artt. spinales posteriores, die häufig durch quer über die Mittellinie verlaufende Seitenäste miteinander in Verbindung treten. Die Arterien werden von Venen begleitet, die sich vielfach miteinander verbinden und nicht selten, besonders bei Stauung, einen geflechtartigen Charakter annehmen, ja sogar Angiome vortäuschen können. Man sei mit der Unterbindung solcher gestauter Venen zurückhaltend, da Ernährungsstörungen und Erweichungen im Rückenmark die Folge sein können, und suche besser die Ursache der Stauung zu beseitigen. Einige größere Gefäße verlaufen in oder nahe der Mittellinie auf der Rückfläche des Rückenmarkes in der Längsrichtung weithin nach abwärts und geben seitliche Äste an die Pia und das Rückenmark ab. Da sie für die Ernährung des Rückenmarkes von Bedeutung sind, soll ihre Unterbindung nach Möglichkeit vermieden werden.

Bei der innigen Verwachsung der Pia mater mit dem Rückenmark ist deren Ablösung vom Rückenmark ohne schwere Schädigung des Rückenmarksgewebes gar nicht möglich. Solche Versuche sind daher zu unterlassen.

3. Die Lagebeziehung der Rückenmarkssegmente zu den Wirbeln.

Entsprechend dem im Vergleich zum Wachstum der Wirbelsäule geringeren Längenwachstum des Rückenmarkes liegen die einzelnen Rückenmarkssegmente nicht in gleicher Höhe mit dem zugehörigen Wirbelkörper, sondern die Wirbelsäule streckt sich am Rückenmark vorbei in die Länge und läßt das verhältnismäßig zu kurze, am verlängerten Mark festgehaltene Rückenmark in die Höhe steigen, so daß es nach abwärts mit seinem Conus terminalis nurmehr bis zum 2. Lendenwirbel reicht, und seine Lenden- und Kreuzbeinwurzeln vom Konus bis zu ihren Austrittsstellen an den zugehörigen Wirbeln einen weiten Weg zurückzulegen haben. Dieses Mißverhältnis ist im Bereich der Halswirbelsäule am geringsten und nimmt nach abwärts — natürlicherweise — immer mehr zu. Daher kann sich der Chirurg, der bei festgesetztem Höhensitz einer Rückenmarksgeschwulst ein bestimmtes Rückenmarkssegment freilegen soll, nicht einfach nach dem dem fraglichen Rückenmarkssegment entsprechenden Wirbel richten, sondern er muß über die Lagebeziehung jedes einzelnen Segmentes zu dem zugehörigen Wirbel, die je nach der Höhe des Segmentes schwankt, genau unterrichtet sein, wenn er nicht unter Umständen ein falsches Segment freilegen will. Die Schwierigkeit wird noch dadurch erhöht, daß ein Abzählen der Wirbel nur mit Hilfe der Dornfortsätze erfolgen kann, diese ihre Lage zu den zugehörigen Wirbelkörpern aber auch je nach der Höhe des fraglichen Wirbelsäulenabschnittes wechseln. Denn nur im Bereich der oberen Hals- und der unteren 4 Lendenwirbel liegen die Dornfortsätze in annähernd gleicher Höhe mit den zugehörigen Wirbelkörpern (Abb. 3 u. 8); schon vom 4. Halswirbel an

nehmen sie dagegen einen immer steiler nach abwärts gerichteten Verlauf, so daß sie sich im Bereich der mittleren Brustwirbelsäule dachziegelartig decken; man muß hier also 2 Dornfortsätze vollständig abtragen, um an den zum unteren Wirbeldorn gehörigen Wirbelkörper zu gelangen. Im Bereich der untersten Brustwirbel gleicht sich das allmählich wieder aus, so daß der Dorn des 2. Lendenwirbels wieder querab hinter dem 2. Lendenwirbelkörper steht.

Diese Verhältnisse werden durch das bekannte Schema von BING so ausgezeichnet veranschaulicht, daß diese Abbildung, so verbreitet sie auch ist, in etwas abgeänderter Form auch hier wiedergegeben sei (Abb. 8). Sie zeigt die Lagebeziehung der Wirbeldorne zu den Wirbelkörpern und zu den Rückenmarkssegmenten und -wurzeln in allen Einzelheiten und macht die Überprüfung, wo man im Einzelfalle einzugehen hat, um das gesuchte Rückenmarkssegment zu finden, leicht. Es sei nur noch hervorgehoben, daß dem 7. Halswirbel*dornfortsatz*, nach dem man sich meist richtet, nicht etwa das 7. Hals-, sondern schon das 2. Brustsegment entspricht, während das 1. Brustsegment hinter dem 7. Halswirbel*körper* liegt; die mittleren Brustmarksegmente liegen zahlenmäßig um etwa 3 Wirbelbögen zu hoch; die ganzen Lendensegmente sind zwischen den Bögen des 10.—12. Brustwirbels zusammengedrängt, die Kreuzbeinsegmente (das 2.—4. Kreuzbeinsegment enthält die Zentren für die Tätigkeit von Blase und Mastdarm!) zwischen D_{12} und L_1.

Für die zahlenmäßige Bestimmung einer Nervenwurzel dient die Regel, daß jede Wurzel den Wirbelkanal am unteren Rande des zugehörigen Wirbelbogens verläßt. Nur am Halse tritt sie an dessen oberem Rande aus, da die 1. Halsmarkwurzel zwischen Hinterhauptsloch und Atlas hervortritt, und die folgenden Wurzeln ihrem Beispiel folgen, bis die letzte — 8. — Halsmarkwurzel am unteren Rand des C_7 den Wirbelkanal verläßt.

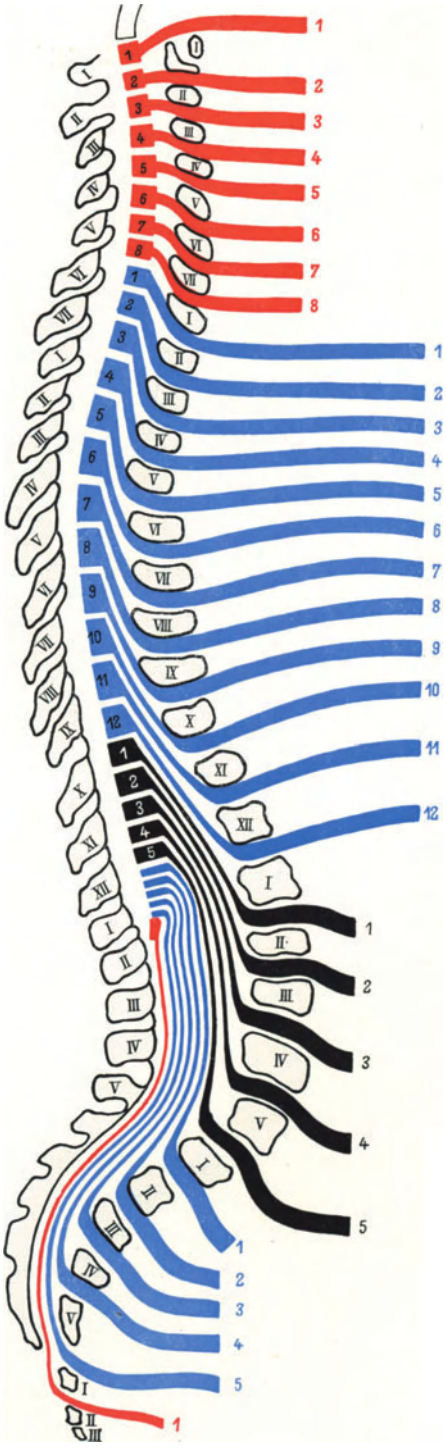


Abb. 8. Lagebeziehung der Rückenmarkssegmente und -wurzeln zu den Wirbeln. (Nach BING und BLUMBERG.)

II. Die Punktionen des spinalen Subarachnoidalraumes.

Die Punktion des spinalen Subarachnoidalraumes wird vorgenommen, um krankhafte Veränderungen des Liquor und der Liquorräume festzustellen, Erkrankungen des Rückenmarkes und seiner Häute zu behandeln, und die Schmerzempfindung in bestimmten Körpergebieten aufzuheben. Bei aller Vielseitigkeit dieser Aufgaben wird die Punktion des spinalen Subarachnoidalraumes in typischer Weise nur am oberen und unteren Ende der Wirbelsäule in Form des Hinterhaupt- und des Lendenstiches ausgeführt. Die Technik der Ausführung dieser Punktionen ist auf S. 104—108 bereits ausführlich beschrieben worden, so daß an dieser Stelle nur darauf verwiesen sei. Ebenso ist im I. Band dieser Operationslehre neben den sonstigen in und neben der Wirbelsäule erzeugten Betäubungsverfahren für die spinalen und sympathischen Nervenbahnen des Halses, des Rumpfes und der Gliedmaßen (paravertebrale, parasakrale, sakrale und epidurale Anästhesie) auch die Ausführung der Rückenmarksbetäubung in ihrer bisherigen Anwendungsweise dargestellt.

Hier sei daher ergänzend nur die Myelographie nach Kontrastfüllung des spinalen Subarachnoidalraumes und die von KIRSCHNER erst nach Erscheinen des I. Bandes erdachte und im Gebrauch weiter vervollkommnete gürtelförmige Rückenmarksbetäubung beschrieben.

1. Myelographie.

Die Myelographie dient der Sichtbarmachung des Sitzes einer Rückenmarksgeschwulst im Wirbelkanal oder eines sonstwie bedingten Verschlusses des Subarachnoidalraumes (durch Verwachsungen, Verlegung des Wirbelkanals durch Bruchstücke von Wirbeln, Abszesse, Verschiebung ganzer Wirbel u. a.). Zu diesem Zweck wird ein schattengebendes Kontrastmittel (40%iges Jodipin — Merck) in den Subarachnoidalraum eingespritzt, das auf dem Röntgenbild nicht nur die Höhe des Sitzes des Hindernisses, sondern auch dessen Umrisse mehr oder weniger deutlich hervortreten läßt. Benutzt man dabei ein gegenüber dem Liquor spezifisch schwereres Mittel und spritzt dasselbe in die große Hinterhauptszisterne ein, so senkt es sich rasch abwärts, bleibt am oberen Rande des Hindernisses hängen und zeichnet dessen obere, mitunter auch die seitlichen Umrisse ab, während es bei freier Durchgängigkeit des Liquorraumes in weniger als einer Minute das untere Ende des Duralsackes zwischen 1. und 2. Sakralwirbel erreicht. Bei Einspritzung eines spezifisch leichteren Mittels (Lipjodol ascendens — SICARD) in den Lumbalsack steigt dieses von unten nach oben und macht die Ausdehnung des Hindernisses nach unten und dessen untere Begrenzung sichtbar. Zur Beurteilung der auf diese Weise erhaltenen Röntgenbilder ist allerdings Erfahrung nötig, besonders wenn kein vollständiger Stop eintritt und ein Teil des Kontrastmittels an dem Hindernis vorbeigleitet. Wieviele Einzelheiten die myelographischen Bilder aber aufzudecken imstande sind, zeigen u. a. die schönen Untersuchungen von JÜNGLING und von PEIPER. Hier sei nur angeführt, daß ein vollständiger Stop meist durch eine extramedulläre Geschwulst hervorgerufen wird, während die im Rückenmark sitzenden Geschwülste trotz der durch sie erzeugten Auftreibung des Rückenmarkes in der Regel nur eine unvollständige Verlegung der Liquorräume verursachen.

Es darf dabei nicht übersehen werden, daß die zur Myelographie benutzten Jodpräparate sehr lange im Subarachnoidalraum liegen bleiben, ohne aufgesaugt

zu werden. Noch nach 2 Jahren ist das eingespritzte Mittel in ziemlich unveränderter Menge und Form an der Stelle seiner Ablagerung im Wirbelkanal oder im Bereich der austretenden Nervenwurzeln nachweisbar, und wenn dadurch im allgemeinen auch keine schweren Störungen hervorgerufen werden, so verursacht das Jodipin doch eine gewisse Reizung der Hirnhäute, und diese kann so stark werden, daß sie zu einer operativen Entfernung des Jodipins nötigt; ich habe einen solchen Eingriff (mit vollem Erfolg) ausführen müssen.

Noch unangenehmer sind die Störungen bei Anwendung des Lipjodol ascendens, da dieses bei unvollständiger Blockierung des Subarachnoidalraumes am Hindernis vorbei zur Schädelbasis und in die Hirnkammern aufsteigt, und hier in Form klumpiger Massen, die reizend wirken, liegen bleibt. Es sind auch Todesfälle danach beschrieben worden (SCHÖNBAUER). Die aufsteigende Myelographie ist daher besser zu unterlassen, zumal ihr Ergebnis für die Diagnose in der Regel doch nur von untergeordneter Bedeutung ist. Die absteigende Myelographie ist aber ein so ausgezeichnetes diagnostisches Hilfsmittel, daß dasselbe bei allen unklaren Fällen unbedingt herangezogen werden muß. Wie weit es bei diagnostisch klaren Fällen zur Aufdeckung von Einzelheiten benutzt werden soll, ist von Fall zu Fall zu entscheiden.

Die Ausführung der Myelographie ist sehr einfach. Mittels des am sitzenden Kranken vorgenommenen Hinterhauptsstiches (s. S. 1018) werden 2 ccm Liquor abgesaugt und an Stelle des entleerten Liquor wird die gleiche Menge Jodipin vorsichtig eingespritzt. Dann wird 3—4 Minuten lang gewartet, worauf die erste Röntgenaufnahme der Wirbelsäule bei Schräglagerung des Oberkörpers in einem Winkel von 30° angefertigt wird. Je nach den Verhältnissen im Einzelfalle werden in verschiedenen Zeitabständen weitere Aufnahmen gemacht, die erkennen lassen, wie vollständig der Stop ist, ob ein größerer oder kleinerer Teil des Jodipins am Hindernis vorbeigleitet, und wieviel Zeit darüber vergeht.

Soll der untere Pol des Hindernisses sichtbar gemacht werden, so wird der Lendenstich am aufrechtsitzenden Kranken ausgeführt; es werden 1—2 ccm Lipjodol ascendens eingespritzt und nach 3—4 Minuten wird die Röntgenaufnahme angefertigt.

2. Die gürtelförmige, einstellbare Rückenmarksbetäubung nach KIRSCHNER.

Wie KIRSCHNER mit vollem Recht hervorhebt, leidet die in der üblichen Weise ausgeführte Rückenmarksbetäubung nach BIER an einer Anzahl Mängel, die dem Verfahren den Stempel einer gewissen Unsicherheit und Gefährlichkeit aufdrücken. Diese Mängel bestehen im wesentlichen darin, daß eine verhältnismäßig große und konzentrierte Menge des Betäubungsmittels in den Subarachnoidalraum eingespritzt werden muß, um eine genügende Schmerzausschaltung zu erzielen, und daß sich die Ausbreitung des Betäubungsmittels im Subarachnoidalraum weder nach unten noch nach oben hin mit genügender Genauigkeit begrenzen läßt, so daß einerseits Versager, andererseits viel zu ausgedehnte Lähmungen und dadurch bedingt lebensgefährliche Störungen auftreten können. Dabei muß in vielen Fällen eine unnötig große Ausbreitung der Empfindungslähmung (z. B. an den Beinen) in den Kauf genommen werden, was schon deshalb unerwünscht ist, weil in gleicher Ausdehnung Gefäßlähmungen und damit die Neigung zum Kollaps auftreten. Schließlich kann die Einverleibung einer schematisch errechneten Menge des Betäubungsmittels nicht befriedigen, da dabei den Forderungen des Einzelfalles nicht genügend Rechnung getragen wird.

Während PITKIN durch Einführung des spezifisch leichteren Spinokains und Anwendung steiler Beckenhochlagerung schon versucht hatte, eine schärfere Abgrenzung der Betäubungszone nach oben hin zu erzielen, verlangt KIRSCHNER ein Verfahren, das ermöglicht, eine gürtelförmige, auf den Operationsbereich nach oben und nach unten hin begrenzte Schmerzbetäubung herbeizuführen, die von der Gefahr, sich zu weit hirnwärts auszubreiten, frei ist, und die eine Dosierung je nach dem Einzelfall gestattet. Er erreicht das, indem er bei steiler Beckenhochlagerung des Kranken den kaudalen Teil des spinalen Subarachnoidalraumes an Stelle des Liquor mit Luft füllt, bis die Liquorsäule gerade noch bis an den unempfindlich zu machenden Abschnitt des Rückenmarkes heranreicht. Auf die Liquorsäule wird sodann eine Anästhesieplombe

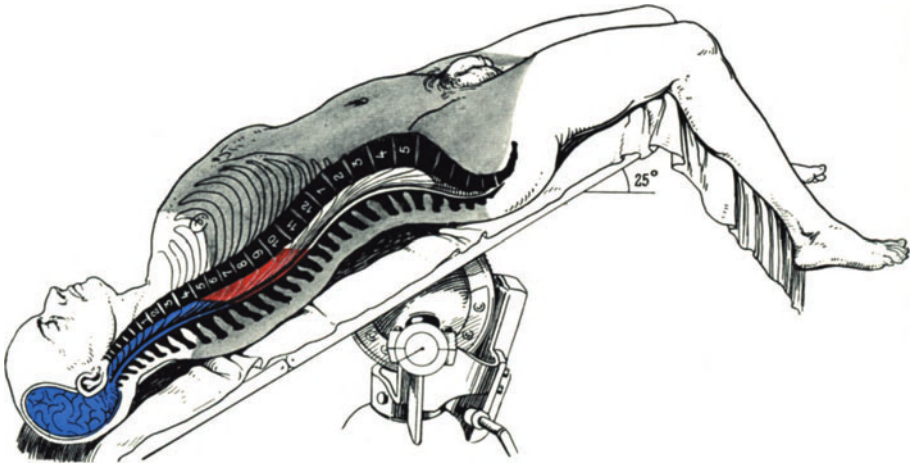


Abb. 9. Schematische Darstellung der Ausbreitung der Plombe und der Anästhesie nach dem Einbringen von Luft und Anästhesieplombe in den Duralsack. (Nach KIRSCHNER.)

gesetzt, die auf dem Liquor schwimmt, sich nicht mit ihm vermischt, und die so hoch ist, daß der Betäubungsgürtel breit genug für den in Betracht kommenden Eingriff wird (s. Abb. 9). Nach KIRSCHNERS Untersuchungen hat sich dazu am besten eine nach seinen Angaben hergestellte, in Ampullen (von der Ciba-Gesellschaft) erhältliche $^1/_4$%ige Perkainplombe bewährt, und zwar genügen 2 ccm für die gewöhnlich erforderliche Breite des Betäubungsgürtels. Dabei bleiben die ober- und unterhalb des Wirkungsbreiches der Plombe befindlichen Rückenmarksabschnitte unbeeinflußt, und ein Aufsteigen der lähmenden Wirkung in die gefährliche Gegend des verlängerten Markes ist völlig ausgeschlossen, wenn der Kranke lange genug in derselben Stellung (Beckenhochlagerung) verbleibt. Schließlich ist dabei eine gewisse Dosierung möglich, da zunächst eine Minimaldosis eingespritzt und an ihrer Wirkung, d. h. an der Ausbreitung und Tiefe der dadurch erzielten Schmerzbetäubung, geprüft werden kann, ob noch mehr von dem Betäubungsmittel gegeben werden muß oder nicht. Da die Wirkung schon nach 5 Minuten vollständig zu sein pflegt, so hat man immer die Möglichkeit, bei unbefriedigendem Erfolg noch $^1/_2$—1 ccm der Plombenmasse nachzufüllen.

Als Anhalt für die nötige Menge der einzublasenden Luft können KIRSCHNERS Angaben dienen, daß 5 ccm Luft in der Regel genügen, um die Plombe sich gerade unterhalb L_1 einstellen zu lassen, so daß dabei die ganze untere Körperhälfte bis oberhalb der Schambeinfuge unempfindlich wird. Die Unempfindlichkeit reicht bei 10—15 ccm Luft oben bis an den Rippenbogen, unten bis zur

Mitte der Unterschenkel oder bis an die Knöchel, und bei 20—25 ccm Luft vom Jugulum bis zur Außenseite der Mitte der Oberschenkel, oft unter Aussparung der Reithosenfigur. Durch Vermehrung oder Verminderung der Luftzufuhr hat man es also leicht in der Hand, die Plombe in die gewünschte Höhenlage

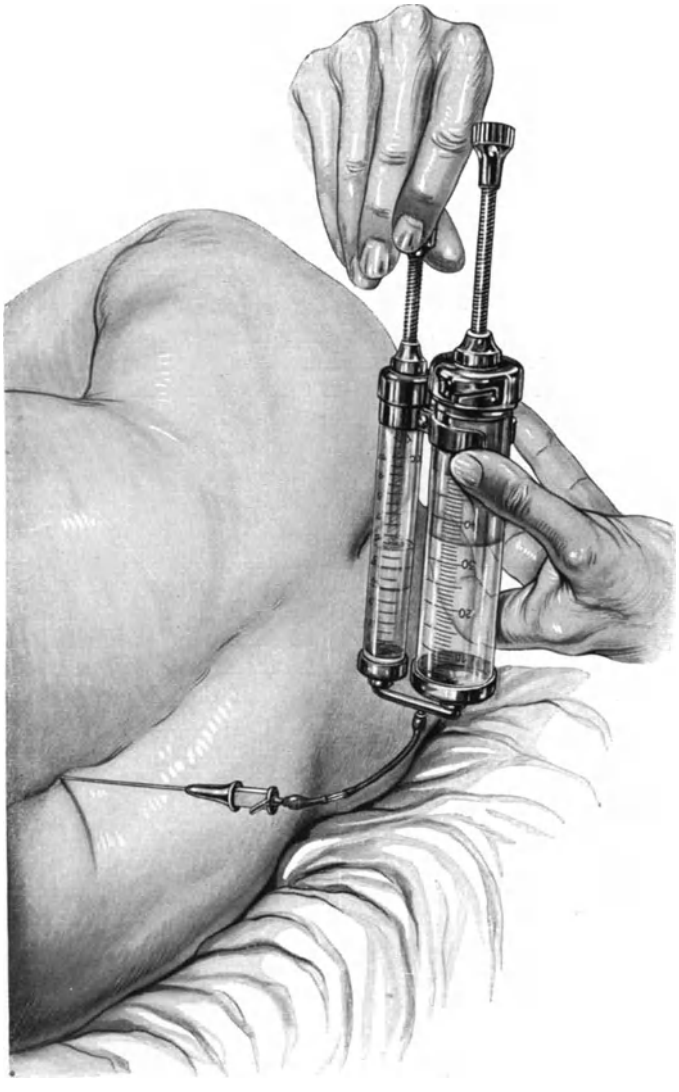


Abb. 10. Technik der Spinalanästhesie. Der Kranke liegt mit erhöhtem Steiß. An die Spinalpunktionsnadel ist mit Hilfe eines durch ein kurzes Glasrohr unterbrochenen Gummischlauches die Doppelspritze angeschlossen, die in dem großen Zylinder Luft, in dem kleinen Zylinder die Anästhesielösung in den Duralsack nachfüllt. (Nach KIRSCHNER.)

zu bringen. Selbstverständlich ist dazu aber eine ganz genau arbeitende Spritze erforderlich, wie sie nach KIRSCHNERS Angaben angefertigt ist (s. Abb. 10).

Der Eingriff selbst wird folgendermaßen ausgeführt: Der Kranke erhält $^1/_2$ Stunde vor der Operation 0,01—0,02 Morphium. Er wird auf einem 20° zur Horizontalen geneigten Tisch so auf die Seite gelagert, daß der Steiß den höchsten

Punkt der Wirbelsäule bildet, und in dieser Lage wird der Kranke durch einen um die Schultern greifenden Riemen festgehalten. Nun wird eine Lumbalpunktion gemacht und soviel Liquor abgesaugt, als nachher Luft eingeblasen werden soll. Der Einstich wird, je nachdem sich die Schmerzbetäubung auf die Beine oder auf den Bauch oder die Brust erstrecken soll, zwischen L_2 und L_3 oder zwischen D_{12} und L_1 gemacht. Wenn nicht ganz soviel Liquor abgesaugt werden kann, als man Luft einzuspritzen beabsichtigt, ist das nicht von besonderer Bedeutung. Ehe nun die Doppelspritze (s. Abb. 10) auf die Punktionsnadel aufgesetzt wird, wird die Luftspritze mit 50 ccm Luft, und die zur Aufnahme des Perkains bestimmte Spritze mit 5 ccm $^1/_4$%iger Perkainplombe gefüllt. Die Doppelspritze wird dann in abwärts gerichteter Stellung auf die Punktionsnadel aufgesetzt, und es erfolgt die Einspritzung der erforderlichen Luftmenge abzüglich 3 ccm, danach die Einführung der geringsten für die zu erzielende Schmerzbetäubung notwendigen Perkainmenge (1,5—2,0 ccm). Um sicher zu sein, daß wirklich die ganze Menge der Perkainplombe in den Subarachnoidalraum eingedrungen ist, werden nunmehr die 3 ccm Luft nachgedrückt; man kann das Vorbeistreichen der Plomben-Luftgrenze an dem Glaszwischenstück vor der Punktionsnadel beobachten. Nach einigen Minuten Abwartens und Verabfolgung von 0,1 ccm Ephetonin subkutan, tritt die Schmerzbetäubung ein, was an dem Erlöschen der Hautempfindlichkeit geprüft wird.

Wenn die Betäubung nicht ausreichen sollte, so wird $^1/_4$—$^1/_2$ ccm der Perkainplombenmasse nachgespritzt; reicht sie nicht weit genug kopfwärts, so läßt sich das durch nötigenfalls wiederholtes Nachspritzen von je 5 ccm Luft und dadurch bedingtes Hochschieben der Plombe im Subarachnoidalraum leicht verbessern. Ebenso kann die Betäubung, wenn sie einmal zu weit nach oben reichen sollte, fußwärts verschoben werden, indem entsprechend viel Luft aus dem Subarachnoidalraum abgesaugt wird. In letzter Zeit ist KIRSCHNER dazu übergegangen, nach Eintritt der vollständigen Schmerzausschaltung vor Entfernung der Kanüle aus dem Subarachnoidalraum einen Teil der Luft und der Perkainplombe wieder abzusaugen. Wenn der Eingriff nicht länger als 1 Stunde dauert, ist die Schmerzbetäubung trotzdem eine völlig genügende, und die Gefahr des Auftretens von unangenehmen Störungen sehr erheblich vermindert.

Die klinischen mit dieser Art der Rückenmarksbetäubung gemachten Erfahrungen sind zweifellos günstiger als bei der bisher üblichen Ausführung der Rückenmarksbetäubung. Die Kranken fühlen sich in der Regel während und nach der Operation ganz wohl, sie brechen nur selten und haben wenig Kopfschmerzen; Kollapse und schwere Atem- oder Zirkulationsstörungen kommen viel seltener vor als früher. Selbstverständlich muß der Kranke so lange mit gesenktem Kopf in der gleichen Lage verbleiben, bis die Schmerzbetäubung (nach etwa 2 Stunden) wieder vollständig abgeklungen ist — die Lage muß also auch im Bett so lange beibehalten werden. Bei Eingriffen im Oberbauch ist es notwendig, nach Eröffnung der Bauchhöhle noch die N. splanchnici und den N. vagus durch Aufschwemmung des retroperitonealen Gewebes unterhalb des Zwerchfelles vor der Wirbelsäule auszuschalten, da die Ausbreitungsgebiete dieser Nerven nicht von der Rückenmarksbetäubung betroffen werden.

Für Eingriffe am Damm, am Mastdarm und dessen Umgebung und an den unteren Abschnitten der Urogenitalorgane empfiehlt BUGYI die „Mikrospinale" Anästhesie, bei der durch Einspritzung einer ganz geringen Menge von Novokain-Adrenalinlösung in den Duralsack nur die genannte Körpergegend unempfindlich gemacht, und jede gröbere, mit ausgedehnteren Anästhesien unvermeidlich verbundene Schädigung des Kranken ausgeschaltet wird. BUGYI spritzt zu diesem Zweck am sitzenden Kranken 1 ccm einer 2%igen

spezifisch schwereren Novokain-Adrenalinlösung, je nach der bequemsten Zugänglichkeit zwischen den 1.—4. Lendenwirbeldorn, in den Lumbalsack ein. Die Lösung senkt sich sofort nach unten in das Ende des Lumbalsackes und umspült hier die Nerven S_3, S_4 und S_5, mitunter auch S_2. Die Schmerzbetäubung tritt nach 2—4 Minuten ein und hält 1—$1^1/_2$ Stunden an. Eine motorische Lähmung der Beine tritt nicht ein, die Achillessehnenreflexe bleiben erhalten. Bei der Lagerung des Kranken zur Operation soll der Rumpf nicht unter die Horizontale gesenkt werden. Allgemeinstörungen oder Spätfolgen sind nicht zu befürchten. Nach Abklingen der Betäubung kann der Kranke aufstehen, wenn es der an ihm vorgenommene Eingriff sonst nicht verbietet.

III. Die Eingriffe bei den Spaltbildungen am Rückenmark und an der Wirbelsäule (Spina bifida).

Spaltbildungen am Rückenmark und an der Wirbelsäule kommen dadurch zustande, daß die normalerweise sich vollziehende Umwandlung der Medullarrinne zu einem Rohr sowie die Vereinigung der Rückenmarkshäute und ihrer

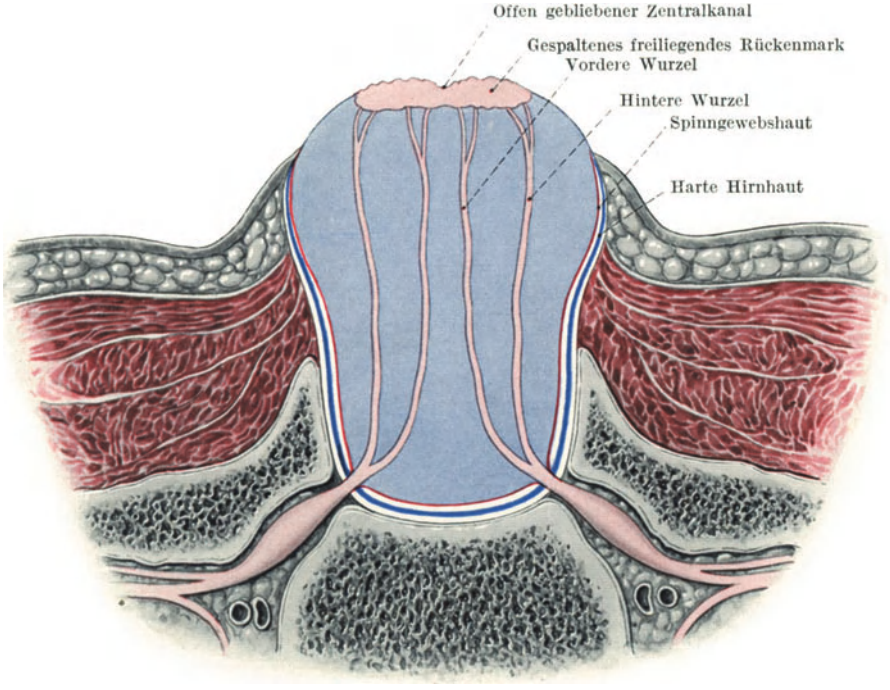


Abb. 11. Myelozele. (Schematisch nach BOCKENHEIMER.)

Knochen- und Weichteilbedeckung in der Mittellinie des Rückens völlig oder teilweise ausbleibt. Je früher im embryonalen Leben die diese Mißbildung verursachende Hemmung auftritt, um so schwerer ist die Störung und um so tiefer greift sie in den Bereich des Rückenmarkes ein.

Ihrem anatomischen Bau nach unterscheidet man folgende Hauptformen, die Übergänge ineinander aufweisen können:

1. Rachischisis totalis oder partialis, bei der das Rückenmark als ungeschlossene Medullarrinne in weiter Ausdehnung oder an umschriebener Stelle offen zutage liegt, so daß der Zentralkanal, wie die Harnröhre bei der Hypospadie, breit klafft, und am oberen und unteren Pol des Spaltes am Übergang in das normal geschlossene Rückenmarksrohr je ein Polgrübchen aufweist, von dem aus der hier wieder geschlossene Zentralkanal sondiert werden kann. Bei der

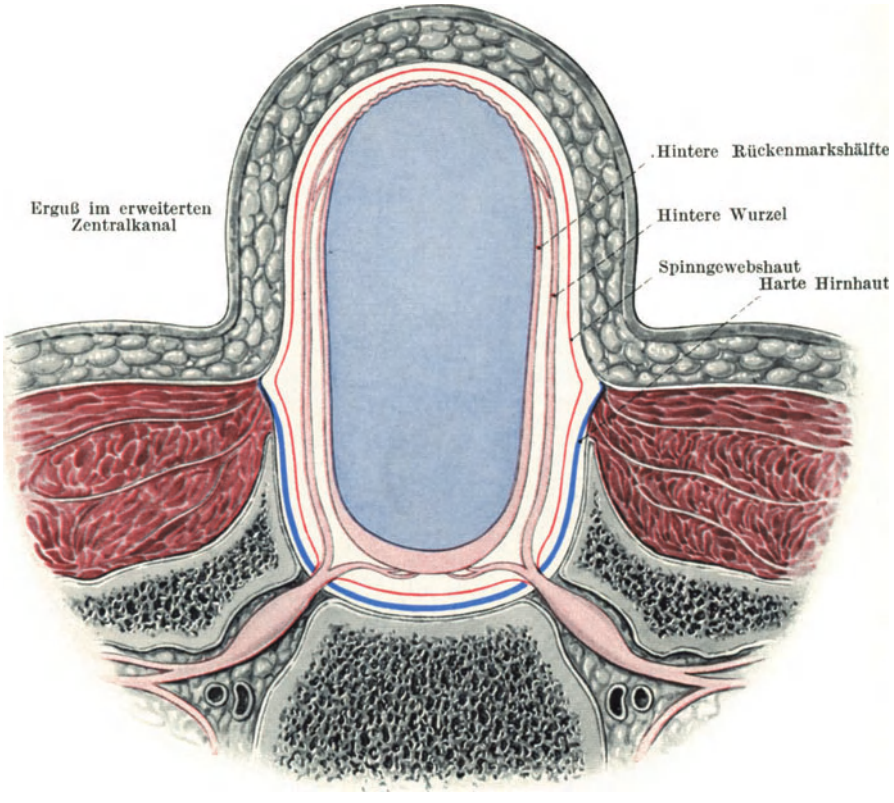


Abb. 12. Myelozystozele. (Schematisch nach BOCKENHEIMER.)

vollständigen vom Hals bis zum Kreuzbein reichenden Spaltung des Rückenmarkes liegt dieses etwa in gleicher Höhe mit den umgebenden Weichteilen; bei der teilweisen Rachischisis (s. Abb. 11) wölbt es sich wie eine Zyste weit über die Umgebung hervor, vorgetrieben von einer mehr oder weniger mächtigen Flüssigkeitsansammlung an seiner Vorderfläche, die die noch unverschlossene Medullarrinne so nach hinten vorstülpt, daß deren Innenfläche sich weit nach außen vorbuchtet, wobei selbstverständlich alle bedeckenden Schichten breit klaffend offen bleiben. Dadurch kommen an der Oberfläche der Spaltbildung 3 verschieden aussehende Zonen zustande: die innerste, granulationsähnlich aussehende, die Zona medullo-vasculosa, entspricht der freiliegenden Innenfläche des Rückenmarkes, und läßt die schon erwähnten Polgrübchen erkennen. Sie wird nach außen von der einer serösen Membran ähnelnden Zona epithelio-serosa umfaßt, die den mit Epithel überzogenen Hirnhäuten

entspricht, und am weitesten außen, in die umgebende Haut übergehend, folgt die Zona dermatica. Man nennt diese Form der Mißbildung eine **Myelozele.**

2. Die Myelozystozele, die durch eine Flüssigkeitsansammlung im (bereits geschlossenen) Zentralkanal des Rückenmarkes hervorgerufen wird, und bei der sich die hintere Hälfte des Rückenmarkes als Wand der Zyste aus dem Wirbelsäulenspalt nach hinten vordrängt (Abb. 12). Dieser Abschnitt des Rückenmarkes ist infolgedessen mehr oder weniger verkümmert. Aus ihm, d. h. aus der Zystenwand, gehen die hinteren Rückenmarkswurzeln hervor, sie sind also im Stiel der Zyste enthalten. Bei der Mehrzahl der Fälle sind diese Zysten überhäutet.

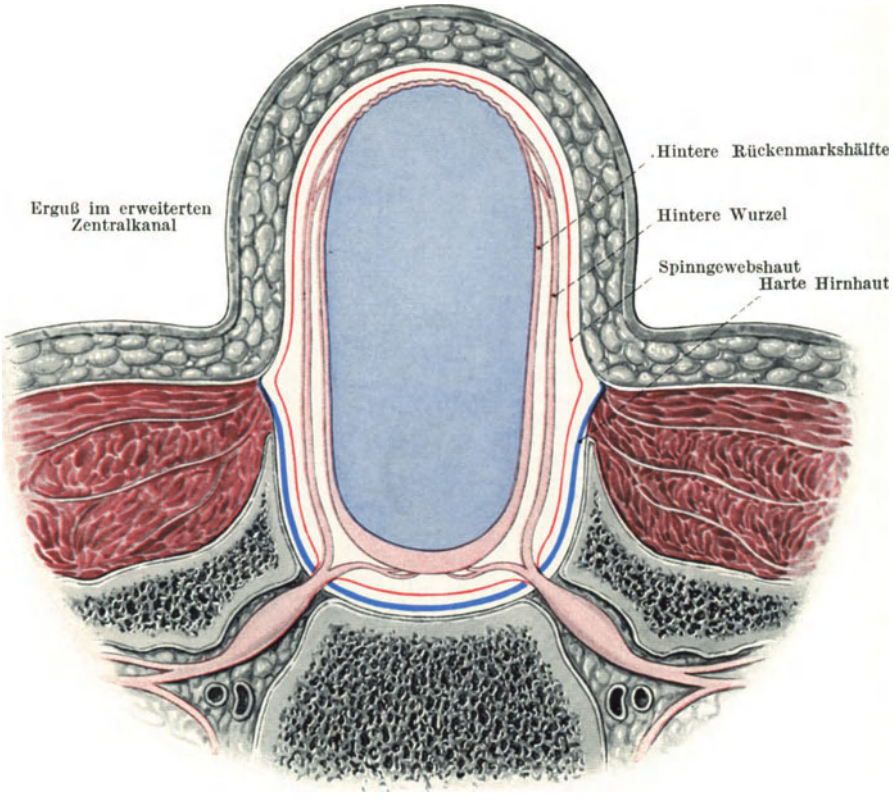


Abb. 13. Meningozele. (Schematisch nach BOCKENHEIMER.)

3. Die Meningozele, bei der das Rückenmark mit seinen Wurzeln völlig unversehrt im Wirbelkanal am Boden der Zyste liegt, die sich entweder unterhalb der gespaltenen harten Hirnhaut entwickelt oder auch die Spinngewebshaut von der Rückfläche des Rückenmarkes abgehoben hat. Die Meningozele ist immer von normaler Haut bedeckt. Sie enthält keine nervösen Bestandteile, da es sich bei ihr nur um eine Spaltbildung in den Hirnhäuten handelt (Abb. 13); nur am untersten Abschnitt der Wirbelsäule, am Übergang zum Kreuzbein sitzende Meningozelen, enthalten vorgefallene Nervenstränge der Cauda equina (s. Abb. 14), die in der Regel frei in dem Flüssigkeitssack liegen und sich leicht in den Wirbelkanal zurückbringen lassen, mitunter aber auch in der Sackwand selbst verlaufen, und dann sorgfältig herauspräpariert werden müssen. Je breiter die Verbindung zwischen dem Meningozelensack und dem Wirbelkanal ist, um so eher ist mit der Beteiligung von Nervenfasern zu rechnen, während deren Beteiligung bei völligem Abschluß der Zyste gegen den Rückenmarkskanal fehlt.

Von diesen auf den ersten Blick erkennbaren Spaltbildungen im Bereich der Wirbelsäule wird die Spina bifida occulta getrennt, die nur bei genauerer Untersuchung, meist mit Hilfe des einen Spalt im Wirbelbogen oder das Fehlen eines Dornfortsatzes zeigenden Röntgenbildes zu erkennen ist. Die Störung betrifft bei diesen Fällen meist nur die Wirbelsäule selbst; dabei kann die Haut aber durch einen Narbenstrang in Form eines Grübchens gegen den Spalt im Knochen herangezogen oder durch eine im Unterhautgewebe sitzende, die Lücke in der Wirbelsäule deckende Geschwulst (Fibrom, Lipom, Dermoid, Teratom) vorgebuchtet sein. Das Rückenmark und seine Häute können dabei völlig unbeteiligt sein; es können aber auch Verwachsungen zwischen dem Rückenmark

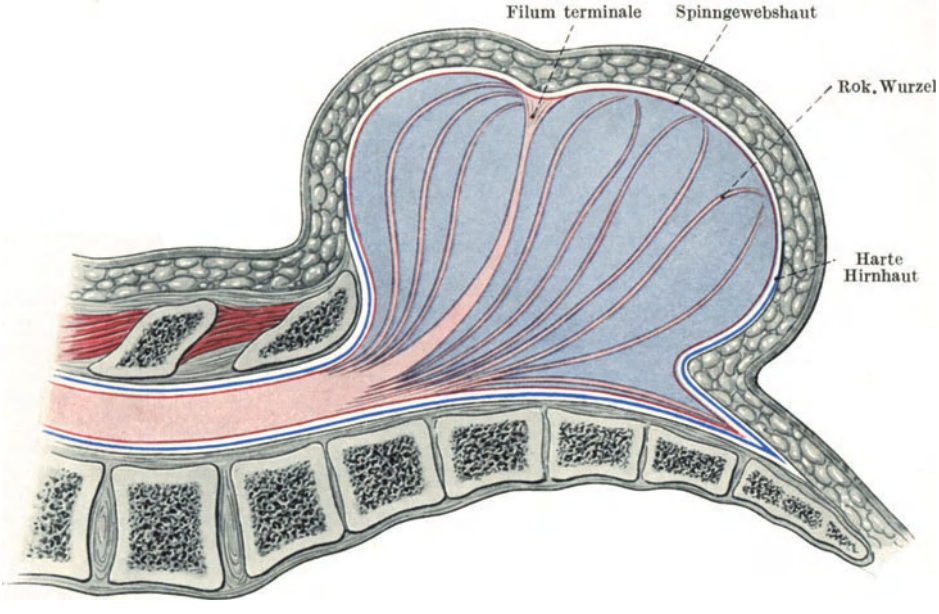


Abb. 14. Kaudale Meningozele. (Schematisch nach Bockenheimer.)

und seinen Häuten, auch mit der Wirbelsäule bestehen, die Lähmungen oder ausgedehnte Degeneration des Rückenmarkes zur Folge haben können. Im allgemeinen darf diese Störung aber als der leichteste Grad der Spina bifida angesehen werden.

Eine schwerwiegende Nebenerscheinung bei den meisten Rückenmarksbrüchen ist der begleitende Wasserkopf, der von vornherein vorhanden sein oder erst im Anschluß an den operativen Verschluß der Spalte auftreten kann, und der darauf hinweist, daß es sich bei diesen Mißbildungen nicht nur um eine örtliche Störung handelt, sondern daß diese mit einer allgemeineren Störung der Liquorbildung oder -aufsaugung einhergeht. Oft gehen die befallenen Kinder trotz völlig gelungener operativer Heilung der Spaltbildung noch nachträglich an ihrem Wasserkopf zugrunde oder sie führen doch ein klägliches, bejammernswertes Dasein. Die Aussichten sind noch am günstigsten bei den völlig vom Rückenmarkskanal abgeschlossenen Zysten der Rückenmarkshäute.

Reine Meningozelen finden sich fast nur in den alleruntersten Abschnitten des Wirbelkanales, während die schwereren Spaltbildungen sich über die ganze übrige Wirbelsäule verteilen. Nach Hesse treten am Halsteil fast nur Myelozelen und Myelozystozelen, am unteren Abschnitt der Lendenwirbelsäule am

häufigsten Myelozelen und Myelozystozelen und nur selten Meningozelen auf, in der Steißbeingegend dagegen fast nur Meningozelen.

Für die Frage der Operation bei den Spaltbildungen des Rückenmarkes und seiner Häute ist zunächst ausschlaggebend, ob außer der Mißbildung am Rückenmarkskanal noch sonstige schwerere Mißbildungen (mangelhafte Hirnbildung, Hirnbrüche, hochgradiger Wasserkopf, schwere Lähmungen) vorhanden sind. Ist das der Fall, so kommt ein operativer Eingriff überhaupt nicht in Frage. Das gleiche ist bei den ausgedehnten offenen Spaltbildungen des Rückenmarkes, der Rachischisis totalis, der Fall. Es gilt dieses aber auch für die umschriebene Myelozele, da hier die Mißbildung des Rückenmarkes so hochgradig ist, und die dadurch bedingten Lähmungen (Beine, Blase und Mastdarm) so ausgedehnt sind, daß ein zufriedenstellendes Ergebnis nicht erwartet werden kann. Ich halte operative Versuche, solche Mißbildungen zu beseitigen, nicht für angezeigt. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei den überhäuteten Myelozystozelen, bei denen versucht werden könnte, die im Zentralkanal angesammelte Flüssigkeit zu entleeren und die unter möglichster Schonung der erhaltenen Nervenbestandteile verkleinerte Sackwand in den Wirbelkanal zurückzubringen. Bei der schweren Entwicklungsstörung der hinteren Rückenmarksabschnitte, von denen außerdem große Teile mit der Sackwand fortgenommen werden müssen, wenn das Zurückbringen der vorgefallenen Massen ohne Druck gelingen soll, ist aber mit einem auch nur einigermaßen befriedigenden Ergebnis nicht zu rechnen; zudem bleibt bei solchen Fällen der begleitende Wasserkopf im Anschluß an die Operation nicht aus, wenn er nicht schon vorher bestand. Daher ist es richtiger, auch bei den überhäuteten Myelozystozelen von der Operation abzusehen, wie sie sich bei den nichtüberhäuteten Myelozystozelen schon wegen der frühzeitig eintretenden Infektion der offen vorliegenden Wundfläche des Rückenmarkes verbietet. Jedenfalls habe ich dabei immer Mißerfolge erlebt, wenn ich dem Drängen der Eltern in solchen Fällen nachgab, und den Eingriff doch noch versuchte.

Selbst bei den reinen Brüchen der Hirnhäute, den Meningozelen, sind die Aussichten des Eingriffes keineswegs besonders günstig. Nur die völlig gegen den Rückenmarkskanal abgeschlossenen Meningozelen bilden hierin eine Ausnahme, da man bei ihnen nach geglückter Operation mit einem ungestörten Verlauf rechnen kann. Bei den übrigen Meningozelen aber, die mit dem Rückenmarkskanal in offener Verbindung stehen (sie lassen sich durch Druck verkleinern, wobei die Fontanellen sich anspannen, bei zu starkem Druck auch schwere Hirndruckerscheinungen auftreten), hängt das Ergebnis davon ab, ob nach dem Verschluß der Lücke ein stärkerer Wasserkopf ausbleibt oder durch die Nachbehandlung wenigstens in mäßigen Grenzen gehalten werden kann. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Aussichten im allgemeinen um so günstiger sind, je enger die Verbindung zwischen dem Meningozelensack und dem Subarachnoidalraum im Wirbelkanal ist. Das Ergebnis des Eingriffes hängt natürlich auch davon ab, ob etwa vorgefallene Nervenwurzeln unversehrt in den Wirbelkanal zurückgebracht werden können, oder ob das nicht gelingt.

Als günstig für die Operation ist daher, abgesehen von der Spina bifida occulta, auf die noch kurz zurückzukommen ist, nur die abgesackte reine Meningozele anzusehen. Schon bei enger Verbindung des Flüssigkeitssackes mit dem Subarachnoidalraum im Wirbelkanal werden die Aussichten unsicher, und bei Beteiligung des Rückenmarkes selbst an der Mißbildung sind sie so schlecht, daß ein Eingriff in der Regel besser unterbleibt. Abgesehen von dem örtlichen Befund ist das Vorhandensein von Lähmungen ein einfacher und zuverlässiger Anhalt dafür, ob sich ein operativer Eingriff lohnt oder nicht. Die Dauerergebnisse sind auch trotz scheinbar gutem Operationserfolg bei diesen Mißbildeten

leider so unbefriedigend, daß nur mit scharfer Kritik an die Anzeigestellung zum Eingriff herangezogen werden sollte.

Dieser wird so ausgeführt, daß in Bauchlage der Kinder und unter Beckenhochlagerung zunächst die Haut über der Höhe der Vorwölbung in querer

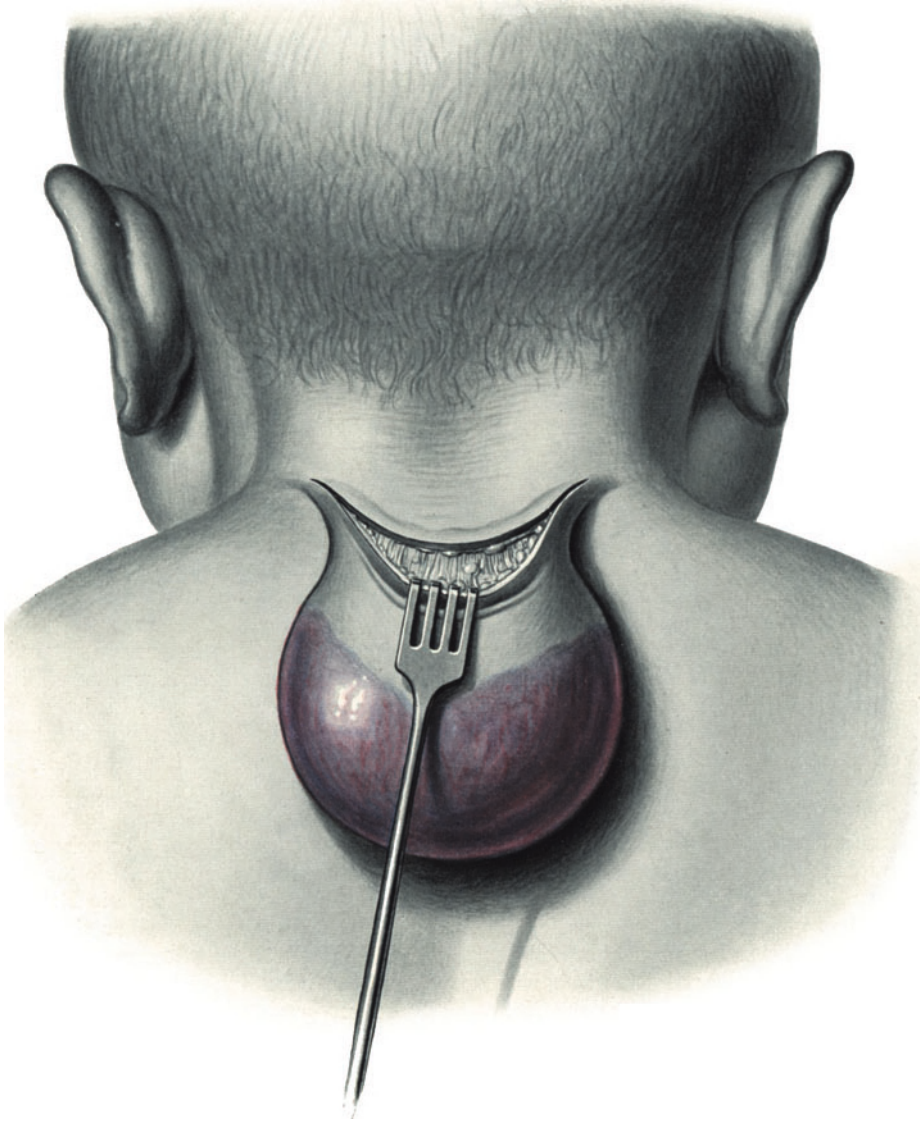


Abb. 15. Operation einer Meningozele 1. Der Bruchsack wird umschnitten.

Richtung elliptisch umschnitten wird (s. Abb. 15), so daß ein oberer und ein unterer Hautlappen entsteht, der bis an die Basis der Zyste von der Faszie abgelöst wird. Die Hautlappen sollen möglichst dick und so groß sein, daß sie zur späteren Deckung der Wunde ohne Spannung ausreichen. Dann folgt die Stielung der

Zyste: mit vorsichtigen rings um die Lücke der Wirbelsäule geführten Schnitten wird der Hals der Zyste von allen Seiten freigelegt, bis er sich vom Knochenrand abheben läßt (s. Abb. 16). Nun kann die Zyste punktiert und ihr Inhalt langsam entleert werden. Besteht eine freie Verbindung des Flüssigkeitssackes mit dem Subarachnoidalraum, so soll die Zyste vor ihrer Eröffnung grundsätzlich punktiert werden, damit ihr Inhalt langsam abfließt und nicht durch zu plötzliche Entleerung des Liquor ein gefährlicher Kollaps zustande kommt. Darauf folgt die breite Spaltung des Sackes (s. Abb. 17), die erst ein endgültiges Urteil über Verschlossen- oder Offensein des Stieles der Meningozele und über die Anwesenheit oder das Fehlen von Rückenmarkswurzeln im Inneren des Sackes gestattet.

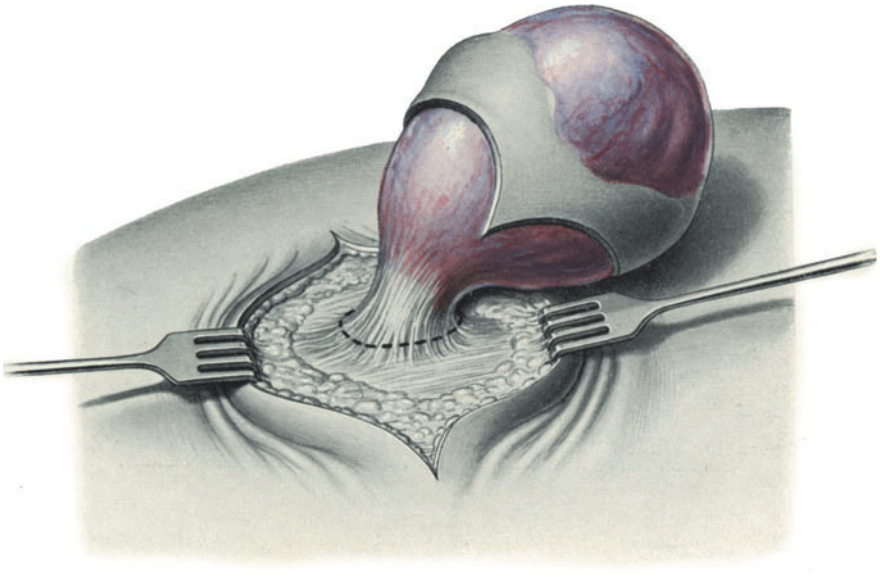


Abb. 16. Operation einer Meningozele 2. Stielung des Bruchsackes.

Etwa vorhandene Nervenstränge werden vorsichtig in den Wirbelkanal zurückgebracht; sind sie mit der Sackwand verwachsen, so löst man sie schonend aus derselben heraus. Erst danach darf der Zystensack unterbunden (s. Abb. 18) oder über seinem Stiel in sich vernäht und zum Verschluß der Lücke im Knochen in die Lücke zurückgesteckt werden, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß kein Überdruck im Wirbelkanal erzeugt wird. Das Abbinden des Zystenhalses ohne vorherige breite Eröffnung ist nicht statthaft, da dabei im Inneren des Sackes befindliche Nervenstränge leicht mit unterbunden werden könnten.

Wenn sich bei der Operation herausstellt, daß man eine überhäutete Myelozystozele vor sich hat, so ist die Aufgabe, die brauchbaren Teile des vorgefallenen Rückenmarksabschnittes zu erhalten und in den Wirbelkanal zu versenken, viel schwieriger, da größere Teile des Zystensackes geopfert werden müssen, wenn das Zurückbringen gelingen soll, eine sichere Unterscheidung des brauchbaren vom unbrauchbaren Gewebe aber nicht möglich ist. Hier muß dann eben nach Gutdünken verfahren werden — das vorgefallene Rückenmarksgewebe ist sowieso nicht viel wert —, nur sollen erkennbare Wurzeln herauspräpariert und geschont werden, damit nicht nach dem Eingriff schwerere Lähmungen vorhanden sind, als vorher.

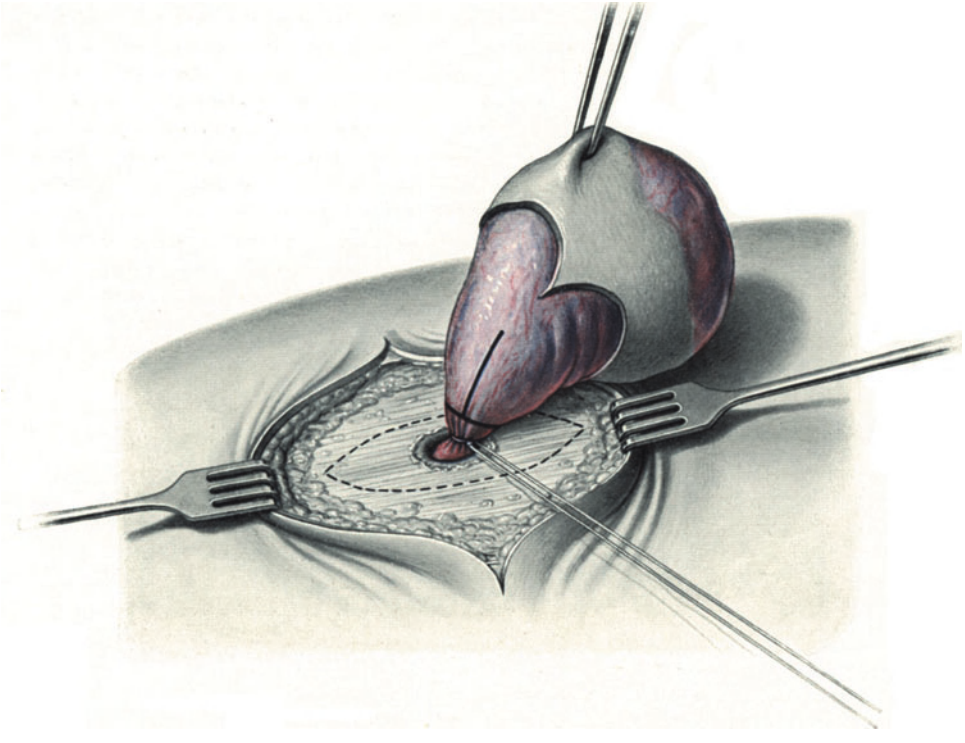


Abb. 17. Operation einer Meningozele 3. Der Bruchsack wird nach Punktion gespalten und dann an seiner Austrittsstelle aus dem Wirbelkanal unterbunden.

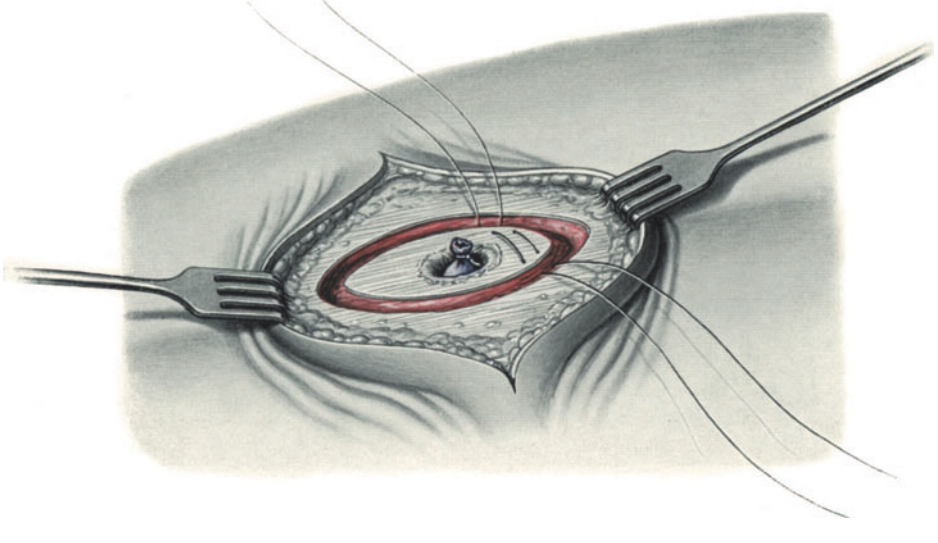


Abb. 18. Operation einer Meningozele 4. Abtragung des Bruchsackes, Versenkung seines Stumpfes durch längselliptische Umschneidung der Faszie um die Lücke und Faltung derselben über dieser.

Der Verschluß der Lücke im Knochen kann durch Umklappen periostgestielter Knochen- oder Knorpelläppchen aus der Umgebung oder durch

Aufpflanzen freier Faszienlappen nach KIRSCHNER herbeigeführt werden. In der Regel begnügt man sich aber angesichts der geringen Widerstandskraft der Kleinkinder gegen operative Eingriffe mit einem möglichst einfachen Verfahren (Abb. 19). Das ist darin gegeben, daß die Rückenfaszie und -muskeln der Umgebung nach BAYER umschnitten, über die Knochenlücke geklappt und über dieser in zur Hautnaht querer Richtung vernäht werden. Der auf diese Weise erzielte Verschluß ist durchaus ausreichend, und macht schwierigere Plastiken entbehrlich. Nur darauf muß Gewicht gelegt werden, daß die Wunde sicher genug durch mehrere Nahtreihen gedeckt wird, um die Entstehung einer Liquorfistel zu vermeiden, da eine solche über den unteren Abschnitten der Wirbelsäule nur zu leicht zur Infektionswunde der Liquorräume führt. Die

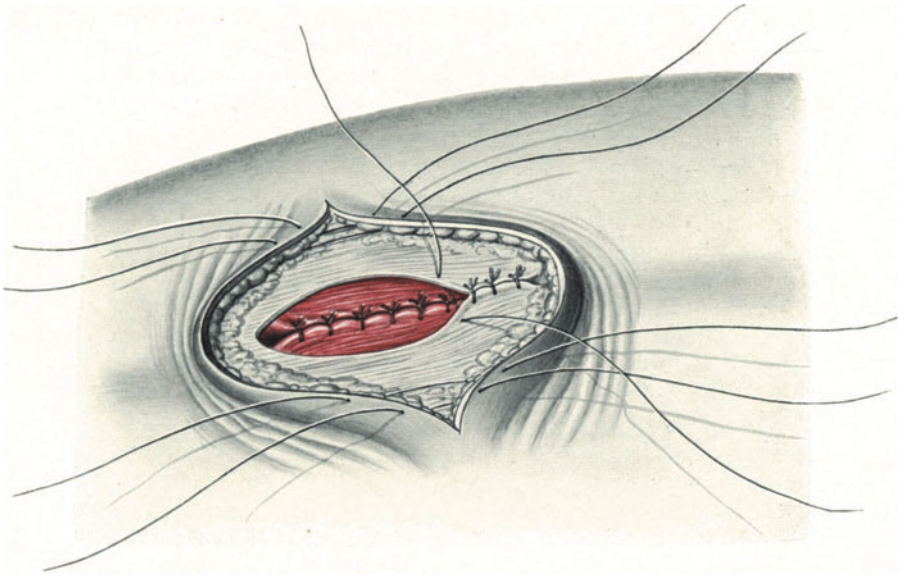


Abb. 19. Operation einer Meningozele 5. Nach Naht der tiefen Rückenfaszie wird die oberflächliche Faszie und danach die Haut in zueinander querer Linie vernäht.

Hautwunde soll daher spannungs- und lückenlos, wenn nötig nach Anlegung von Entspannungsschnitten oder mit Hilfe von Hautlappen aus der Umgebung geschlossen werden; die Haut muß gut ernährt und widerstandsfähig sein, und wird am besten durch eine Nahtreihe im Unterhautgewebe breit aneinandergelegt, so daß sie gleich fest verklebt. Selbstverständlich ist eine Drainage jeder Art zu unterlassen. Der Verband wird mit Pflasterstreifen gegen den After sicher hin abgedichtet.

Eine besondere Bedeutung kommt der Nachbehandlung der Wunde zu, die einer am unteren Wirbelsäulenende so leicht eintretenden Verschmutzung des Verbandes und einem Durchbruch des zunächst immer unter Überdruck stehenden Liquor entgegenwirken soll. Beides kann dadurch bekämpft werden, daß die Bauchlage bei leicht erhöhtem Becken so lange beibehalten wird, bis die Wunde verheilt ist. Die Kinder vertragen diese Lage ganz gut; die Beibehaltung der Bauchlage kann durch Anwendung eines in Bauchlage angefertigten Gipsbettes nach SCHMIEDEN erleichtert werden. Dadurch wird die Gefahr der Beschmutzung des Verbandes durch Urin oder Kot ganz beseitigt, und auch dem Liquordurchbruch möglichst entgegengearbeitet. Sollte der Liquordruck zu hoch ansteigen, so müssen entlastende Liquorpunktionen, am einfachsten

durch die Fontanelle, vorgenommen werden; eine Wiedereröffnung der Wunde zu Entlastungszwecken wäre falsch, da dadurch unfehlbar eine Liquorfistel erzeugt würde. Ebenso soll die Wunde nicht gleich wieder aufgemacht werden, wenn leichte Reizerscheinungen von seiten der Rückenmarkshäute auftreten. Denn leichte meningitische Merkmale pflegen nach solchen Eingriffen stets während einiger Tage zu bestehen; sie klingen aber in der Regel von selbst oder nach einigen Liquorpunktionen ab. Erst wenn die Reizerscheinungen trotz Punktion zunehmen, und der Liquor steigend Eiweiß- und Zellbeimengungen enthält, muß die Wunde geöffnet und drainiert werden. Dann soll auch die Lage geändert und müssen die Kinder halbsitzend gelagert werden, damit die infizierte Wunde möglichst den tiefsten Teil des Liquorraumes bildet, und der entzündlich veränderte Liquor leicht abfließen und von den höher gelegenen Abschnitten der Subarachnoidalräume ferngehalten werden kann. Auf diese Weise gelingt es manchmal, die von der Wunde ausgehende Hirnhautentzündung doch noch zum Abklingen zu bringen, wenn auch die Aussichten bei einmal bestehender Liquorfistel ziemlich ungünstig sind.

Der im Anschluß an den Eingriff infolge Abflußbehinderung des Liquor und traumatisch-entzündlicher Reizung der Hirnhäute zustande kommende Wasserkopf ist, wenn nötig, mit wiederholten Liquorpunktionen von den Fontanellen aus zu bekämpfen. Er kann trotzdem in kurzer Zeit so zunehmen, daß die Kinder an akuter Hirndrucksteigerung zugrunde gehen; bei anderen Fällen vollzieht sich das Wachstum des Wasserkopfes langsamer im Laufe von Monaten, und führt erst nach längerer Zeit zum Tode oder zu dauerndem Siechtum; nur bei einem verhältnismäßig kleinen Teil tritt eine Heilung ohne schwerere Störungen ein. Das Los der mit einer Spina bifida Behafteten bleibt also trotz aller Bemühungen, es durch operative Eingriffe zu bessern, bei der überwiegenden Mehrzahl der Kranken ein trauriges.

Bei der Spina bifida occulta kommen chirurgische Eingriffe vor allem zur Beseitigung über der Knochenlücke befindlicher Geschwülste in Betracht. Die Lücke an sich, die oft nur zufällig auf Röntgenbildern entdeckt wird, ohne daß ihr Träger auffallende Störungen aufweist, bildet keinen Anlaß, etwa künstlich einen Verschluß derselben herbeizuführen. Ebenso ist das Vorhandensein von angeborenen Lähmungen oder Spasmen, Klump-, Hacken- oder Klauenfüßen u. a. bei gleichzeitigem Bestehen einer Spina bifida occulta kein Anlaß, operativ einzugreifen, da die Ursache dieser Störungen gewöhnlich in krankhaften Veränderungen des Rückenmarkes selbst zu suchen ist. Anders steht es dagegen, wenn solche nervösen Störungen sich erst später nach der Geburt allmählich ausbilden, und wenn angenommen werden kann, daß die Störungen dadurch zustande kommen, daß das Rückenmark oder seine Wurzeln im Bereich der Spina bifida durch Verwachsung mit den Häuten oder mit dem Knochen festgehalten und bei der Längenzunahme der schneller als das Rückenmark wachsenden Wirbelsäule unter einen immer stärker wirkenden Zug gesetzt werden, der die zunehmenden Lähmungen und sonstigen Störungen verursacht. Bei diesen Fällen kann es angezeigt sein, den Wirbelsäulenspalt, gegebenenfalls unter Fortnahme eines oder zweier nach oben anschließender Wirbelbögen, freizulegen und den Duralsack zu eröffnen, um Einblick in die Verhältnisse innerhalb desselben zu gewinnen, und die Durchtrennung von Narben und Verwachsungen und die Entleerung von umschriebenen Flüssigkeitsansammlungen zwischen den Narben übersichtlich vornehmen zu können. Die Erfolge solcher Eingriffe sind allerdings bescheiden.

IV. Die Freilegung der Wirbelkörper.

Die Freilegung der Wirbelkörper kann notwendig werden, wenn es gilt, Geschwülste der Wirbelkörper anzugreifen oder Entzündungsherde in oder an den Wirbelkörpern aufzusuchen, die durch Druck auf das Rückenmark oder durch fortschreitende Zerstörung des Knochens gefährlich werden. Auch bei Wirbelbrüchen kann die Anzeige zu diesem Eingriff gegeben sein, wenn die verschobenen Bruchstücke oder der sich bildende Kallus das Rückenmark durch Druck schädigen; nach SCHMIEDEN sollte die Operation hierbei im allgemeinen nicht vor Ablauf von 3 Wochen vorgenommen und auf die Fälle beschränkt werden, bei denen eine unvollständige Lähmung sich nicht zurückbildet, das Mark unsymmetrisch beteiligt ist oder die Lähmungserscheinungen und Reflexe ein wechselndes Bild darbieten. Dagegen ist eine operative Freilegung der Bruchstelle im Frühstadium allgemein abzulehnen, weil sie bei fehlender Markbeteiligung überflüssig, bei vollständiger Rückenmarkslähmung nutzlos ist, und weil bei teilweiser Schädigung des Rückenmarkes zunächst abgewartet werden muß, wie weit sich diese von selbst zurückbildet. Die Myelographie vermag der Anzeigenstellung im Zweifelsfalle wertvolle Hinweise zu geben, da bei durchgängigem Subarachnoidalraum eine entlastende Operation natürlich nicht erforderlich ist.

Die Frage, wie weit die Stütz- und Tragfähigkeit geschädigter Wirbelkörper noch erhalten ist, und wie weit bei einer etwaigen Ausräumung des Krankheitsherdes im Hinblick auf die Festigkeit der Wirbelsäule gegangen werden darf, läßt sich am sichersten an der Hand der in zwei zueinander senkrechten Ebenen aufgenommenen Röntgenbilder, oft noch besser an der Hand von stereoskopischen Röntgenbildern entscheiden. Daß bei starker Zerstörung der Wirbelkörper Zurückhaltung in der Fortnahme von Wirbelbögen, Quer- und Gelenkfortsätzen geboten und die Nachbehandlung am besten im Gipsbett durchzuführen ist, um nicht nachträglich durch Verschiebung der beteiligten Wirbel eine Rückenmarksquetschung zu erleben, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

Die Wirbelkörper sind je nach ihren anatomischen Lagebeziehungen zur Nachbarschaft auf verschiedenen Wegen erreichbar. Ihre hinteren Abschnitte lassen sich in der ganzen Ausdehnung der Wirbelsäule von hinten her durch den Wirbelkanal am Rückenmark vorbei freilegen; auch von hinten seitlich, unter Fortnahme von Querfortsätzen, im Brustabschnitt auch von Rippen, kann auf die Wirbelkörper, besonders auf ihre Seitenflächen, vorgedrungen werden. Die vorderen Teile der Wirbelkörper wären am bequemsten von vorn her aufzusuchen. Dieser Weg ist aber nur für die untersten Lendenwirbel, die durch die Bauchhöhle erreichbar sind, gangbar, und am Halse ist der Zugang von vorn seitlich her gegeben. Bei den übrigen Wirbeln muß man sich aber mit dem Zugang von hinten seitlich, wenn nötig von beiden Seiten her, begnügen, da die anderen Zugangswege ungangbar sind. Die Übersicht der Wunde ist dabei allerdings oft wenig befriedigend, da man gewissermaßen „um die Ecke“ und deshalb mehr oder weniger im Dunkeln arbeiten muß, besonders wenn es gilt, von vorn her auf das Rückenmark drückende Granulationen, Knochensplitter oder Sequester auszuräumen. Da man dabei auf das Tastgefühl allein angewiesen ist, und dieses in der Tiefe der Wunde oft keinen zuverlässigen Anhalt gibt, kommt es bei solchen Eingriffen trotz aller Sorgfalt nicht selten vor, daß die Wundhöhle zwar ausgiebig ausgeräumt wird, der das Rückenmark unmittelbar schädigende Knochenvorsprung oder Sequester aber versehentlich zurückbleibt.

1. Der Zugang von hinten.

Zunächst wird dabei der Wirbelkanal in der üblichen Weise durch Laminektomie eröffnet und auf das Vorhandensein der angenommenen Veränderung hin untersucht. Da vom Wirbelkörper ausgehende Geschwülste, Abszesse oder

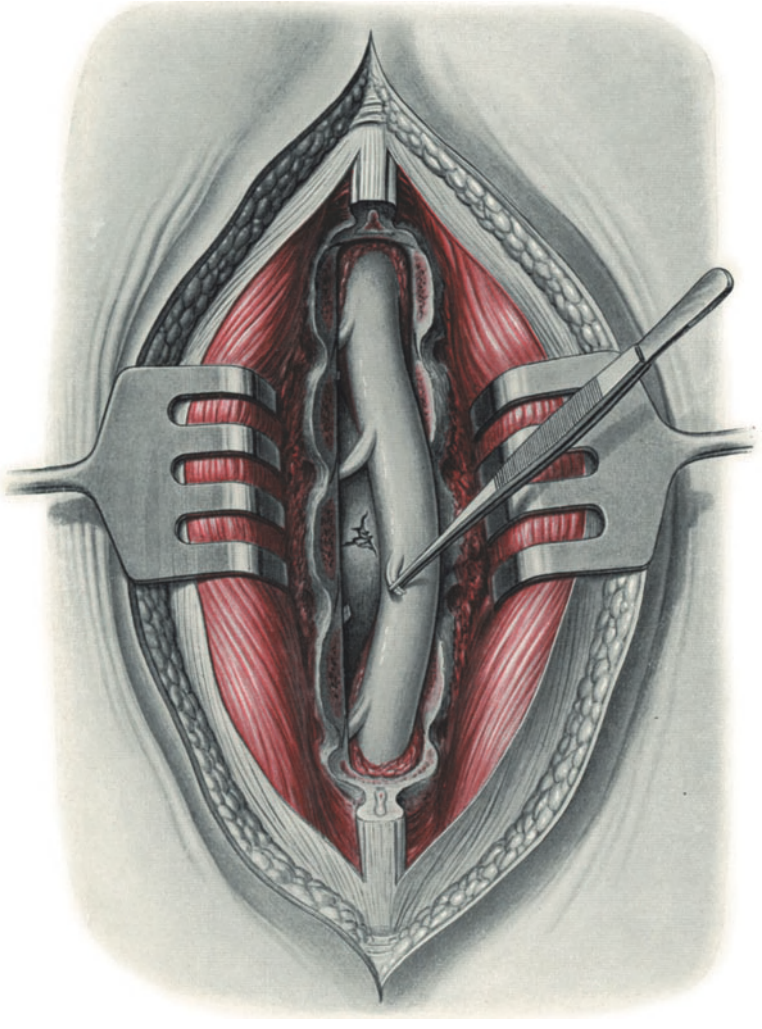


Abb. 20. Freilegung eines Wirbelbruches bei Druck der Knochensplitter auf das Rückenmark.

Knochensplitter vor dem Rückenmark liegen, ist dieses nach hinten vorgedrängt und seitlich verbreitert und ausgebuchtet, so daß ein Einblick nach vorn erst möglich wird, wenn das Rückenmark zur Seite geschoben ist. Bei tuberkulösen Erkrankungen, beim Vorhandensein kalter Abszesse, drückender Knochensplitter oder Granulationen soll die das Rückenmark schützende harte Hirnhaut nicht eröffnet werden, sondern der Duralsack soll, wenn nötig, nach Durchschneidung von 1 oder 2 Rückenmarkswurzeln, mit dem Rückenmark vorsichtig zur Seite gehalten und so weit gekantet werden (s. Abb. 20), daß man zunächst auf der

einen, dann auf der anderen Seite am Duralsack vorbei auf die Vorderwand des Wirbelkanals vordringen und damit die Hinterwand der Wirbelkörper freilegen kann. Wenn hier Granulationsherde oder Sequester gefunden werden, werden sie vorsichtig mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und entfernt, wobei jeder Druck auf das Rückenmark vermieden werden muß. Da eine unmittelbare Einsicht in die danach zurückbleibenden Höhlen am oder im Knochen möglich ist, lassen sich solche Höhlen sauber reinigen. Sie werden mit Jodoformglyzerin, Jodtinktur, Jodoformosol oder ähnlichen Mitteln ausgewischt und sich selbst überlassen, wenn die Blutung aus dem Knochen steht; darüber wird die Laminektomiewunde fest vernäht. Jede Drainage ist vom Übel, solange keine Mischinfektion vorliegt. Probeeinschnitte in die verdickte harte Hirnhaut sollen unterlassen werden, da die Tuberkulose die Dura nicht zu durchdringen pflegt und eine Verletzung der letzteren nur einer intraduralen Ausbreitung der Tuberkulose die Wege ebnet.

Bei Geschwülsten der Wirbelkörper, die von vornher auf das Rückenmark drücken, ist in gleicher Weise vorzugehen. Knöcherne Vorsprünge sind vorsichtig abzumeißeln und zu glätten, Knochensplitter sind herauszuheben, Geschwulsthöhlen im Knochen möglichst sauber auszuräumen, soweit es die Erhaltung der Tragfähigkeit der Wirbelsäule zuläßt. Das geschieht, indem die den Knochen durchsetzenden bösartigen Geschwülste mit feinen scharfen Löffeln und Hohlmeißeln ausgekratzt oder herausgemeißelt werden — eine wirklich vollständige Entfernung solcher Geschwülste ist leider kaum je zu erreichen. Glücklicherweise genügt aber bei manchen Sarkomen der Wirbel, wie MADELUNG und GULEKE früher schon hervorgehoben haben, auch die unvollständige Ausräumung, um langdauernde „Heilungen" zu erzielen. Schwierig kann die Lage werden, wenn es sich um sehr blutreiche Geschwülste, wie z. B. Strumametastasen, handelt: die Blutung kann dabei so überaus stark sein, daß eine Durchführung des Eingriffes vollkommen unmöglich ist, und man schon zufrieden ist, wenn die Blutung durch feste Tamponade, die tagelang liegen bleiben muß, gestillt werden kann. Daß ein solcher Tampon das Rückenmark leicht schädigen kann, liegt auf der Hand, auch wenn er durch eine seitliche Öffnung neben der Laminektomiewunde nach außen geleitet wird. Zudem wiederholt sich die Blutung beim Tamponwechsel oft, so daß ein Wiedereröffnen der Wunde erforderlich werden kann. Infolgedessen sind die Heilungsaussichten bei solchen Eingriffen von vornherein ungünstig.

2. Der Zugang von hinten seitlich. Kostotransversektomie und Lumbovertebrotomie.

Bei ausgedehnteren Wirbelkörpererkrankungen, tuberkulösen Zerstörungen mit Abszeßbildung vor oder seitlich von den Wirbeln und bei größeren Wirbelsarkomen ist der seitliche Zugang zu dem Krankheitsherd dem Weg von hinten her vorzuziehen, da der letztere doch nur wenig Raum gewährt und leicht zu Schädigungen des Rückenmarkes während oder nach der Operation führt. Auch der seitliche ohne Berührung des Wirbelkanals zum Wirbelkörper führende Zugang gibt keine ideale Übersicht, wie oben schon erwähnt, aber die Wundöffnung läßt sich nach oben und unten hin in beliebiger Ausdehnung erweitern, und es besteht die Möglichkeit, von der Brust- oder Lendenwirbelsäule aus gegen den Mittelfell- oder den hinteren Bauchraum vorgewachsene Geschwulstzapfen, Abszesse usw. ohne besondere Schwierigkeiten anzugreifen. Das zur Beseitigung von Sanduhrgeschwülsten benutzte Verfahren (s. dort) bedient sich im übrigen des gleichen Weges bei der Ausräumung der durch ein Zwischenwirbelloch in die Umgebung der Wirbelsäule vorgedrungenen Geschwulstfortsätze.

Dabei wird der den Zugang zum Krankheitsherd deckende Querfortsatz mit der zugehörigen Rippe fortgenommen, also die von HEIDENHAIN eingeführte, von MÉNARD „Kostotransversektomie“ benannte Operation ausgeführt.

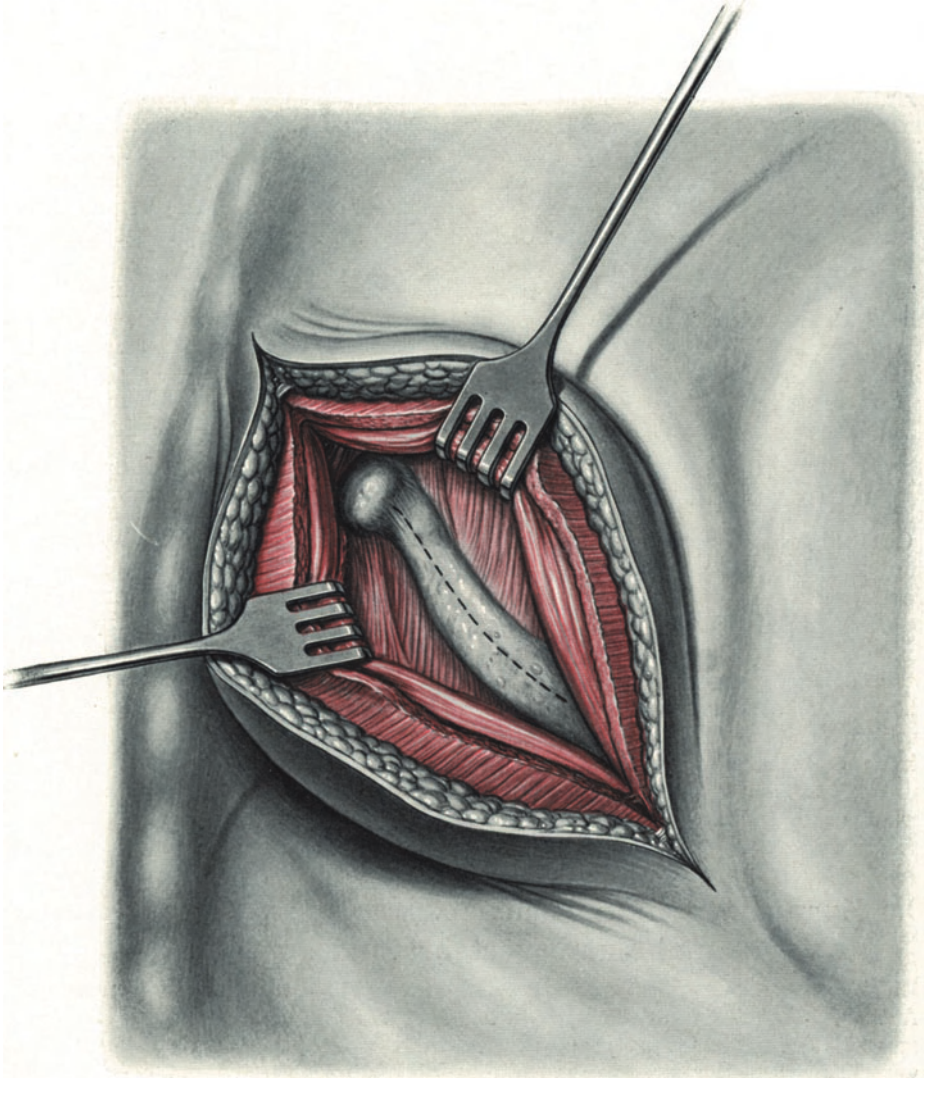


Abb. 21. Kostotransversektomie 1. Die Rippe ist freigelegt, die Schnittlinie in der Knochenhaut vorgezeichnet.

Am Halse ist dagegen der den anatomischen Vorbedingungen besser entsprechende Zugang seitlich von vorn her, der weiter unten beschrieben wird, vorzuziehen.

Die Kostotransversektomie wird in folgender Weise ausgeführt:

Nachdem die Lage des Krankheitsherdes auf Grund des klinischen und des Röntgenbefundes an der Wirbelsäule aufgesucht ist, wird entsprechend dieser

Lagebestimmung eine Hautmarke auf der dem Eingriff gegenüberliegenden Seite mit einer Nadel in die Rückenhaut geritzt, so daß sie sich während des ganzen Eingriffes nicht verschieben kann. Neben dem am schwersten

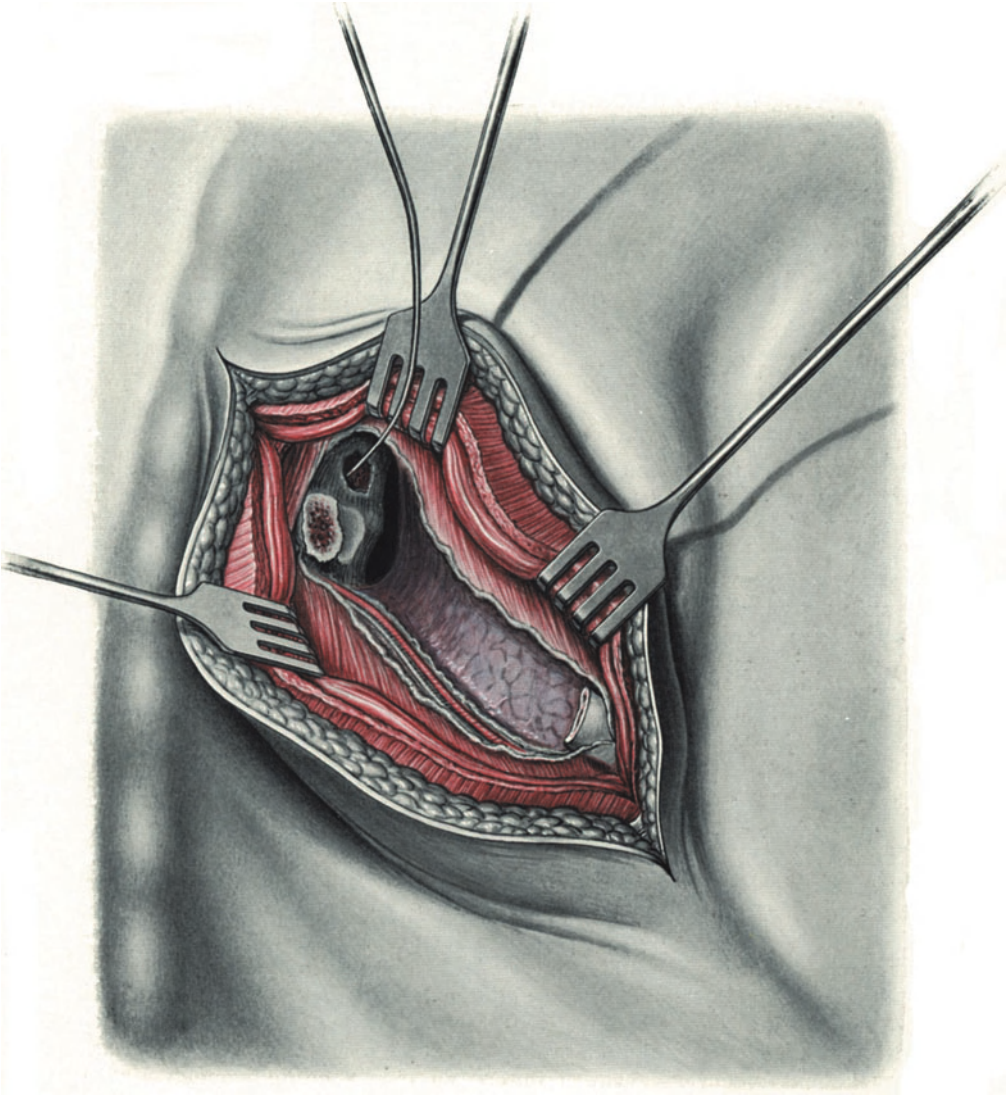


Abb. 22. Kostotransversektomie 2. Die Rippe und der Querfortsatz ist abgetragen, die Knorpelfläche des Rippengelenkes ist sichtbar. Darüber liegt die freigelegte Seitenfläche des Wirbelkörpers. Die Sonde ist in den Wirbelherd eingeführt.

veränderten Wirbel, dessen Körper etwas höher liegt als der zugehörige Dornfortsatz, wird der Weichteilschnitt in querer, dem Verlauf der entsprechenden Rippe nach abwärts folgender Richtung in 8—10 cm Länge bis auf die Rippe geführt, und die Rückenmuskulatur in dieser Ausdehnung durchtrennt (siehe Abb. 21); der Querfortsatz des kranken Wirbels wird mit dem Elevatorium sauber freigelegt, so daß seine Verbindung mit dem Köpfchen und dem Hals der

zugehörigen Rippe von Weichteilen völlig entblößt ist. Nun wird die Knochenhaut über der Rippe bis 2—3 cm seitlich vom Tuberkulum der Rippe längs gespalten und in der üblichen Weise von der Außen- und Innenfläche der Rippe stumpf abgeschoben. Das muß mit großer Vorsicht geschehen, um eine Verletzung des Rippenfelles, das beim Fehlen entzündlicher Veränderungen durchsichtig dünn und äußerst zerreißlich ist, unter allen Umständen zu vermeiden. Beim Vorhandensein größerer, von der Wirbelsäule ausgehender Geschwülste oder tuberkulöser Abszesse ist das Rippenfell allerdings nach der Seite hin abgedrängt, und so ist die Gefahr seiner Verletzung gering, wenn man sich zunächst möglichst nahe an die Mittellinie hält, da man hier nach Entfernung des Querfortsatzes und Rippenköpfchens sofort auf die Hinterfläche der Geschwulst oder des Abszesses kommt. In diesem Fall beginnt die Gefahr einer Verletzung des Rippenfelles erst beim Arbeiten im äußeren Wundwinkel, und besonders beim Abschieben des Rippenfells von der seitlichen Oberfläche der Geschwulst oder des Abszesses. Diese manchmal sehr leichte, in anderen Fällen sehr mühsame Arbeit soll daher mit größter Sorgfalt und Schonung durchgeführt werden, um die Gefahren eines Pneumothorax oder einer Infektion der Pleurahöhle, die den Erfolg einer sonst gelungenen Operation vernichten können, zu vermeiden.

Nach Freilegung der Knochen wird der Querfortsatz bis dicht an seinen Ursprung mit der Luerschen Zange abgekniffen, darauf die Rippe im äußeren Wundwinkel mit der Rippenschere quer durchtrennt und ihr Köpfchen unter vorsichtigem Anheben der Rippe aus seinen Verbindungen mit dem Wirbel gelöst. Es folgt die Spaltung der inneren Knochenhaut der Rippe, worauf das Rippenfell, das nun zutage tritt, mit dem Finger stumpf von der Wirbelsäule nach außen seitlich abgedrängt wird (s. Abb. 22).

Der weitere Verlauf des Eingriffes hängt von der Art der Erkrankung ab, die die Veranlassung zu dem Vorgehen gibt. Handelt es sich um eine tuberkulöse Wirbelentzündung mit Abszeßbildung, so ist eine breite seitliche Freilegung der Abszeßoberfläche nicht erforderlich, ja nicht einmal erwünscht; es genügt, soviel Platz zu schaffen, daß eine für die Entleerung des Abszesses und Ausräumung der Sequester ausreichende Öffnung in der Abszeßwand angelegt werden kann. Diese braucht oft nicht größer zu sein als für die Einführung eines Fingers erforderlich ist. Wenn aber Sequester entfernt werden müssen, die von vorn vom Wirbelkörper her gegen den Wirbelkanal vorgedrungen sind und das Rückenmark durch ihren Druck schädigen, so genügen so kleine Öffnungen nicht, da es unmöglich ist, von ihnen aus im Bogen an den ganz versteckt in der Tiefe liegenden Störungsherd heranzukommen. Hier muß der Zugang erweitert werden, indem der nächstobere und nächstuntere, wenn nötig auch der gegenüberliegende Querfortsatz der anderen Seite mit der zugehörigen Rippe abgetragen wird, um den tief im Wirbelkörper liegenden Sequester zu erreichen. Leider führt aber auch ein so eingreifendes Vorgehen, wie König und Guleke hervorgehoben haben, keineswegs immer zu einem befriedigenden Ergebnis, da es trotz großer Öffnungen unmöglich sein kann, sich mit Hilfe des eingeführten Fingers, der nur „um die Ecke" an den Krankheitsherd herankommt, genügend zurechtzufinden und beispielsweise im Wirbelkanal befindliches tuberkulöses Granulationsgewebe vom Rückenmark zu unterscheiden. Außerdem können in den Wirbelkanal eingedrungene Sequester sich in diesem nach abwärts gesenkt haben, so daß sie vom erkrankten Wirbel aus von vorn her überhaupt nicht erreichbar sind.

Infolgedessen führen derartige Eingriffe keineswegs immer zum gewünschten Ziel und hinterlassen beim Operateur schon in technischer Beziehung oft einen unbefriedigenden Eindruck. Nimmt man dazu, daß der Eingriff immerhin eine

gewisse Schädigung der Stützfestigkeit einer ohnehin nicht mehr voll leistungsfähigen Wirbelsäule bedeutet, und daß er nicht selten von Fistelbildung, Sekundärinfektionen und anderen Störungen gefolgt ist, so ist es begreiflich, daß die Kostotransversektomie sich bei der tuberkulösen Wirbelentzündung keiner großen Beliebtheit erfreut. Sie kann mitunter Gutes leisten, soll aber nur bei strenger Auswahl geeigneter Kranker angewandt werden. Für die Nachbehandlung ist die Benutzung des Gipsbettes dringend anzuraten.

Ganz anders steht es um die Bedeutung des Eingriffes bei gutartigen von den Wirbeln oder den Rückenmarkswurzeln ausgehenden und in den hinteren Mittelfellraum eingewachsenenen Geschwülsten. Gelingt es, die Geschwulst

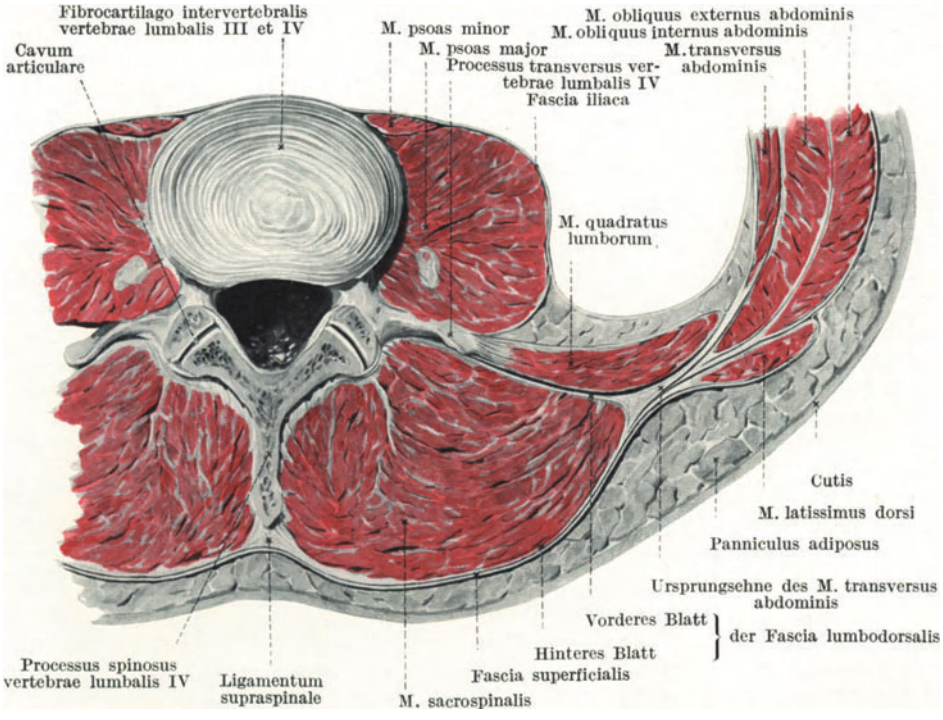


Abb. 23. Querschnitt durch die Muskeln der Lendengegend. (Nach Spalteholz und W. Braune.)

vollständig zu entfernen, so kann im allgemeinen mit einer völligen Wiederherstellung der Kranken und mit Dauerheilungen gerechnet werden, wie ich sie mehrfach nach der Operation von Sanduhrgeschwülsten (Neurinomen) beschrieben habe. Auch große Wundhöhlen schließen sich ganz von selbst, wenn die Blutung sorgfältig gestillt ist. Die Wunde soll nicht drainiert, sondern völlig geschlossen werden, und nur, wenn es einmal nicht gelingen sollte, die Blutstillung befriedigend durchzuführen, kann ein Drain eingelegt werden, das aber nach 1—2 Tagen zu entfernen ist. Das soll aber nach Möglichkeit vermieden werden.

Die Kostotransversektomie ist zur Freilegung des hinteren Mittelfellraumes auch bei Entzündungen desselben, beim Durchbruch oder bei Geschwülsten der Speiseröhre und bei anderen Erkrankungen ein sehr geeignetes Verfahren.

Auch an der Lendenwirbelsäule wird der gleiche Eingriff von hinten seitlich als „Lumbovertebrotomie“ ausgeführt, nur fällt hier natürlich die Rippenresektion fort. Nach Kocher wird dabei ein Längsschnitt über den äußeren

Teil des M. sacrospinalis geführt, das oberflächliche Blatt der diesen Muskel deckenden Fascia lumbodorsalis gespalten und der nun freiliegende Wulst des M. sacrospinalis mit einem breiten Muskelhaken kräftig nach innen gezogen. Das nunmehr zutage tretende vordere oder tiefe Blatt der Fascia lumbodorsalis (s. Abb. 23) wird längs durchtrennt, der darunterliegende M. quadratus lumborum freigelegt und seine Ansätze an den Querfortsätzen der in Frage kommenden Lendenwirbel unter Schonung der etwas tiefer liegenden, schräg nach abwärts ziehenden Lumbalarterien und -nerven von den Querfortsätzen abgelöst. Darauf folgt die Abtragung des oder der im Wege stehenden Querfortsätze bis an ihren Ursprung mit der LUERschen Zange, worauf die Seitenfläche des Wirbelkörpers zugänglich wird, wenn der ihr unmittelbar anliegende M. psoas von ihr abgehoben wird. Von den Verhältnissen im Einzelfalle hängt es ab, ob die Freilegung eines Wirbelkörpers genügt, oder ob der Eingriff nach oben oder nach unten hin erweitert werden muß. Der weitere Verlauf der Operation gestaltet sich im übrigen ähnlich wie bei der Kostotransversektomie, nur daß man es an Stelle des Rippenfelles mit dem beweglicheren und durch Fettgewebe geschützten Bauchfell zu tun hat.

3. Der Zugang von vorn seitlich.

Im Bereich der Halswirbelsäule gelingt das Herankommen an die Wirbelkörper am leichtesten seitlich von vorn her. Meist wird für die Freilegung der oberen Wirbel der Zugang vor dem M. sternocleidomastoideus und vor den Halsgefäßen, für die Freilegung der unteren Wirbel der Zugang hinter den genannten Gebilden empfohlen. Ich ziehe das Vordringen hinter dem M. sternocleidomastoideus und den Halsgefäßen für den ganzen Bereich der Halswirbelsäule vor, da auch die von den obersten Halswirbeln ausgehenden tuberkulösen Senkungsabszesse, die am häufigsten den Anlaß zu dem Eingriff geben, auf diesem Wege gut zu erreichen und die Vorbedingungen für die Ableitung des Eiters besser sind als bei dem vorderen Zugangswege.

Man geht dabei so vor, daß der hintere Rand des M. sternocleidomastoideus (unter Schonung des N. accessorius!) von der Höhe des Zungenbeines an ausgiebig nach abwärts freigelegt und der Muskel mit der darunter erscheinenden Vena jugularis nach vorn gezogen wird. Auf der Vorderfläche der Mm. scaleni wird stumpf nach oben gegen die Wirbelsäule hin vorgedrungen (s. Abb. 24), wobei es darauf ankommt, den oder die Querfortsätze der Halswirbel, die deutlich zu fühlen sind, ohne Verletzung der seitlichen Rachenwand zu erreichen. Sobald ein Querfortsatz frei zutage liegt, kann man von diesem aus unter dem M. longus colli und M. longus capitis sowohl weiter nach oben als auch weiter nach der Mittellinie hin vordringen. Die Schwierigkeit besteht meist nur darin, vor der Eröffnung zu erkennen, ob die sich blähende Rachenwand oder eine Abszeßmembran vorliegt. Letztere sieht zwar in typischen Fällen ausgesprochen grau aus, sie kann eitrige Infiltrate durchscheinen lassen, sie kann auch starrer und dicker als die seitliche Rachenwand sein, aber diese Unterscheidungsmerkmale können auch trügen, oder sie sind nicht deutlich ausgebildet. In solchen schwierigen Fällen kann die Einführung einer Schlundsonde in die Speiseröhre die Lage aufklären. Oft gelingt die Einführung aber nicht, da der Abszeß den Schlund zu sehr verengt und die ohnehin hochgradig behinderte Atmung eine weitere Einengung der Luftzufuhr nicht zuläßt. Dann bleibt nichts übrig, als eine Probepunktion vorzunehmen, wenn der Abszeß bei dem Versuch seiner Freilegung nicht schon von selbst durchbricht, und damit alle Zweifel behoben werden. Die weitere Entleerung des Abszesses und das Vordringen auf den Knochenherd selbst unter Leitung des Auges macht nun keine Schwierigkeiten

mehr, ebensowenig die Anlegung der Drainage, bei der ein weiches, durch einen Gazestreifen gegen die Gefäße gedecktes Drain verwandt wird, das möglichst bald entfernt werden soll. Die Wunde nach Entleerung des Abszesses völlig

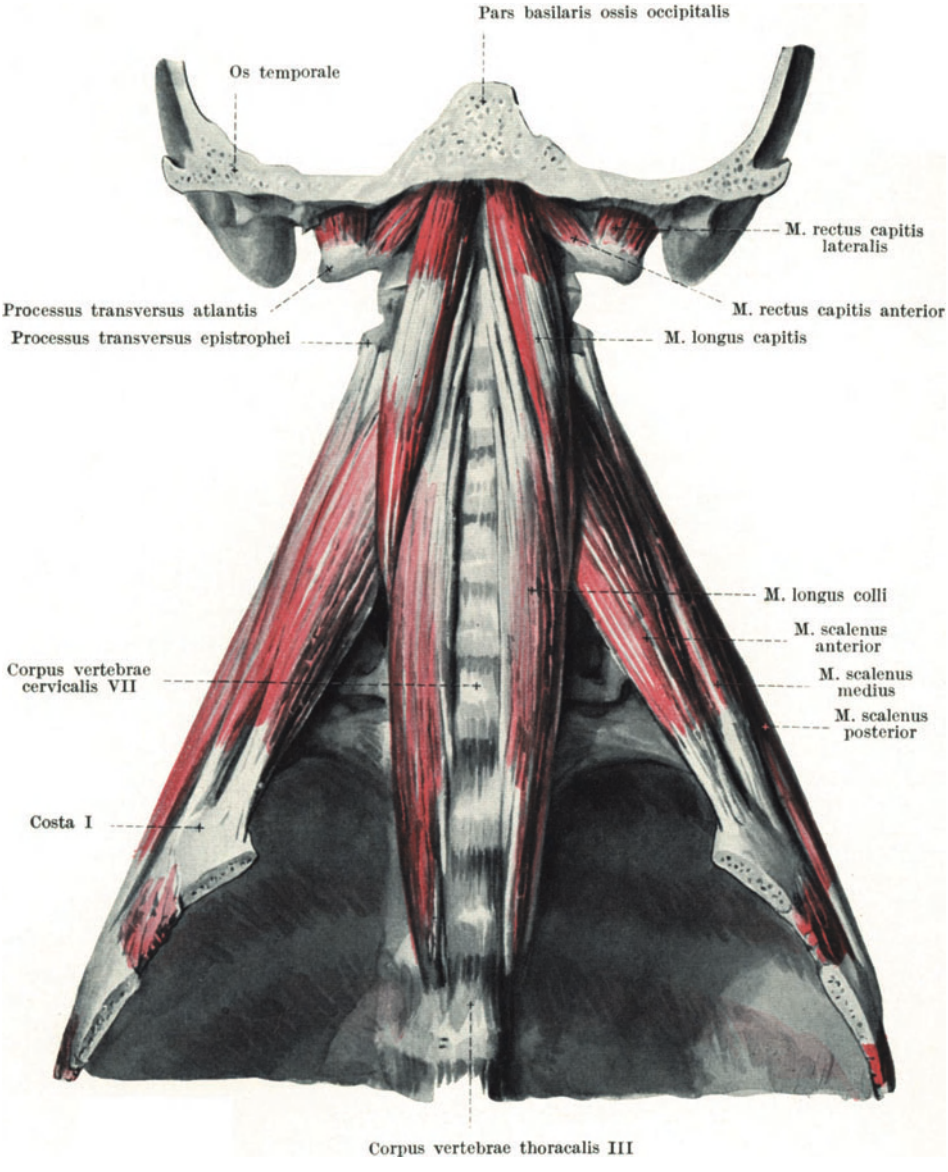


Abb. 24. Tiefe Halsmuskeln, von vorn. Das Brustbein und die vorderen Enden der Rippen mit ihren Muskeln sind entfernt. (Nach W. SPALTEHOLZ.)

wieder zu schließen ist ein Wagnis, das wohl einmal gelingen kann, aber gerade in dieser Gegend erhebliche Gefahren in sich birgt. Im übrigen lassen sich auch mit der Drainage bei Kindern sehr gute Ergebnisse erzielen.

Will man am oberen Teil des Halses den Weg vor den Gefäßen einschlagen, so wird der Schnitt am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus geführt, und

es werden die großen Halsgefäße in ihrer gemeinsamen uneröffneten Scheide mit dem Muskel nach außen hinten zur Seite gezogen. Zwischen ihnen einerseits und dem Kehlkopf und Schlund andererseits wird stumpf in die Tiefe vorgedrungen, bis man auf die Vorderfläche der freizulegenden Wirbelkörper kommt.

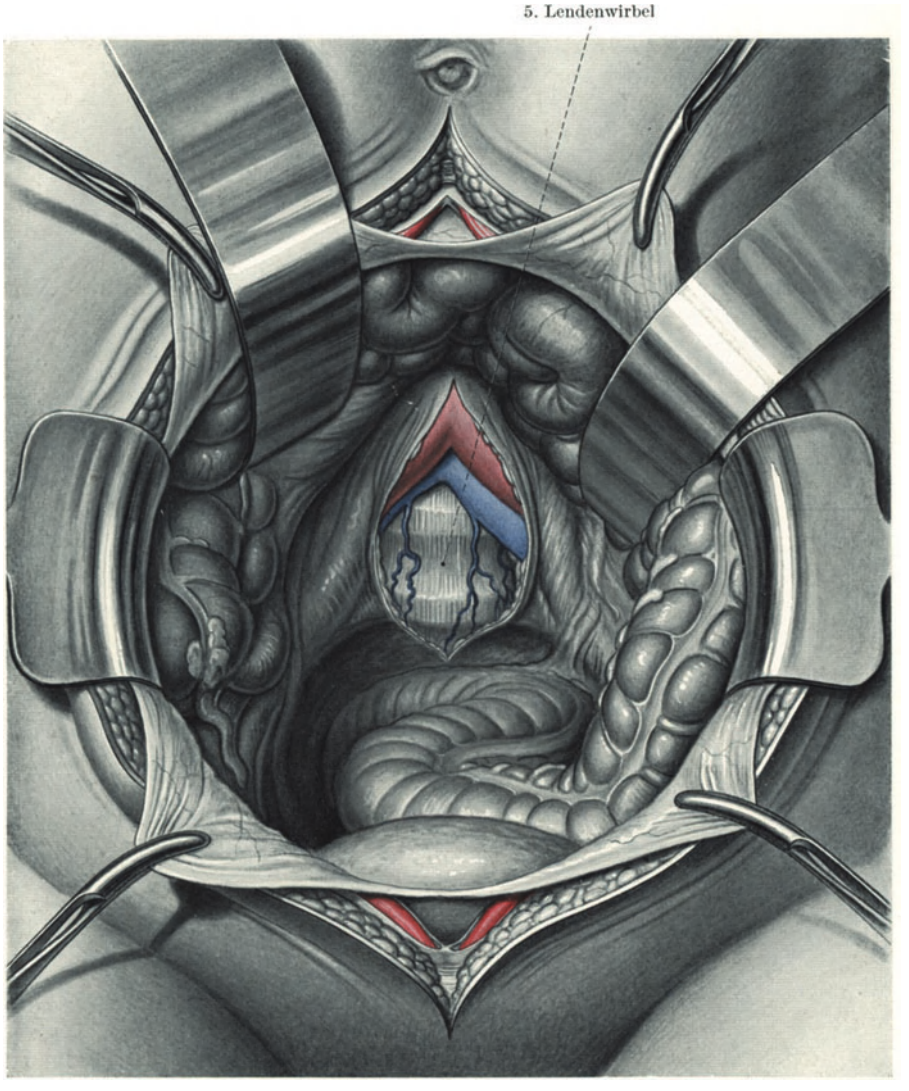


Abb. 25. Freilegung des 5. Lendenwirbelkörpers von vorn.

4. Der Zugang von vorn.

Da der Wirbelsäule sowohl am Hals als auch in der Brusthöhle wichtige Organe vorgelagert sind, die den Zugang zur Wirbelsäule von vorn her verlegen, kommt die Freilegung der Wirbelkörper auf diesem Wege nur für den Bereich der Bauchhöhle in Betracht. Auch hier sind diesem Vorgehen aber verhältnismäßig enge Grenzen gezogen, da nur der 4. und 5. Lenden- und die beiden obersten Kreuzbeinwirbel mit ihren Massae laterales und den Synchondrosen übersichtlich

freigelegt werden können, während der 3. Lendenwirbel zwar noch erreichbar, aber vom Zwölffingerdarm und den großen Gefäßen so verdeckt ist, daß er nur in geringerem Maße zugängig gemacht werden kann. Am leichtesten zu erreichen ist der 5. Lendenwirbelkörper, der unterhalb der Teilungsstelle der

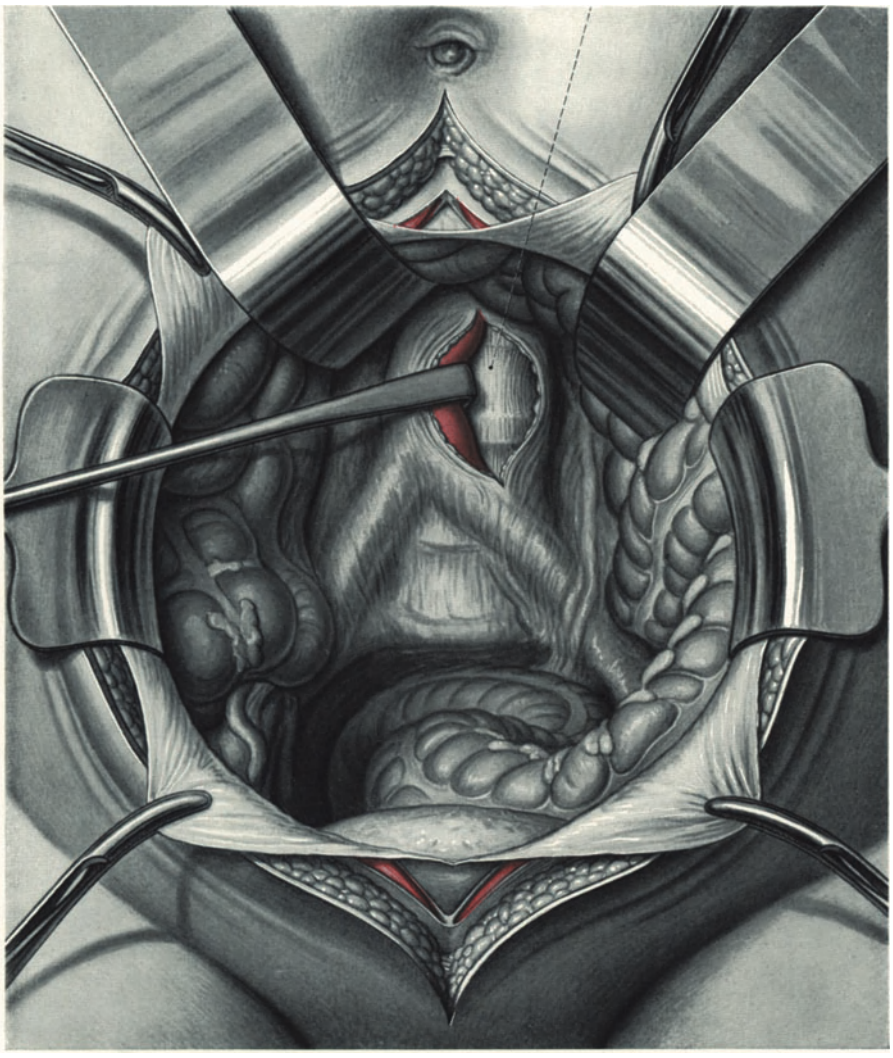


Abb. 26. Freilegung des 4. Lendenwirbelkörpers von vorn.

Aorta (vor dem 4. Lendenwirbel) und der Vena cava inferior (vor der Zwischenwirbelscheibe zwischen 4. und 5. Lendenwirbel) hinter dem Bauchfell ohne weiteres freiliegt (s. Abb. 25). Der 4. Lendenwirbel wird nach W. Müller, der das Vorgehen durch die Bauchhöhle im einzelnen ausgearbeitet hat, am besten von links her aufgesucht (s. Abb. 26), indem das hintere Bauchfell links von der Aorta und der Art. iliaca comm. sin. durchtrennt wird und die Gefäße nach rechts verzogen werden. Den 3. Lendenwirbel legte Kausch zur Entfernung einer Wirbelgeschwulst dadurch frei, daß er zwischen der nach links

verschobenen Aorta und der nach rechts verlagerten V. cava inf. vordrang und die Pars horizontalis inf. des Zwölffingerdarmes, die den Körper des 3. und 4. Lendenwirbels kreuzt, nach oben verschob. Ist der Zugang zum 3. Lendenwirbel schon sehr beengt, so ist eine genügende Freilegung des 2. Lendenwirbels nicht mehr möglich, wenn man auch unter Verschiebung der vorgelagerten Gefäße, Därme und der Bauchspeicheldrüse stumpf bis zum genannten Wirbel vordringen kann.

Die Anzeige zu dem Eingriff ist nur selten gegeben, und zwar durch umschriebene Geschwülste der zugängigen Wirbel und durch tuberkulöse Herde in denselben, wenn diese im vorderen Wirbelteil liegen, noch nicht bis zum Wirbelkanal vorgedrungen sind und erst kleine Abszesse hervorgerufen haben (W. MÜLLER). ENDERLEN hat diesen Weg zur Ableitung des überschüssigen Liquor in die Bauchhöhle beim kommunizierenden Hydrocephalus benutzt.

Der Eingriff wird in steiler Beckenhochlagerung vorgenommen. Ein Mittelschnitt vom Nabel bis zur Symphyse eröffnet die Bauchhöhle. Nun wird nach Beiseiteschieben der Därme und sorgfältigem Abstopfen der übrigen Bauchhöhle die Teilungsstelle der Aorta und V. cava inf. aufgesucht und unterhalb derselben das hintere Bauchfell mittels Längsschnittes durchtrennt und beiseite geschoben (s. Abb. 25). Damit liegt die Vorderfläche des 5. Lendenwirbelkörpers frei, und ein von ihm ausgehender Abszeß kann nach vorheriger Punktion entleert, eröffnet und ausgekratzt werden, wobei etwa vorhandene Sequester entfernt werden. Die Abszeßhöhle und die Höhle im Knochen wird mit Jodoformglyzerin oder Jodoformosol ausgegossen und ausgewischt oder nach LENNANDER mit reiner Karbolsäure ausgespült und mit Alkohol nachgespült; dann wird das Bauchfell sorgfältig darüber vernäht und die Bauchwunde geschlossen. Eine Drainage quer durch die Bauchhöhle hindurch soll, wenn irgendmöglich, vermieden werden. Ist sie nicht zu umgehen, so soll die Ableitung möglichst durch einen Gegenschnitt in der hinteren Bauchwand nach außen erfolgen.

V. Die HENLE-ALBEEsche Operation.

Eingriffe zur Versteifung der Wirbelsäule kommen dann in Frage, wenn der Zusammenhalt der Wirbelkörper durch Verletzungen, Entzündungen oder Geschwulstbildung so geschwächt ist, daß die Wirbelsäule ihrer Aufgabe, den Oberkörper zu tragen, nicht mehr gerecht werden kann, oder wenn vorauszusehen ist, daß sie unter dieser Last zusammenbrechen oder sich teilweise verschieben, d. h. von den weiter abwärts befindlichen Wirbeln abrutschen wird. Das kann bei frischen und alten Wirbelbrüchen und -verrenkungen der Fall sein, ferner nach ausgedehnten Laminektomien, bei gleichzeitiger Zerstörung von Wirbelkörpern oder -gelenken, bei tuberkulöser Wirbelentzündung, bei der Spondylolisthesis und bei anderen selteneren Erkrankungen der Wirbel, insbesondere aber auch bei weiter vorgeschrittenen Geschwülsten der Wirbelsäule, sofern es sich dabei um primäre und nicht um metastatische Geschwülste handelt, bei denen größere Eingriffe im allgemeinen kaum mehr in Frage kommen dürften.

Eingriffe an den Wirbelkörpern selbst zur Erhöhung der Trag- und Stützfestigkeit der Wirbelsäule sind meines Wissens bisher nicht ausgeführt worden. KAUSCH hatte seinerzeit allerdings die Absicht, einen wegen Geschwulstbildung von der Bauchhöhle aus herausgenommenen Lendenwirbel, um das Zusammensinken der Wirbel zu verhindern, durch eine freiverpflanzte Knochenscheibe zu ersetzen, aber es blieb bei dieser Absicht, da sich herausstellte, daß der Wirbeltumor die Metastase eines Bronchialkrebses war. Es ist auch zweifelhaft, ob ein zwischen die Wirbel eingelagertes Knochenstück genügenden Anschluß an

die Blutversorgung finden würde, um sich so ausgiebig, rasch und dauerhaft umzubauen, wie es für die Stützaufgabe der Wirbelsäule erforderlich wäre.

Abgesehen von einer Anzahl von Eingriffen an den kleinen Wirbelgelenken, die durch Auskratzung und Überdeckung mit Knochenperiostlappen verödet wurden, so daß eine Versteifung der Wirbelsäule im erkrankten Gebiet eintrat (HIBBS u. a.), greifen die zur Versteifung und Festigung der Wirbelsäule und zur Verhütung des Zusammenbrechens der erkrankten Wirbel angewandten Verfahren sämtlich an der leicht zugänglichen Rückseite der Wirbelsäule, im Bereich der Dornfortsätze und Wirbelbögen an. Sie haben alle zum Ziel, durch Herbeiführung einer festen Vereinigung zwischen den freigelegten Dornfortsätzen oder Wirbelbögen die Wirbelsäule im Bereich des Operationsgebietes unverschieblich zu versteifen, damit schon bestehende Verkrümmungen nicht zunehmen und zu befürchtende Zusammenbrüche der Wirbel verhütet werden. Wird dieses Ziel erreicht, so muß allerdings als Nachteil in Kauf genommen werden, daß die Wirbelsäule im Operationsgebiet zeitlebens unbeweglich bleibt, und das kann, z. B. am Halse, sehr störend sein. Bei Kindern ist ferner zu berücksichtigen, daß das Wachstum der Wirbelsäule durch die Spaneinpflanzung schwer beeinträchtigt wird, da die hinteren Abschnitte der Wirbelsäule dabei mit der Entwicklung der Wirbelkörper nicht gleichen Schritt halten; hier müssen schwere und bis zum Abschluß des Wachstumsalters zunehmende Verbiegungen der Wirbelsäule die Folge sein.

Dazu kommt noch, daß das Ergebnis der Spaneinpflanzung keineswegs immer günstig oder sicher ist. Denn entsprechend der starken Belastung, der ein solcher Span bei den Bewegungen der Wirbelsäule ausgesetzt ist, kommt es häufig vor, daß die Späne auch dann, wenn zwei Späne (nach HENLE) nebeneinander eingefügt werden, früher oder später brechen; dagegen bietet auch eine langdauernde Lagerung im Gipsbett keinen sicheren Schutz. Gebrochene Knochenspäne können zwar wieder heilen und fest werden, aber damit kann nicht gerechnet werden. Dazu kommt, daß die Späne bei der tuberkulösen Wirbelentzündung oft nicht glatt einheilen; es kommt nicht selten zur Fistelbildung, die zur Herausnahme der verpflanzten Knochen zwingt, ohne daß dadurch eine Heilung der Fistel herbeigeführt würde; dann ist der Kranke schlechter daran als vor der Operation. Körperfremdes Material ist in bezug auf die Einheilung viel unsicherer als körpereigener Knochen, wie das den sonstigen Erfahrungen bei der Einpflanzung von Fremdkörpern entspricht.

So konnte es nicht ausbleiben, daß die anfangs auf die versteifenden Operationen gesetzten Hoffnungen enttäuscht wurden, wozu besonders beitrug, daß der Eingriff die Ausheilung der Wirbeltuberkulose, die ja am häufigsten den Anlaß zur Vornahme einer versteifenden Operation gibt, keineswegs beschleunigt. Auch die Annahme, die versteifende Operation könne die Kranken frühzeitig vom Tragen eines Korsetts befreien, hat sich, entgegen einigen optimistischen Berichten, bei genauerer Prüfung nicht bestätigt, da die Wirbelsäule selbstverständlich so lange gestützt und ruhiggestellt werden muß, bis der Umbau des eingepflanzten Knochenspanes mehr oder weniger abgeschlossen ist; und darüber vergehen viele Monate. Im ganzen ist daher der Nutzen des Eingriffes mit Zurückhaltung zu bewerten.

Gerade bei der tuberkulösen Wirbelentzündung, für deren Behandlung der Eingriff in erster Linie gedacht war, wird er jetzt von der überwiegenden Mehrzahl der deutschen Chirurgen, und wohl mit vollem Recht, abgelehnt. Dagegen dürfte die künstliche Versteifung der Wirbelsäule, wie SCHMIEDEN hervorhebt, bei manchen Verletzungsfolgen (veralteten Verrenkungen der Halswirbel, ausgedehnten Laminektomien) und bei der Spondylolisthesis zur Vermeidung einer zunehmenden und gefahrbringenden Verschiebung der Wirbel oder Verkrümmung

der Wirbelsäule Gutes leisten. Da es sich in diesen Fällen um aseptische Eingriffe handelt, ist auch mit viel größerer Sicherheit auf ein wirkliches Einheilen der verpflanzten Knochen zu rechnen, als bei der Tuberkulose der Wirbelknochen.

Für die technische Ausführung der Spaneinpflanzung liegt eine ganze Anzahl von Vorschlägen vor. Sieht man von der Benutzung körperfremden Materials (LANGE) und der völlig ungenügenden Vernähung der Dornfortsätze untereinander mittels Drahtnähten usw. ab, so kommt im wesentlichen nur die Einpflanzung von körpereigenen, lebenden, periostgedeckten Knochenspänen in oder neben die Dornfortsätze und auf die freigelegten Rückflächen der Wirbelbögen (SORREL) in Betracht, ein Eingriff, der als HENLE-ALBEEsche Operation bekannt ist. Unter den hierher gehörigen Verfahren ist die HENLEsche Operation, bei der je eine Knochenschiene an die rechte und linke Seite der freigelegten Dornfortsatzreihe befestigt wird, als der sicherste und schonendste Eingriff anzusehen, da bei ihm die Gefahr eines Brechens der Knochenschienen durch Einlegen zweier Knochenspäne verringert wird, und da jedes Meißeln an den kranken Wirbeln und damit die gefahrbringende Erschütterung des Rückenmarkes und des Krankheitsherdes in den Wirbeln (Ausbreitungsgefahr der Tuberkulose!) fortfällt. Bei der Spaltung der Dornfortsätze nach ALBEE läßt sich das Meißeln, zum mindesten beim Erwachsenen, nicht umgehen; es ist dabei nicht ganz einfach, die Dornfortsätze genau so zu spalten, wie es beabsichtigt ist. Das Wundmachen der zum Lager für die flach aufgelegten Knochenspäne bestimmten Wirbelbögen beiderseits der abgetragenen Dornfortsätze nach SORREL erfordert ebenfalls den Gebrauch des Meißels; in bezug auf Einfachheit der Durchführung steht das Verfahren von SORREL dem HENLEschen Verfahren entschieden nach, und ob es trotz Opferung der Dornfortsätze bessere Erfolge ergibt, ist mir zweifelhaft.

Bei allen Eingriffen dieser Art müssen die eingepflanzten Späne völlig unverschieblich befestigt werden, damit sie von vornherein in feste Verbindung mit dem ortsständigen Knochen treten. | Nur unter dieser Voraussetzung ist mit einer knöchernen Einheilung zu rechnen. Dabei soll der Span in verbesserter Stellung der Wirbelsäule, also unter möglichstem Ausgleich einer etwa schon bestehenden Verbiegung, eingepflanzt werden. Der Span muß also eine bestimmte Belastung in diesem Sinne aushalten, wobei ihm allerdings nicht zuviel zugemutet werden darf, da er sonst bricht oder seine Verbindungen sich lockern. Daraus ergibt sich, daß er breit und dick genug sein muß, um den an seine Widerstandskraft gestellten Forderungen gerecht werden zu können. Am besten eignet sich dazu ein aus dem Schienbein des Kranken gewonnener Span, der auf der einen Seite seine eigene Knochenhaut, auf der anderen eine schmale Schicht seines Markgewebes mit dem Endost mitbekommt; dadurch wird seine Lebens- und Einheilungsfähigkeit am sichersten gewährleistet. Auch aus den Rippen, dem Schlüsselbein oder der Beckenschaufel sind Stücke für die Verpflanzung benutzt worden, doch bieten sie meines Erachtens keinen Vorteil gegenüber dem Schienbeinspan.

Die Knochenschiene muß ferner lang genug sein, um eine wirklich ausreichende Versteifung des erkrankten Wirbelsäulenabschnittes herbeizuführen. Dazu genügt natürlich nicht, nur die beiden dem erkrankten Wirbel benachbarten Wirbel mit der Schiene in Verbindung zu bringen, sondern die Schiene muß im allgemeinen mindestens je zwei ober- und unterhalb des Krankheitsherdes gelegene Wirbel erfassen. Im Einzelfalle müssen allerdings die vorliegenden Verhältnisse für die Längenbestimmung der Schiene den Ausschlag geben, da mitberücksichtigt werden muß, daß durch eine zu ausgedehnte Versteifung der Wirbelsäule z. B. am Halse schwere Funktionsstörungen ausgelöst werden.

Die **Operation nach Henle**, die in örtlicher Betäubung gut durchgeführt werden kann, wird in Bauchlage des Kranken mit der Bildung eines fingerbreit über die Mittellinie hinüberreichenden Hautlappens begonnen. Nach Ablösung des Hautlappens von der Rückenfaszie wird beiderseits dicht neben der Dornfortsatzlinie, wie bei der Laminektomie, je ein Längsschnitt gemacht, durch den die Muskeln glatt von den Dornfortsätzen und den Ligamenta interspinalia abgetrennt werden. Sie werden stumpf mit einem breiten Raspatorium (siehe Abb. 32) zur Seite geschoben, bis der innerste Teil der Wirbelbögen zutage tritt, und während des weiteren Verlaufes des Eingriffes mit breiten stumpfen Haken beiseite gehalten. Die, besonders bei Anwendung der örtlichen Betäubung, geringe Blutung steht auf Andrücken mit heißer Kochsalzlösung getränkter Mulltücher rasch, nur selten ist die Unterbindung einiger Venen erforderlich. Die Seitenflächen der Wirbeldorne und der diese verbindenden starken Bänder werden sorgfältig von allen ihnen anheftenden Muskelfasern befreit, und von den Dornfortsätzen wird die Knochenhaut mit dem scharfen Elevatorium abgeschabt, um die Knochen seitlich wund und dadurch zur knöchernen Verwachsung mit den angelagerten Knochenschienen fähig zu machen.

Danach folgt die Entnahme der Knochenspäne aus dem Schienbein in gleicher Weise wie für die Schädelplastik. Nach Zurückschlagen eines entsprechend großen Hautlappens von der Innenfläche des Schienbeines wird zunächst die Länge der zu bildenden Knochenspäne auf dem Schienbein genau abgemessen und ihrer Länge entsprechend am oberen und unteren Ende der Wunde je eine schmale quere Rinne in das Schienbein gemeißelt, die gerade bis an die Markhöhle heranreicht. Darauf werden die Längsseiten der Späne ummeißelt, indem zuerst ein Längsschnitt in der Mitte der Schienbeinfläche mit feinstem Flachmeißel angelegt wird, und dann die Späne von den beiden Kanten des Schienbeins aus vorsichtig untermeißelt und schließlich mit einer dünnen Schicht an ihrer Unterfläche haftenden Markgewebes abgehoben werden. Das Meißeln muß mit äußerster Vorsicht geschehen, um ein unbeabsichtigtes Einknicken oder Splittern des Knochens zu vermeiden. Sprünge im Span können knöchern heilen, wenn die Knochenhaut darüber unverletzt bleibt, aber die Sicherheit des festen Einheilens wird durch Sprünge in der Knochenschiene immer bis zu einem gewissen Grade in Frage gestellt. Nach dem Herausheben der Knochenspäne braucht eine Blutstillung am Schienbein nicht vorgenommen zu werden, die Knochenlücke füllt sich nach Vollblutenlassen besser mit neugebildetem Knochen wieder auf als nach Druckverbänden (Bier). Dagegen muß das Bein in den nächsten Wochen geschient und in den ersten Monaten geschont werden, da seine Tragfähigkeit, ehe die Knochenlücke im Schienbein durch neugebildeten Knochen genügend wieder angefüllt ist, besonders bei Fortnahme der sehr kräftigen Kanten, anfangs doch erheblich geschwächt ist und bei besonderer Beanspruchung, z. B. beim Ausgleiten und Sturz, versagen kann. Die dann auftretenden Brüche heilen zwar wieder, belasten das Verfahren aber, besonders in den Augen der Kranken, in sehr unerfreulicher Weise (Ersatzansprüche!).

Die dem Schienbein entnommenen Späne werden unmittelbar nach ihrer Entnahme der Dornfortsatzreihe jederseits so angepaßt, daß sie mit ihrer Markseite den Wirbeldornen anliegen (s. Abb. 27). Die sie bedeckende Knochenhaut kann vorher kreuz und quer eingeschnitten werden, um das Einwachsen von Blutgefäßen aus der Umgebung zu erleichtern (Axhausen). Wenn an der Wirbelsäule ein stärkerer Buckel besteht, kann es notwendig werden, die Späne winklig zu knicken oder anzumeißeln, um sie über den Buckel hinweg mit den Wirbeldornen weit genug vereinigen zu können. Im Interesse der Festigkeit

der Schienen sollte das allerdings nach Möglichkeit vermieden werden. Die Befestigung der Knochenschienen wird durch Seiden- oder Drahtnähte bewerkstelligt, die die beiderseitigen Schienen umfassen und gegeneinander pressen und durch die Ligamenta interspinalia oder durch Bohrlöcher in den Wirbeldornen hindurchgeführt werden; nach Anlegung der Nähte müssen die Knochen-

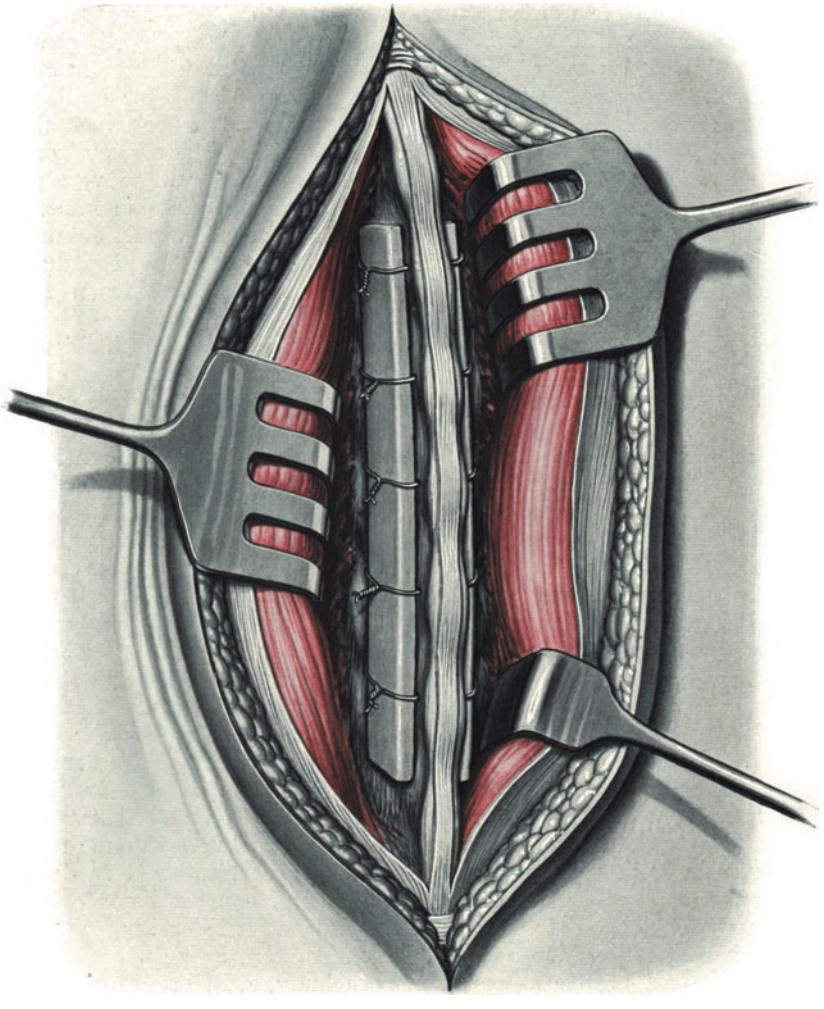


Abb. 27. Henlesche Operation. Spaneinpflanzung beiderseits der Dornfortsatzreihe.

schienen unverrückbar fest sitzen, sonst ist ein Erfolg nicht zu erwarten. Danach folgt die Naht der Rückenmuskeln (die Nähte können unterhalb der Schienen durch die Ligamenta interspinalia geführt werden) und der Faszie mit dem Ligamentum supraspinale, sodann die der Haut. Dann kommt der Kranke in das **vor** der Operation angefertigte Gipsbett, in dem er mindestens 8 Wochen verbleiben muß. Berücksichtigt man die bei sonstigen freien Knochenverpflanzungen bezüglich der Dauer des Knochenumbaues gemachten Erfahrungen, so ergibt sich, daß im allgemeinen eine ziemlich lange Zeit erforderlich

ist, ehe ein wirkliches Einheilen der Späne angenommen werden kann. Ich halte daher auch das Tragen eines Korsettes bis zur Dauer von 4—6 Monaten (von der Operation an gerechnet) für erforderlich, wenn das Gipsbett nicht so lange beibehalten werden kann, bis eine feste Heilung erzielt ist.

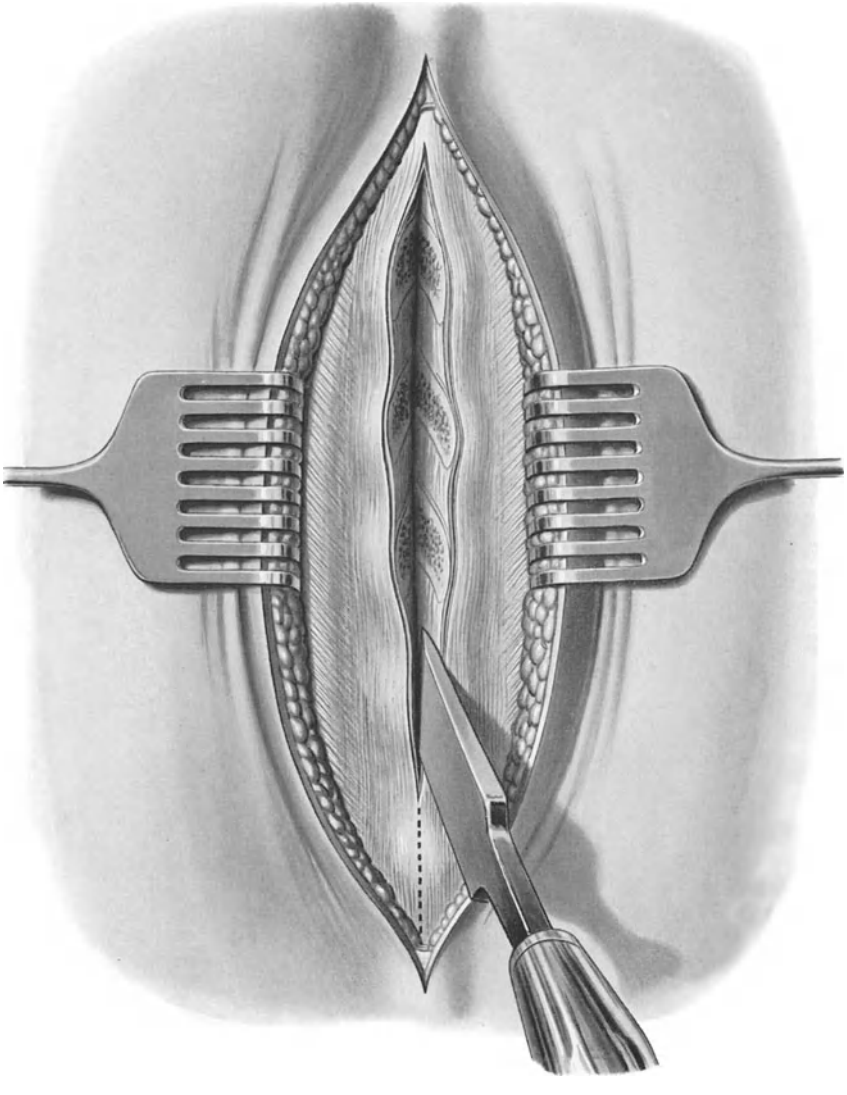


Abb. 28. Albeesche Operation 1. Die Dornfortsatzreihe wird mit dem Meißel gespalten.

Die **Albeesche Operation** unterscheidet sich von der Henleschen dadurch, daß die Knochenschiene in die längsgespaltenen Dornfortsätze selbst eingeklemmt wird. Nach Abhebung eines bogenförmigen Hautlappens wird das die Spitzen der Wirbeldorne deckende Ligamentum supraspinale genau in der Mittellinie gespalten und eine Halbierung der Dornfortsätze und der Ligamenta interspinalia von hinten nach vorn mit einem feinen flachen Meißel vorgenommen

(s. Abb. 28), so daß die beiden Hälften im Zusammenhang auseinandergespreizt werden können. (Bei Kindern genügt dazu oft ein starkes Knochenmesser.) Dabei braucht die Mittellinie nicht genau innegehalten zu werden; es ist vielmehr besser, wenn die dickere Hälfte in fester Vereinigung mit den

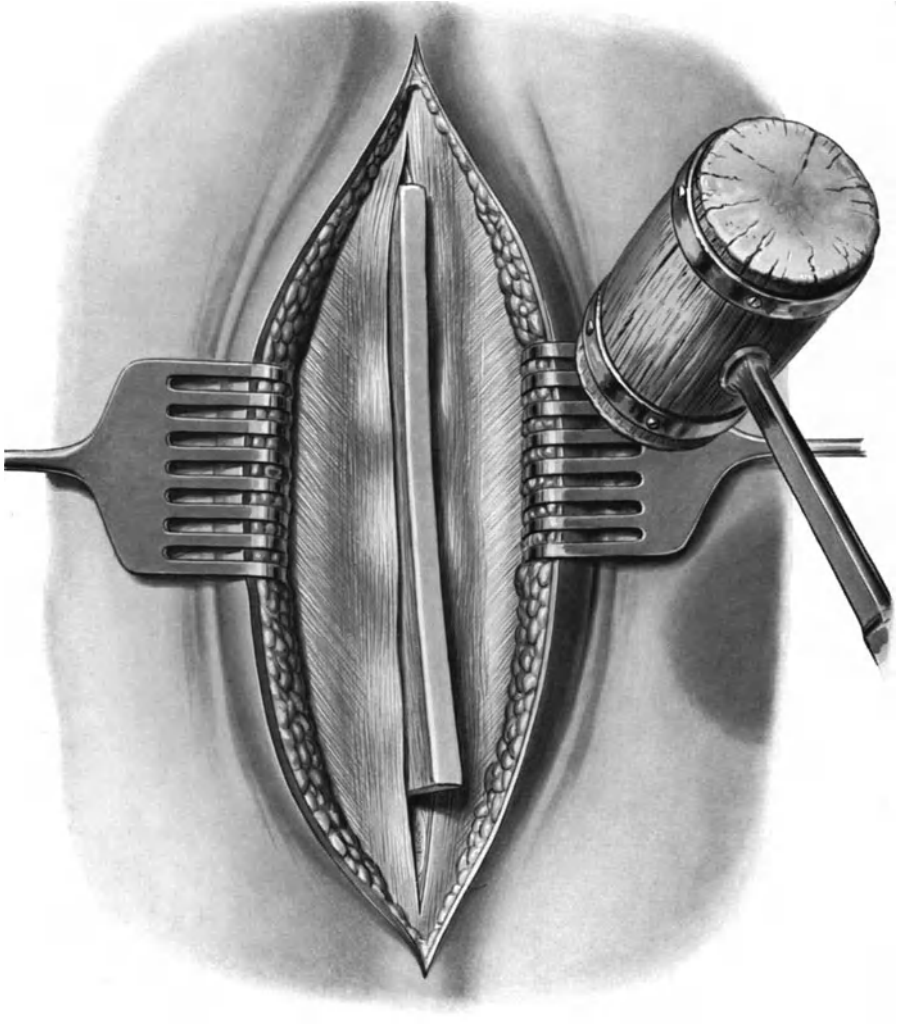


Abb. 29. ALBEEsche Operation 2. Der Tibiaspan wird mit leichten Hammerschlägen in den Spalt der Dornfortsätze eingetrieben.

Wirbelbögen bleibt, während die schmäleren Bruchstücke im Zusammenhang mit den sie verbindenden Bändern seitlich geknickt werden, da die einzuheilende Knochenschiene dadurch einen besseren Halt bekommt. In den so geschaffenen Spalt wird nun die in der geschilderten Weise aus dem Schienbein gewonnene Knochenschiene hineingepreßt, oder, wenn es nicht anders geht, mit ein paar vorsichtigen Hammerschlägen hineingetrieben (s. Abb. 29). Die mitverpflanzte Knochenhaut soll dabei nach außen gegen die schwächeren Hälften der Wirbeldorne gerichtet sein und entsprechend den Berührungsflächen mit diesen

eingeschnitten und etwas zur Seite geschoben werden, damit Knochen auf Knochen zu liegen kommt. Einer besonderen Befestigung der Knochenschiene bedarf es nicht, wenn das Ligamentum supraspinale fest über derselben vernäht wird. Die Nachbehandlung wird in der gleichen Weise, wie bei der HENLEschen Operation, durchgeführt.

Kurz erwähnt sei schließlich die Abänderung dieser Verfahren durch SORREL, der die Dornfortsätze mit den sie verbindenden Ligamenta interspinalia an ihrem Ursprung von den Wirbelbögen mit dem Meißel in ganzer Ausdehnung abträgt, und die Rückfläche der Wirbelbögen beiderseits der Mittellinie mit flachen Meißelschlägen wund und rauh macht. Auf die so wundgemachten Wirbelbögen wird dann jederseits ein entsprechend großer, periostgedeckter Knochenspan flach aufgelegt und mittels Naht befestigt. Wie oben schon erwähnt, ist dieses Vorgehen eingreifender als die Operation nach HENLE oder ALBEE, und die Sicherheit der Versteifung wegen der Opferung der Wirbeldorne und ihrer Verbindungen wohl nicht so groß.

VI. Die Laminektomie.

1. Allgemeines.

Die Laminektomie, die Abtragung der Wirbelbögen, dient der Freilegung des Duralsackes und leitet jeden typischen Eingriff am Rückenmark ein. Man sieht sich zwar gelegentlich genötigt, bei der Verfolgung von Geschwülsten der Wirbelsäule oder von entzündlichen (tuberkulösen) Knochenherden und Abszessen den Rückenmarkskanal auch von der Seite oder schräg von vorn her zu eröffnen, und für die Ableitung des überschüssigen Liquor beim kommunizierenden Wasserkopf in die Bauchhöhle (s. dort) ist der Zugang zum Rückenmarkskanal mitunter von vorn her quer durch den Wirbelkörper hindurch gewählt worden; aber zu einer wirklich übersichtlichen erweiterungsfähigen Freilegung des Rückenmarkes ohne die Gefahr unbeabsichtigter Schädigungen desselben durch Zug oder Druck eignet sich nur der Zugang von hinten, der das Rückenmark in verhältnismäßig einfacher Weise und schonend erreichen läßt, die Möglichkeit bietet, die Öffnung nötigenfalls beliebig weit nach oben und unten hin zu erweitern und das Rückenmark und die Rückenmarkswurzeln so übersichtlich und breit zugängig zu machen, daß auch die Seitenflächen und selbst die Vorderfläche des Rückenmarkes erreichbar wird, und hier vorhandene krankhafte Veränderungen gefunden und gegebenenfalls entfernt werden können. Gerade das typische, bei jedem Eingriff in mehr oder weniger gleicher Weise sich wiederholende Vorgehen schützt das Rückenmark am besten vor Verletzungen. Ein weiterer Vorzug des Zuganges durch die Wirbelbögen besteht darin, daß die Fortnahme von 3—4 Dornfortsätzen und Bögen die Festigkeit, Trag- und Bewegungsfähigkeit der Wirbelsäule nicht schädigt, ganz gleich, an welchem Abschnitt der Wirbelsäule der Eingriff ausgeführt wird. Bei einer Wiederholung des Eingriffes kann man sich leicht davon überzeugen, wie fest die über oder richtiger hinter dem Wirbelkanal nach einer Laminektomie sich bildende fibröse Narbe ist, die manchmal von stehengebliebenen Resten der Knochenhaut aus teilweise verknöchert, und wie gesichert das Rückenmark in der Tiefe des Wirbelkanals trotz Fehlens der Wirbelbögen immer noch liegt. Wenn sehr zahlreiche (6—10) Wirbelbögen fortgenommen werden, wie das bei der Durchschneidung hinterer Wurzeln wegen gastrischer Krisen der Tabiker öfter gemacht werden mußte, neigt die Wirbelsäule allerdings dazu, sich im Bereich der Operationsgegend im Bogen nach hinten auszubiegen und eine

postoperative Kyphose zu bilden. Man soll sich daher bei der Fortnahme der Wirbelbögen die nötige Beschränkung auferlegen, und vor der Operation die Höhe des anzugreifenden Rückenmarkssegmentes genau bestimmen, damit nicht während des Eingriffes nach dieser Richtung hin gemachte Fehler durch Abtragung höher oder tiefer gelegener Wirbelbögen verbessert werden müssen. Jedenfalls soll aber die Nachbehandlung nach Entfernung einer größeren Zahl von Wirbelbögen von vornherein bewußt auf die Verhütung einer stärkeren Wirbelsäulenverkrümmung hinarbeiten.

In geübten Händen läßt sich eine Laminektomie verhältnismäßig rasch und sicher durchführen, ohne daß der Eingriff an sich als besonders gefährlich bezeichnet werden müßte. Laminektomien zur Entlastung des Rückenmarkes und zur Entfernung von Geschossen oder Hebung von Knochensplittern lassen sich nicht selten in 15—20 Minuten beenden. Die Freilegung des Rückenmarkes in den lordotisch nach vorn gekrümmten von dickeren Muskelmassen bedeckten Abschnitten der Wirbelsäule, so im Bereich des Hals- und Lendenmarkes, macht allerdings größere Schwierigkeiten und erfordert mehr Zeit. Die Blutung aus der Rückenmuskulatur kann besonders bei kräftigen muskelstarken Menschen beträchtlich sein, doch läßt sie sich durch festes Eindrücken einer in heiße Kochsalzlösung getauchten Gazeschürze in die Weichteilwunde meist ohne Schwierigkeit zum Stehen bringen, so daß Unterbindungen oft überhaupt nicht nötig sind. Blutungen aus den Knochenstümpfen werden am besten durch Einpressen von sterilem Wachs gestillt. Gefährlicher sind dagegen die von den großen im Fettgewebe auf der harten Hirnhaut liegenden Venengeflechten ausgehenden Luftembolien, die anscheinend am häufigsten bei Eingriffen in der oberen Hälfte der Brustwirbelsäule auftreten. Sie können den sofortigen Tod herbeiführen. Da ich selbst bis jetzt glücklicherweise nie einen derartigen Unglücksfall erlebt habe, möchte ich annehmen, daß an der Entstehung der Luftembolien bei der Laminektomie die zur Anwendung gelangte Operationstechnik nicht ohne Bedeutung ist, und daß es darauf ankommt, ein Zerreißen der Venen beim Anheben der durchschnittenen Wirbelbögen bewußt zu vermeiden, da die am Knochen hängenden Venengeflechte in solchen Augenblicken klaffend ausgespannt und infolgedessen besonders befähigt sind, beim Zerreißen größere Luftmengen anzusaugen. Wenn die Venengeflechte schonend behandelt und erst vor der Eröffnung der harten Hirnhaut stumpf zur Seite geschoben werden, so ist die Gefahr der Luftembolie, wenigstens nach meinen Erfahrungen, genau so gering, wie die aus den erst jetzt zerrissenen Gefäßen erfolgende Blutung. Außerdem soll der Kranke bei der Laminektomie so gelagert werden, daß jede Stauung im Kreislauf möglichst vermieden wird. Es ist oft erstaunlich, in welchem Maße eine vorher bis zum äußersten störende Stauungsblutung durch einen geringen Lagewechsel und durch Verbesserung der Atmungsbedingungen zum Verschwinden gebracht werden kann.

Eine bedrohlichere Shockwirkung hat die Laminektomie, wenn sie nicht an zu sehr geschwächten Kranken ausgeführt wird, in der Regel nicht zur Folge. Der Shock kommt vielmehr erst dann zustande, wenn nach der Eröffnung der harten Hirnhaut zu rasch und zu reichlich Liquor abfließt, und wenn am Rückenmark selbst oder an den hinteren, sehr schmerzempfindlichen Rückenmarkswurzeln gearbeitet wird. Bei schonendem Vorgehen und vor allem beim Unterlassen wiederholter Zerrungen oder Quetschungen der hinteren Wurzeln — die einfache glatte Durchtrennung hinterer Wurzeln ist viel weniger schädlich — läßt sich eine stärkere Shockwirkung meist mit hinreichender Sicherheit vermeiden. Sollte die örtliche Betäubung zur Schmerzbekämpfung einmal nicht ausreichen — bei der einfachen Laminektomie ohne Eingriff am Rückenmark selbst dürfte das allerdings nicht vorkommen! — und droht dadurch das Eintreten

eines Shockzustandes, so läßt sich dem durch Einleitung eines oberflächlichen Rauschzustandes leicht abhelfen.

Da eine schwerere Schädigung des Rückenmarksgewebes sich nie wieder ausgleicht und die einmal zerstörten Bahnen für immer leitungsunfähig bleiben, so muß bei der Eröffnung des Wirbelkanales jeder Druck oder Zug am Rückenmark oder an den Rückenmarkshäuten, der zu einer Schädigung des Rückenmarkes führen könnte, unterbleiben. Vor allem hüte man sich vor einem Abrutschen der Instrumente in die Tiefe des Wirbelkanals und vor einem zu energischen Betupfen der harten Hirnhaut. Schon bei leichtem Druck auf das Rückenmark klagt der Kranke über einen schlag- oder blitzartig auftretenden, einer elektrischen Entladung ähnelnden Schmerz, der in die abhängigen Körpergegenden ausstrahlt. Wenn dadurch in der Regel auch noch keine Zerstörung von Rückenmarksgewebe hervorgerufen wird, dienen solche Schmerzäußerungen doch als drohendes Warnungssignal und mahnen zu vermehrter Vorsicht. Ich bin daher längst dazu übergegangen, das Tupfen im eröffneten Wirbelkanal immer selbst und allein auszuführen, und die Assistenten weder daran, noch an allen sonstigen Arbeiten in der Nähe des Rückenmarkes zu beteiligen. Der Assistent hat nur die Haken unverrückbar zu halten, die der Operateur einsetzt. Dadurch werden unbeabsichtigte Schädigungen von weniger geübter Hand nach Möglichkeit ferngehalten, und der Operateur, der die Verantwortung für alle Vorkommnisse während des Eingriffes doch allein tragen muß, wird in die Lage versetzt, diese Verantwortung auch wirklich zu übernehmen.

Bei vorsichtigem Vorgehen und guter Technik ist die Gefahr, das Rückenmark bei der Laminektomie selbst zu schädigen, sehr gering, besonders wenn die Abtragung der Wirbelbögen in der nachher beschriebenen Weise vorgenommen wird. Bei Anwesenheit großer, in den Wirbelkanal fest eingepreßter, der Innenfläche der Wirbelbögen dicht anliegender Geschwülste, bei Vorhandensein größerer unter starkem Druck stehender Abszesse oder Granulationsherde oder bei starker Verschiebung verletzter Wirbel kann der Zwischenraum zwischen den Wirbelbögen und dem Rückenmark oder dem sonstigen Inhalt des Wirbelkanales allerdings so eng zusammengepreßt sein, daß es äußerst schwierig sein kann, die Wirbelbögen abzutragen, ohne dabei den Inhalt des Wirbelkanals durch gelegentlichen unbeabsichtigten Druck zu gefährden. Hier ist also äußerste Vorsicht am Platze, zumal gerade bei den Fällen, bei denen das Rückenmark ohnehin unter stärkstem Druck steht, eine kaum merkbare Zunahme des Druckes schon ausreichen kann, um das Rückenmark völlig zu zerstören. Wenn irgendwo in der Chirurgie, ist hier eine sichere Hand und überlegtes Arbeiten vonnöten.

Während nun Druckschädigungen des Rückenmarkes während der Operation in der Regel vermeidbar sind, steht es anders mit den durch die Entlastung zustande kommenden Rückenmarksschädigungen. Wenn der vor der Eröffnung des Wirbelkanales vorhandene Überdruck nur mäßig war, braucht die Beseitigung des Druckes durch Abtragung eines Teiles der knöchernen Kanalwand keine nennenswerten Störungen von seiten des Rückenmarkes herbeizuführen. Es kommt zwar auch in solchen Fällen zur Entstehung eines Ödems in dem plötzlich vom vorher bestehenden Druck befreiten Rückenmarksabschnitt, aber die Flüssigkeitsdurchtränkung des Rückenmarksgewebes erreicht keine hohen Grade, sie bildet sich bald wieder zurück und wird zudem durch die Beseitigung der vorher vorhandenen Stauung in den Blutgefäßen und den Liquorräumen zum großen Teil ausgeglichen. Bei hochgradigem Überdruck ist die durch die Laminektomie hervorgerufene Druckschwankung — genau wie bei der Entlastungstrepanation über dem durch Druck geschädigten Gehirn — eine außerordentlich hochgradige, und sie kommt im Vergleich zu der vorher oft während vieler Monate langsam zunehmenden Zusammendrückung des

Rückenmarkes (durch Geschwülste, Abszesse u. a.) unverhältnismäßig brüsk und plötzlich zustande, auch wenn die Wirbelbögen noch so schonend fortgenommen werden. Glücklicherweise ist das Rückenmark entsprechend seinem Bau als vorwiegend der Fortleitung nervöser Reize dienendes Organ gegenüber solchen Druckschwankungen widerstandsfähiger als das Gehirn, und führen auch höhere Grade eines nach der Entlastung auftretenden Ödemes im Rückenmark nicht zu so schwerwiegenden Folgen, wie etwa am Hirnstamm oder im Bereich des verlängerten Markes: die Leitungsfähigkeit des betroffenen Rückenmarksabschnittes kann zwar durch ein hochgradiges Ödem bis zur völligen Lähmung der zugehörigen Erfolgsorgane aufgehoben werden, es können Bein-, Blasen- und Mastdarmlähmungen, bei hohem Sitz der Störung auch Lähmungen der Arme auftreten, aber diese Störungen bilden sich nach einigen Tagen wieder zurück, und da lebenswichtige Zentren daran nicht beteiligt sind, kommt eine unmittelbare Lebensgefahr dadurch nicht zustande. Allerdings gibt es Fälle, bei denen das Rückenmark schon vor dem Eingriff durch den Überdruck so hochgradig geschädigt war, daß eine teilweise Erweichung desselben bereits eingetreten oder doch in Entstehung begriffen ist. Bei solchen Fällen kann die plötzliche Entlastung durch die Laminektomie an sich mit ihren Folgen genügen, um eine nun schnell um sich greifende Erweichung des Rückenmarkes über dessen ganzen Querschnitt hin mit nachfolgender auf- und absteigender Strangdegeneration herbeizuführen. Da es kaum möglich ist, die Druckentlastung in solchen Fällen etwa durch zweizeitiges Vorgehen gewissermaßen zu dosieren — gerade in solchen Fällen tut Eile gewöhnlich not, und es fehlt an Anhaltspunkten zur Bestimmung des Maßes der sofort erforderlichen Druckherabsetzung —, lassen sich solche bedauerlichen Zwischenfälle vorläufig nicht vermeiden. Die Entlastungslaminektomie daraufhin bei weit vorgeschrittenen Fällen von Rückenmarksdruckschädigung etwa zu unterlassen, wäre jedenfalls ein Fehler, da der Eingriff immer noch das sicherste, ja das einzige Mittel zu einer möglichen Rettung ist. Aber man sollte danach streben, derartige Zustände so frühzeitig zu erkennen und zur Operation zu bringen, daß der Eingriff mit sicherer Aussicht auf Erfolg vorgenommen werden kann.

2. Anzeigen für die Freilegung des Rückenmarkes.

Die Anzeige zur Laminektomie liegt dann vor, wenn es sich darum handelt, 1. das Rückenmark von einem schädigenden Druck von seiten der Nachbarschaft oder von seiten krankhafter Veränderungen im Mark selbst oder in seinen Häuten zu befreien, 2. Geschwülste des Markes oder seiner Häute, auch solche der Wirbelsäule zu entfernen und 3. fragliche Krankheitszustände, die mit den sonstigen diagnostischen Hilfsmitteln nicht zu erkennen sind, aufzuklären. Dementsprechend wird die Laminektomie als Entlastungslaminektomie, als einleitender Eingriff zur Entfernung von Rückenmarksgeschwülsten (in weiterem Sinne) und als Probelaminektomie ausgeführt.

Die Anzeige zur Vornahme einer **Entlastungslaminektomie** ist eindeutig gegeben, wenn die Erscheinungen von seiten des Rückenmarkes oder seiner Wurzeln darauf hinweisen, daß die Zusammendrückung des Rückenmarkes stetig zunimmt und zu einer völligen Leitungsunterbrechung in den Rückenmarksbahnen zu führen droht, ohne daß es gelänge, das Fortschreiten der Störungen durch andere Mittel (Lagerung, Streckverbände, Bestrahlung usw.) aufzuhalten. Geht der anfangs bestehende, durch Steigerung der Reflexe und spastische Erscheinungen gekennzeichnete nervöse Reizzustand in den Zustand der schlaffen Lähmung mit Erlöschen der Reflexe über, so ist der günstigste Zeitpunkt für den Eingriff bereits verpaßt, da schlaffe Lähmungen sich in der

Regel nicht wieder zurückbilden. Trotzdem hat die entlastende Laminektomie auch in solchen Fällen noch einen gewissen Erfolg, da sie die trophischen Störungen im Bereich des Lähmungsbezirkes, vor allem die Neigung zum schnell fortschreitenden Aufliegegeschwür, günstig beeinflußt, ja ziemlich sicher beseitigt. Jedenfalls sollte bei zunehmenden Lähmungserscheinungen nicht lange gewartet werden, um noch gute Erfolge mit dem Eingriff erzielen zu können. Bestimmte Angaben über die zulässige Dauer der abwartenden Behandlung lassen sich dabei nicht machen, da man bei langsam, im Laufe von vielen Wochen sich verschlechterndem Zustand, wie bei der tuberkulösen Wirbelsäulenentzündung, natürlich mehr Zeit zur Beobachtung hat, als bei rasch zunehmender Lähmung. Andererseits sollte der Eingriff auch nicht übereilt vorgenommen werden, da auch schwerere Schädigungen des Rückenmarkes sich manchmal ganz unerwartet von selbst wieder bessern, so daß der geplante Eingriff überflüssig wird. Das kommt nicht nur im Verlauf ausgesprochen chronischer Krankheitsvorgänge, wie bei der Tuberkulose, sondern auch bei ganz akuten Störungen, wie nach Schußverletzungen, Wirbelbrüchen usw. vor. Man ist daher im Laufe der Zeit mit der sofortigen Vornahme entlastender Eingriffe bei Verletzungen der Wirbelsäule, mit der Hebung von Knochensplittern und ähnlichen Maßnahmen zurückhaltender geworden, da sich herausgestellt hat, daß das Schädigungsbild nach schweren Wirbelsäulenverletzungen oft zunächst viel schwerer erscheint als nach Ablauf von einigen Tagen oder Wochen, ja, daß sogar anfangs nach Wirbelbrüchen auftretende schlaffe Lähmungen wieder zurückgehen können.

So ergibt sich, daß die entlastende Laminektomie nur nach genauester Prüfung des Einzelfalles und mit streng gestellter Anzeige vorgenommen werden soll. Bei Verletzungen soll nur dann, wenn das stereoskopische Röntgenbild das Vorhandensein von drückenden Knochenteilen oder von Geschossen im Wirbelkanal bei nicht vollständiger Rückenmarkszerstörung einwandfrei ergibt, im Frühstadium eingegriffen werden (s. auch S. 943). Auch eine ausgesprochene Blockierung des Wirbelkanales im myelographischen Bild kann die Anzeige zum Eingriff bilden; die Myelographie wird aber bei frischen Wirbelverletzungen meist nicht zur Anwendung gebracht werden können. Zeigt der weitere Verlauf bei unvöllständigen Lähmungen eine Zunahme der Lähmungserscheinungen, so sollte mit der Entlastung nicht gezögert werden, auch wenn damit zu rechnen ist, daß die zunehmenden Lähmungen durch eine im Rückenmark fortschreitende, durch den Eingriff natürlich nicht zu beseitigende Erweichung herbeigeführt sein können. Ganz abgesehen davon, daß auch in solchem Falle die Entlastung eine Besserung der örtlichen Kreislaufverhältnisse durch Beseitigung der Stauung herbeiführen und damit die Ausbreitung des Erweichungsvorganges aufhalten kann, scheint es mir weniger schlimm zu sein, in solchen kritischen Fällen einmal eine an sich wohl unschädliche Laminektomie zu viel zu machen, als eine besserungsfähige Rückenmarksverletzung unoperiert zu lassen. Der Schaden ist im letzteren Falle jedenfalls viel größer.

Bei der Zusammendrückung des Rückenmarkes durch Entzündungsprodukte, kleinere oder größere Knochensequester enthaltende Granulationsherde, Abszesse usw., wie vor allem bei der tuberkulösen Wirbelsäulenentzündung, kann die entlastende Laminektomie Gutes leisten, indem sie die fortschreitenden Lähmungen wieder zum Rückgang bringt. Leider wird sie aber häufig mit einer deutlichen Verschlechterung des Zustandes belastet. Wenn auch ein Zusammenbrechen der durch den Zerfall von Knochengewebe ohnehin geschwächten Wirbelsäule im Anschluß an die Fortnahme einiger Dornfortsätze und Wirbelbögen nur in seltenen Ausnahmefällen vorkommt, so ist doch die Entwicklung einer äußeren Fistel an der Operationsstelle mit der fast immer dadurch herbeigeführten

nachträglichen Infektion mit akuten Eitererregern eine sehr unerwünschte Begleiterscheinung, die keineswegs selten auftritt und den Eingriff zu einem unsicheren und in seinen Folgen gefährlichen Eingriff stempelt. Auch die Auslösung einer miliaren Aussaat wird danach nicht selten beobachtet, während eine von der Operationsstelle fortschreitende tuberkulöse Hirnhautentzündung nicht häufig vorkommt; das Auftreten der letzteren ist wohl nur dann zu befürchten, wenn die tuberkulös erkrankten Hirnhäute mißhandelt werden und der Subarachnoidalraum bei der Operation eröffnet worden ist. Angesichts der Seltenheit eines spontanen Durchbruches der Erkrankung durch die unverletzte harte Hirnhaut ist deren Eröffnung während des Eingriffes unbedingt zu widerraten; sie ist völlig nutzlos, dabei aber hochgradig gefährlich.

Wie weit die zum Zweck der Entlastung vorgenommene Laminektomie bei entzündlichen Erkrankungen des Rückenmarkes selbst, bei entzündlicher Erweichung, bei der Poliomyelitis anterior, oder bei entzündlichen Erkrankungen der Rückenmarkshäute, vor allem bei der akuten eitrigen Hirnhautentzündung, in Frage kommt, ist zur Zeit noch strittig. Es läßt sich annehmen, daß eine Entlastung durch Herbeiführung besserer örtlicher Kreislaufverhältnisse und durch Beseitigung der Liquorstauung auf den Verlauf derartiger Entzündungsvorgänge von günstigem Einfluß sein kann. Andererseits muß dem aber entgegengehalten werden, daß eine hochgradige Drucksteigerung, die eine operative Entlastung erforderlich machen könnte, bei den meisten der genannten Erkrankungen, so vor allem bei der Poliomyelitis, gar nicht vorhanden ist oder schnell von selbst zurückgeht, und daß eine umschriebene Eröffnung der Subarachnoidalräume bei einer ausgebreiteten fortschreitenden Hirnhautentzündung in der Regel keine Bedeutung haben kann. In solchen Fällen leistet eine, wenn nötig wiederholte, Liquorpunktion auf einfachere Weise oft mehr.

Dagegen führt die entlastende Laminektomie bei nicht zu entfernenden Geschwülsten des Rückenmarkskanales oder des Rückenmarkes selbst oft außerordentlich erfreuliche, wenn auch, dem Fortbestehen des Grundleidens entsprechend, nur vorübergehende Besserungen herbei. Dadurch, daß zunächst nicht entfernbar erscheinende intramedullare Rückenmarksgeschwülste nach der entlastenden Laminektomie aus der Tiefe des Rückenmarkes an die Oberfläche wachsen, und so doch noch angreifbar werden, erhält der entlastende Eingriff mitunter noch eine besonders gute Note. Freilich darf nicht verschwiegen werden, daß die Entlastung manchmal, wenn auch glücklicherweise nur selten, das Wachstum der Geschwulst geradezu anzuregen scheint. Ich habe Fälle gesehen und beschrieben, bei denen man sich des Eindruckes gar nicht erwehren konnte, daß die bis dahin unter der unnachgiebigen Umklammerung durch die knöcherne Wand des Wirbelkanales stehende und in ihrer Entwicklung zurückgehaltene Geschwulst nach Anlegung der Bresche in der Kanalwand mit einer solchen Wucht zu wachsen begann, als wollte sie alles Versäumte nachholen, und daß sie nicht nur unheimlich schnell an Größe zunahm, sondern auch ihren geweblichen Aufbau und die Art ihres Vordringens gegen die Nachbarschaft im Sinne der Umwandlung in ein bösartiges Gewächs völlig änderte (sarkomatöse Umwandlung bei einem bis dahin gutartigen Neurinom).

Viel günstiger sind die Erfolge der Laminektomie naturgemäß bei Eingriffen, bei denen die Eröffnung des Wirbelkanals nur **zur Einleitung der Radikaloperation** von Geschwülsten des Rückenmarkes, der Rückenmarkswurzeln oder der Rückenmarkshäute dient. Hier stellt die Laminektomie allerdings nur einen unwichtigeren Teil des Eingriffes dar.

Die zu diagnostischen Zwecken ausgeführte **Probelaminektomie** ist selbstverständlich nur dann zulässig, wenn alle sonstigen Hilfsmittel zur Feststellung des Leidens mit Einschluß der Myelographie versagt haben, und wenn die Lage ein

längeres Abwarten verbietet. Es braucht dabei nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß in solchen Fällen die Anzeige zum Eingriff besonders streng gestellt, der Eingriff mit besonderer Vorsicht durchgeführt werden, und der Operateur darauf vorbereitet sein muß, einen gegebenenfalls sich als nötig erweisenden weiteren Eingriff unmittelbar anschließen und sachgemäß durchführen zu können. Nur unter diesen Voraussetzungen ist die Probelaminektomie erlaubt.

Es versteht sich von selbst, daß der Eingriff grundsätzlich nur unter möglichst günstigen Bedingungen vorgenommen werden soll, wenn das schnelle Fortschreiten der Erkrankung nicht einen sofortigen Eingriff erfordert. Beim Vorhandensein von nicht ursächlich mit dem Rückenmarksleiden zusammenhängenden Nebenerkrankungen sollen diese erst zur Abheilung gebracht werden. Lungen- und Luftröhrenerkrankungen, Herzstörungen, besserungsfähige Aufliegegeschwüre und sonstige Infektionsquellen sollen möglichst beseitigt werden, vorausgesetzt, daß genügend Zeit dazu vorhanden ist. Die Kranken sind zwar oft sehr bald nach der Operation so weit bewegungsfähig, daß man von seiten derartiger Nebenerkrankungen nicht viel zu befürchten hat; aber in den ersten Tagen nach der Operation bereitet ihnen die Wunde beim Umlegen oder Aufsetzen doch nicht selten beträchtliche Schmerzen, so daß der Kranke möglichst bewegungslos im Bett liegt und dadurch der Weiterentwicklung etwaiger Nebenerkrankungen Vorschub leistet. Bei schnell fortschreitendem Zerfall der Rückenmarksbahnen darf darauf aber natürlich keine Rücksicht genommen werden, und auch ein in der Nähe des Operationsgebietes befindliches, fortschreitendes Aufliegegeschwür darf dann nicht als Gegengrund gegen die Vornahme des Eingriffes angesehen werden, trotzdem das aseptische Operieren dadurch oft in hohem Maße gefährdet wird. Da in solchen Fällen schon die Entlastung des Rückenmarkes an sich ein schnelles Verschwinden der trophischen Störungen und oft ein geradezu erstaunlich schnelles Abheilen auch großer Aufliegegeschwüre herbeiführt, ist der Heilungsverlauf nach der Operation häufig glatter und günstiger als eigentlich zu erwarten war.

Jedenfalls soll der Zeitpunkt des Eingriffes in jedem einzelnen Fall mit aller Vorsicht ausgesucht und der Kranke entsprechend vorbehandelt werden. Besondere Aufmerksamkeit verdienen auch Nieren- und Blasenerkrankungen, die bei Rückenmarkskranken häufig vorkommen und die Heilungsaussichten oft sehr ungünstig beeinflussen. Zur Vorbehandlung gehört auch eine gründliche Darmentleerung am Tage vor der Operation. Ferner soll die Höhe der freizulegenden Rückenmarkssegmente vor der Operation genau festgelegt werden. An der Hand der Abzählung der Dornfortsätze und des Schemas für die Lagebeziehung zwischen den einzelnen Rückenmarkssegmenten und den dazugehörigen Dornfortsätzen (s. Abb. 8) läßt sich die Lage der aufzusuchenden Rückenmarkssegmente mit der nötigen Genauigkeit feststellen, und durch Ritzen der Haut neben der Wirbelsäule für die Dauer des Eingriffes kenntlich machen. Ein solcher Anhaltspunkt ist für den Operateur notwendig, da das Sichzurechtfinden in dem abgedeckten Operationsgebiet, wenn erst einmal ein Paar Dornfortsätze und Wirbelbögen entfernt sind, die größten Schwierigkeiten machen kann. Da ein Irrtum beim Abzählen der Dornfortsätze, besonders bei sehr kräftiger Rücken- und Nackenmuskulatur und nicht deutlich sich voneinander abhebendem 6. und 7. Halswirbeldornfortsatz immerhin vorkommen kann, sollte man sich auf die Zählung der Dornfortsätze, selbst wenn man vorsichtshalber immer von oben und von unten an zählt, nicht mit absoluter Sicherheit verlassen, sondern vorkommendenfalls, wenn im Bereich der fortgenommenen Wirbelbögen die erwarteten Veränderungen sich nicht finden, von der Wunde aus nach oben und nach unten hin durch Sondierung oder durch Abtragung eines oder mehrerer weiterer Wirbelbögen den Sitz der Erkrankung zu ermitteln

suchen, und sich nicht mit der Feststellung begnügen, daß die gesuchte Geschwulst nicht vorhanden und die Diagnose unzutreffend sei. Eine solche Erweiterung der Operation ist auch deshalb zu fordern, weil nicht nur der Chirurg, sondern auch der Neurologe sich bei der Bestimmung der Höhenlage der Rückenmarkserkrankung, besonders beim Fehlen eines eindeutigen myelographischen Befundes, irren kann. Ich erinnere mich an einzelne Eingriffe aus der Zeit vor Einführung der Myelographie, bei denen die Rückenmarksgeschwulst schließlich um 4 Segmente höher saß, als auf Grund der neurologisch nachweisbaren Veränderungen anzunehmen war.

3. Ausführung der Laminektomie.

Für eine glatte Durchführung des nicht selten länger als eine Stunde dauernden Eingriffes ist die Lagerung des Kranken, besonders wenn in örtlicher

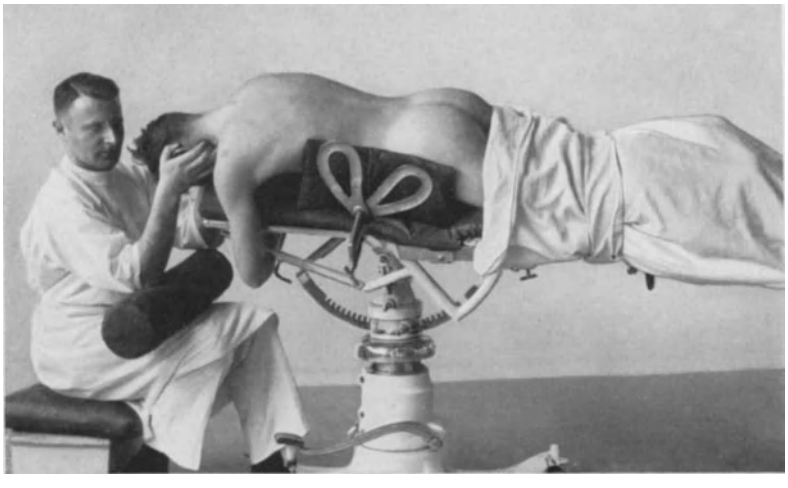


Abb. 30. Lagerung des Kranken zur Ausführung der Laminektomie.

Betäubung operiert wird, von größter Bedeutung. Die reine Bauchlage, die die beste Übersicht über das freigelegte Rückenmark gibt, und beide Seiten des Rückenmarkes in bequemster Weise zugänglich macht, wird von den Kranken bei längerer Operationsdauer schlecht vertragen, da die Atmung dabei schon bald und zunehmend behindert wird, und Schmerzen am Brustkorb und Bauch auftreten, die den Kranken nicht mehr ruhig liegen lassen. Durch Einleitung einer oberflächlichen Narkose lassen sich diese Störungen zwar leicht bekämpfen, die Stauung und die dadurch bedingte Stauungsblutung im Wundbereich bleibt aber bestehen. Zudem bedeutet die Hinzufügung der Narkose eben einen Versager der örtlichen Betäubung. Das läßt sich aber in einfacher Weise durch die Seitenlagerung des Kranken vermeiden. Allerdings halte ich die reine Seitenlage, die von vielen Chirurgen benutzt wird, auch nicht für vollkommen, da auch dabei Stauungsblutungen auf der abhängigen Seite nicht selten vorkommen, und da die Freilegung der nach unten gekehrten Seite des Rückenmarkes nicht so bequem gelingt, wie auf der nach oben gewandten Seite. Ich bevorzuge daher eine Mittelstellung, d. h. eine seitlich geneigte Bauchlage (s. Abb. 30), durch Hebung der einen Seite des Tisches. Im Selbstversuch ist es leicht, sich davon zu überzeugen, wie sehr ein längeres Liegen auf dem Bauch dadurch erleichtert wird, daß das Schwergewicht von der Mitte nach einer Seite verlagert ist.

In dieser Stellung lassen sich auch langdauernde Eingriffe am Rückenmark in der Regel störungslos in örtlicher Betäubung durchführen, und nur bei sehr empfindlichen, ungeduldigen Kranken und bei längerem Arbeiten an den Rückenmarkswurzeln wird es mitunter nötig, mit einem kurzen oberflächlichen Rausch nachzuhelfen. Ich halte die Anwendung der örtlichen Betäubung bei Rückenmarksoperationen gegenüber der Allgemeinbetäubung, trotzdem diese in ihrer modernen Form (Avertin, Evipan usw.) sehr angenehm für den Kranken ist, für einen großen Vorzug. Die Gefahren der örtlichen Betäubung sind meines Erachtens so viel geringer als die jeder Allgemeinbetäubung, und bei richtiger Ausführung ist die zu erreichende Schmerzlosigkeit während des Eingriffes — abgesehen von den bei Zerrung und Quetschung der hinteren Rückenmarkswurzeln auftretenden Schmerzen — eine so vollkommene, daß die durch die Lage hervorgerufenen Unbequemlichkeiten demgegenüber in den Hintergrund treten. Bei manchen Eingriffen, wie z. B. bei der Chordotomie, ist es außerdem so wichtig, schon während der Operation vom Kranken zu erfahren, wie vollständig die vorher vorhanden gewesenen Schmerzen beseitigt sind, daß der Operateur diese Möglichkeit, sich während des Eingriffes über das erzielte Ergebnis seines Vorgehens zu unterrichten und dasselbe nötigenfalls noch vervollständigen zu können, ohne zwingenden Grund nicht aus der Hand geben sollte.

Allerdings muß verlangt werden, daß die Schmerzbetäubung nicht nur gerade „zur Not" ausreicht, sondern daß sie eine vollkommene ist. Dazu werden nicht nur die Weichteile in und neben der Mittellinie zu beiden Seiten der Dornfortsätze (hier auch zur Blutstillung!) in der Ausdehnung des geplanten Schnittes aufgeschwemmt, sondern es muß die Knochenhaut jedes einzelnen Wirbelbogens rechts und links von der Mittellinie umspritzt werden (Abb. 31). Ich benutze dazu 1%ige Novokain-Adrenalinlösung, und spritze zunächst 10 ccm in der Mittellinie unter die zu durchtrennende Haut und je 10 ccm rechts und links von der Mittellinie in die Rückenmuskeln in der Ausdehnung des Operationsbereiches, um durch den Adrenalingehalt der Lösung die Blutung herabzusetzen. Dann wird die Nadel zunächst auf einer Seite $1^1/_2$ cm von der Mittellinie entfernt vorsichtig in die Tiefe vorgeschoben, bis sie, je nach der Höhe, in der operiert wird, in 2—6 cm Tiefe auf Knochen stößt; damit ist dann ein Wirbelbogen erreicht. Dringt die Nadel tiefer ein, als nach Lage der Bögen im freizulegenden Wirbelsäulenabschnitt zu erwarten ist, so muß sie zurückgezogen und 1 cm höher oder tiefer von neuem eingestochen werden, bis sie die Rückfläche des Bogens erreicht. Ist erst ein Wirbelbogen gefunden, so ist es leicht, von diesem Bogen ausgehend, die nächstoberen oder -unteren Wirbelbögen in entsprechenden Abständen aufzusuchen und dann die Wirbelbögen der gegenüberliegenden Seite, die in gleicher Höhe liegen, zu umspritzen. Unter Abtasten der ganzen Höhe des Wirbelbogens mit der Spitze der Nadel und unter geringem Zurückziehen der Nadel um 1—2 mm werden 5 ccm ($^1/_2$ Spritze) der Lösung ausgespritzt, so daß an jeden Wirbelbogen rechts und links von der Mittellinie zusammen der Inhalt einer 10 ccm fassenden Spritze gelangt, was die Dosierung sehr einfach gestaltet. Für die Fortnahme von 4 Wirbelbögen werden also 70 ccm, von 5 Wirbelbögen 80 ccm Lösung verbraucht; muß der Eingriff noch weiter ausgedehnt werden, so ist es zweckmäßig, zunächst nur einen Teil des Operationsgebietes unempfindlich zu machen und den Rest nachher nachzuholen, um den Körper nicht auf einmal mit einer so großen Menge der Lösung zu überschwemmen. Ebenso kann die Schmerzbetäubung nachträglich nach den Seiten hin beliebig ausgedehnt werden, wenn z. B. das Vorliegen einer Sanduhrgeschwulst die Eröffnung des Mittelfellraumes, die Wegnahme von Rippen oder das Vordringen in die neben oder vor der Wirbelsäule gelegenen Weichteile erforderlich macht.

Die einzige Gefahr, die die örtliche Betäubung mit sich bringt, besteht in dem Übertritt des Betäubungsmittels in das Innere des Wirbelkanals, und in der Möglichkeit einer unbeabsichtigen Lähmung der Zentren im verlängerten

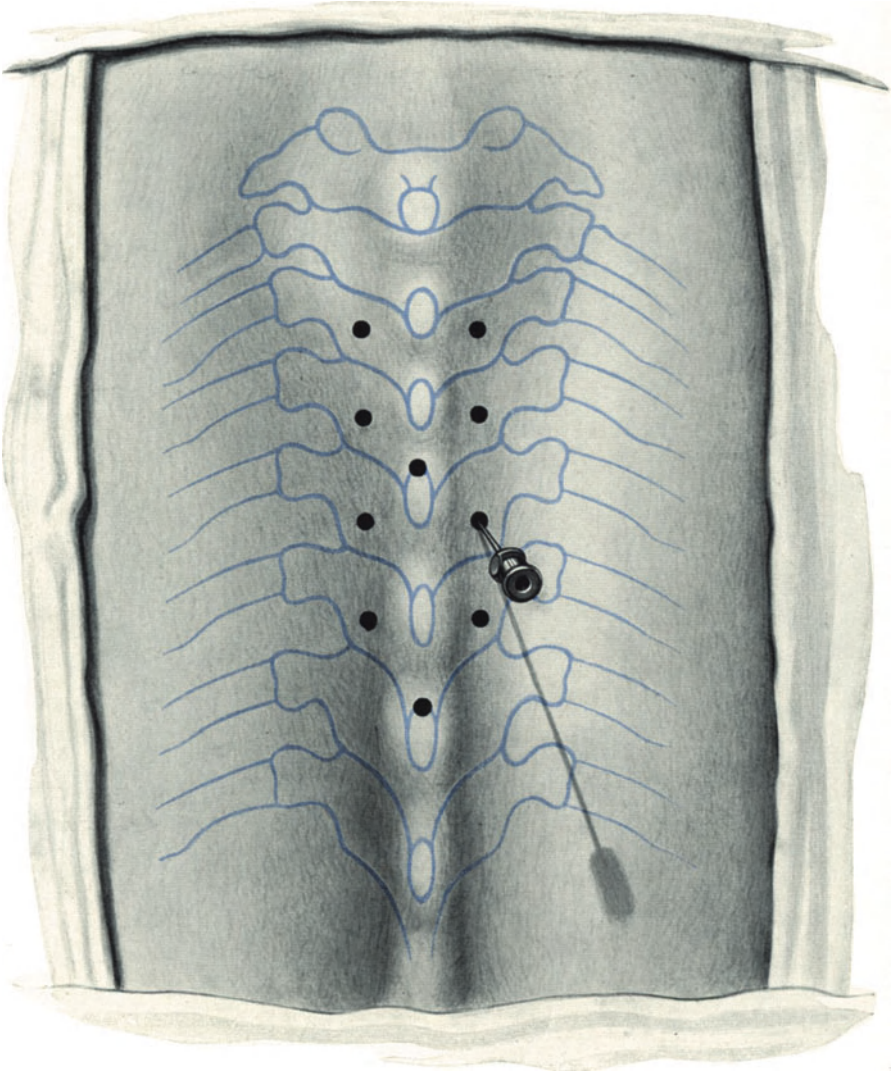


Abb. 31. Einstichpunkte für die örtliche Betäubung bei der Laminektomie.

Mark, besonders bei versehentlichem Vorschieben der Kanüle zwischen 2 Wirbelbögen in den Wirbelkanal, wie das im Bereich der Halswirbelsäule vorkommen kann. Hier wird daher vorsichtshalber eine $^1/_2$%ige Lösung benutzt, auch kann die Einspritzung der tieferen Schichten erst nach Durchtrennung der oberflächlichen Schichten vorgenommen werden. Wenn man die Einspritzungen aber grundsätzlich erst nach Abtastung des Wirbelbogens mit der Nadelspitze ausführt, ist die Gefahr einer Schädigung der Zentren im verlängerten Mark nach meinen Erfahrungen kaum vorhanden.

Nach Beendigung der Einspritzungen soll man grundsätzlich $^1/_4$ Stunde vergehen lassen, bis man mit dem Hautschnitt beginnt. Die Schmerzbetäubung muß beim Operationsbeginn eine **vollkommene** sein,

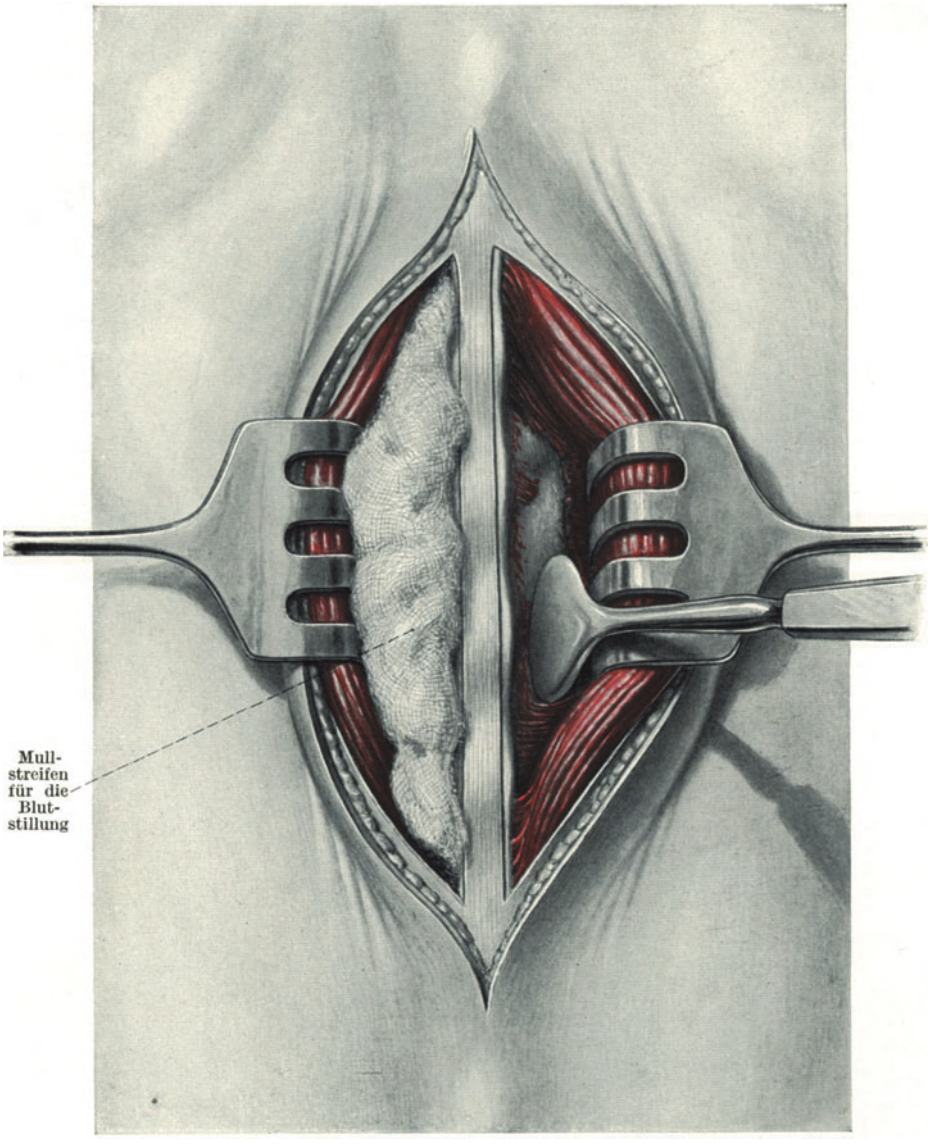


Abb. 32. Ausführung der Laminektomie 1. Nach Umschneidung der Dornfortsätze werden die Muskeln mit stumpfen Haken zur Seite gezogen und mit dem breiten Raspatorium von den Wirbelbögen abgeschoben.

sonst ist das Vertrauen des Kranken zerstört, und es gibt kein ruhiges ungestörtes Operieren mehr. Wenn die Betäubung nicht gelungen ist, sollte man mit der Darreichung einer leichten Narkose nicht lange warten. In der Regel genügt eine kurzdauernde oberflächliche Äthernarkose, die bald wieder fortgelassen werden kann, um den Kranken zu beruhigen, und da die örtliche Betäubung

inzwischen — wenn sie nicht technisch falsch ausgeführt worden war — wirksamer geworden ist, kann der Eingriff ohne Anwendung weiterer Betäubungsmittel störungslos zu Ende geführt werden.

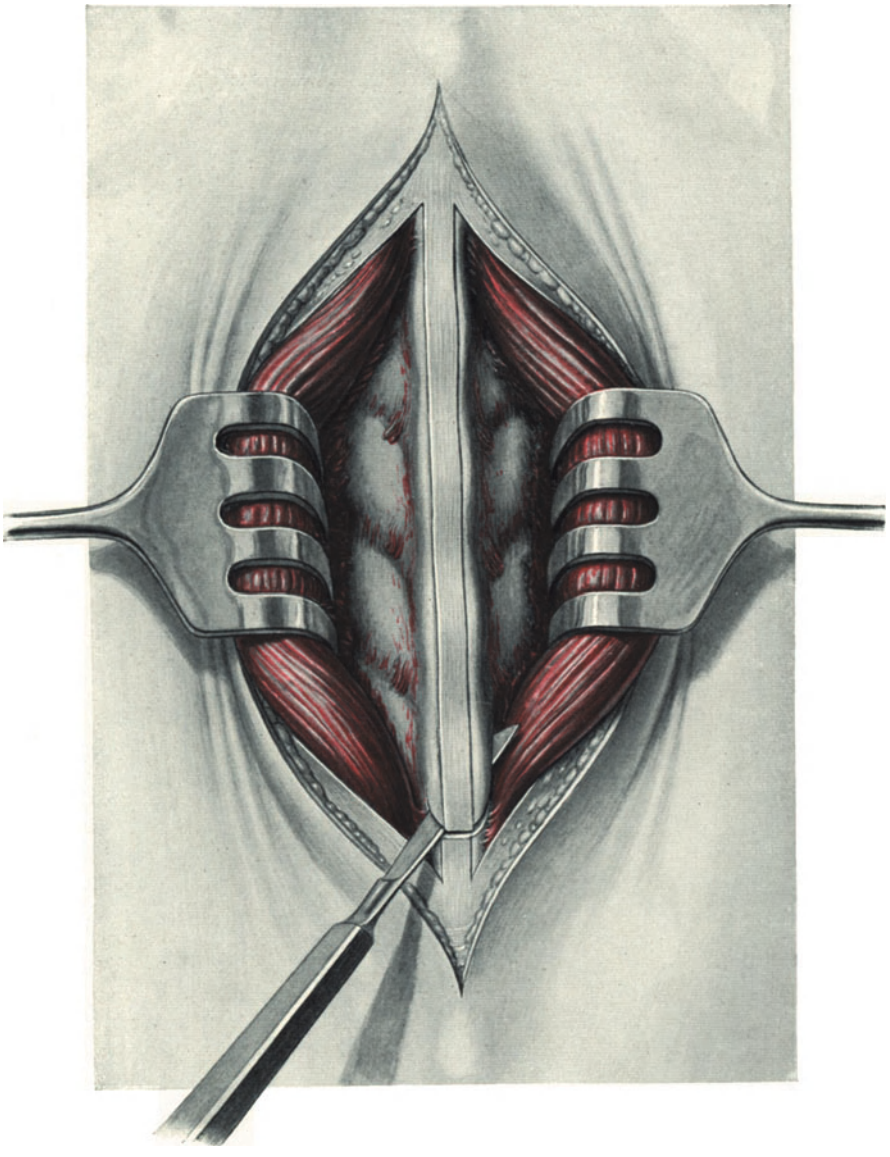


Abb. 33. Laminektomie 2. Dornfortsätze und Wirbelbögen sind freigelegt, die Blutung ist gestillt, Umschneidung des untersten zu entfernenden Dornfortsatzes.

Sobald die Betäubung wirksam geworden ist, wird ein gerader Hautschnitt in der Mittellinie bis auf die Dornfortsätze der zu entfernenden Wirbelbögen geführt. Die Anwendung von Lappenschnitten ist unnötig, da die Mittelschnitte ausgezeichnete Narben geben. Der Schnitt wird dann in glattem kräftigen Zuge rechts und links dicht neben den Dornfortsätzen bis auf die Wirbelbögen geführt,

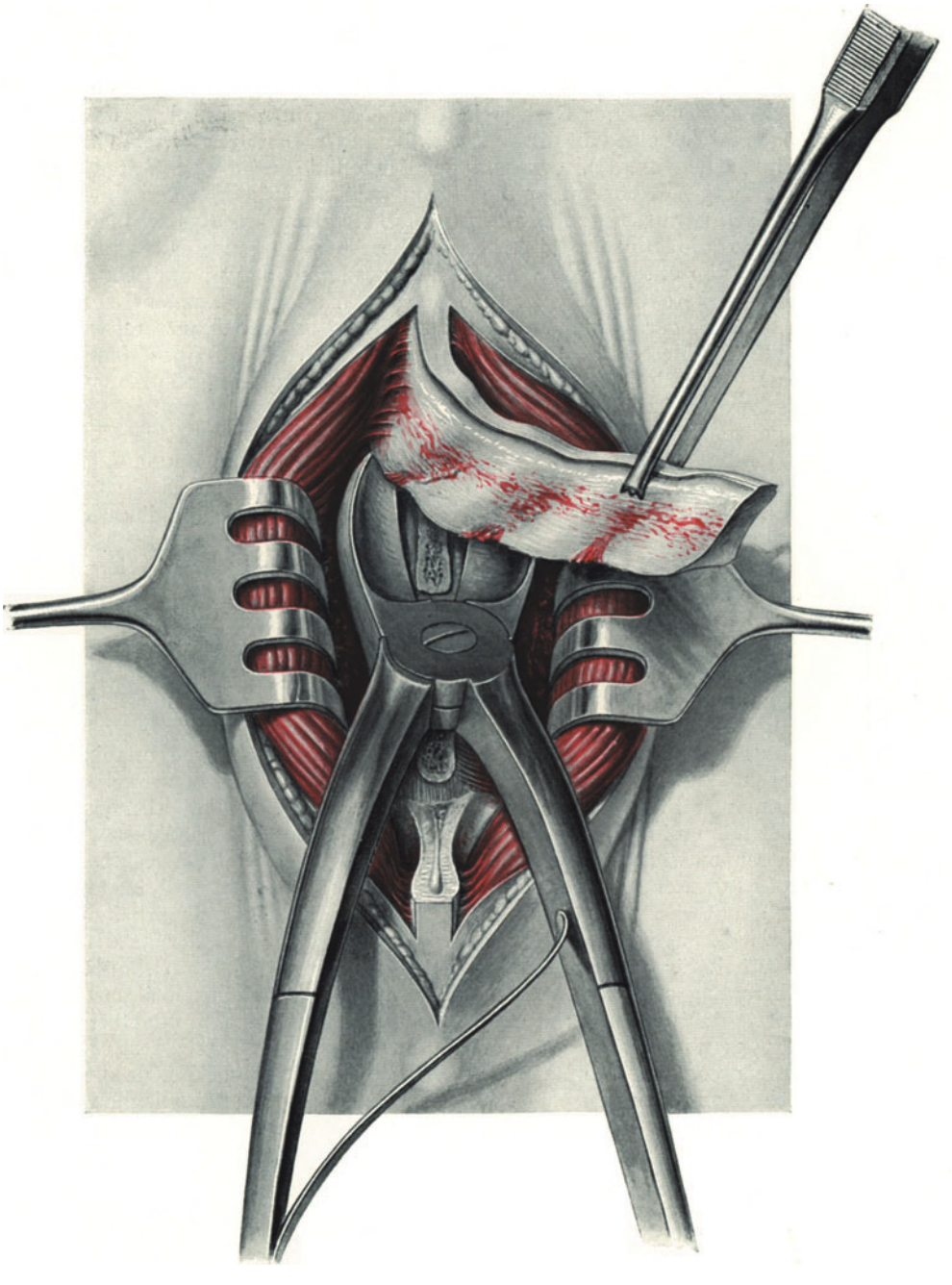


Abb. 34. Laminektomie 3. Abtragung der Dornfortsatzreihe mit der HORSLEYschen Knochenschere.

die durch ihren Widerstand zu erkennen geben, wie tief der Schnitt vordringen muß. Sofort werden beiderseits starke breite Wundhaken eingesetzt, mit denen die Längsmuskeln des Rückens von den Dornfortsätzen nach beiden

Seiten hin abgezogen werden (Abb. 32), und es werden die dadurch entstehenden Wundhöhlen beiderseits von den Dornfortsätzen mit Gazestreifen, die in heiße Kochsalzlösung getaucht sind, fest ausgestopft, um die zuerst meist ziemlich starke Blutung zum Stehen zu bringen. Das ist gewöhnlich in wenigen Minuten erreicht. Den Wechsel der Gazestreifen benutzt man, um die Außenfläche der Wirbelbögen mittels eines für diesen Zweck besonders breit gearbeiteten kräftigen Raspatoriums (s. Abb. 32), das von der Mittellinie nach den Seiten hin in querer Richtung schabend über die Bögen geführt wird, von den ihnen noch anhaftenden Muskelfasern zu befreien, so daß sie glatt und übersichtlich zutage liegen. Wenn die Blutung steht, folgt die Abtragung der Dornfortsätze in der Richtung von unten nach oben in einem zusammenhängenden Stück, indem zuerst der unterste der fortzunehmenden Dornfortsätze, dessen Lage leicht zwischen zwei Fingern festzustellen ist, an seiner unteren Kante mittels eines schräg gestellten Messers bis an seinen Ursprung — tiefer darf das Messer nicht eindringen! — umschnitten wird (Abb. 33), so daß dann die große Horsleysche Knochenschere (s. Abb. 34) an den Ursprung des Dornfortsatzes angesetzt und nun die ganze Reihe der Dornfortsätze, die mittels einer kräftigen Knochenfaßzange in die Höhe gezogen werden, mit den sie verbindenden Ligamenta interspinalia in einem Zuge durchtrennt werden. Die Blutung aus den Knochenstümpfen ist immer so gering, daß besondere Maßnahmen zu ihrer Stillung sich erübrigen.

Dann folgt die Abtragung der Wirbelbögen, die mit den verschiedensten Instrumenten vorgenommen werden kann. Das Meißeln führt zwar rascher zum Ziele, die dabei herbeigeführten Erschütterungen sind aber für das Rückenmark ungünstig, für den Kranken unangenehm, und bei völliger Ausfüllung des Wirbelkanales durch größere Geschwülste können Druckschädigungen des Rückenmarkes zustande kommen, ehe man sich dessen versieht. Die Anwendung der Gigli-Säge ist bei diesen Fällen unmöglich; sie führt auch leicht zu Zerreißungen der auf der harten Hirnhaut liegenden Venengeflechte, wodurch unangenehme Blutungen und Luftembolien zustande kommen können. Viel besser arbeitet das Laminektom von F. Krause (s. Abb. 35), für dessen Schnabel aber genügend Raum vorhanden sein muß, wenn man die Bögen beiderseits möglichst weit seitlich durchtrennen will. Seit vielen Jahren benutze ich für diesen Zweck besonders abgeänderte Luersche Knochenzangen mit feinem Schnabel und langem Griff (s. Abb. 36), mit der man trotz der Tiefe der Wunde bequem arbeiten kann. Wenn man die Zange vom unteren Rande des Wirbelbogens her an diesen ansetzt und Stück für Stück von dem Bogen fortnimmt (s. Abb. 37), so läßt sich dessen Abtragung sehr schnell, sicher und schonend ausführen, ohne daß die Gefahr entsteht, unbeabsichtigte Nebenverletzungen zu setzen oder bei praller Ausfüllung des Wirbelkanales Schwierigkeiten zu begegnen. Dabei ist es zweckmäßig, immer vom unteren Rande des Wirbelbogens auszugehen, da die Zange den Knochen von hier aus besser faßt als vom dachförmig abfallenden oberen Rande aus, von dem sie leicht abgleitet. Die Abtragung der Bögen muß in solcher Ausdehnung geschehen, daß eine etwa 2 cm breite Knochenlücke entsteht und die Rückfläche des Duralsackes genügend weit freigelegt ist, um auch seitlich an das Rückenmark herankommen zu können (s. Abb. 38). Ist im Einzelfalle ein besonders breiter Zugang erforderlich, so muß die Abtragung der Wirbelbögen bis in die Zwischenwirbelgelenke hinein erfolgen; das Auftauchen der Knorpelflächen der Gelenkfortsätze läßt es erkennen, daß die Gelenke erreicht sind. Man kann dann sicher sein, einen auch für die Entfernung seitlich neben dem Rückenmark liegende Geschwülste oder für die extradurale Freilegung der Rückenmarkswurzeln ausreichenden Zugang geschaffen zu haben. Bei zwerchsackförmig durch ein Zwischenwirbelloch durchgewachsenen, teils außer-,

teils innerhalb der Wirbelsäule liegenden Sanduhrgeschwülsten, wie das bei den Neurinomen oft der Fall ist (GULEKE), muß die Knochenlücke je nach den im Einzelfall vorliegenden Bedürfnissen nach der Seite oder nach vorn hin erweitert werden, wie ich das in früheren Arbeiten beschrieben habe. Dazu



Abb. 35. Laminektom von F. KRAUSE.



Abb. 36. LUERsche Knochenzange. (Nach GULEKE.)

wird die örtliche Betäubung nach der Seite hin ausgedehnt, ein querer Weichteilschnitt auf den Längsschnitt gesetzt, und je nach den Verhältnissen der nächstobere oder -untere Gelenk- und Querfortsatz oder die zugehörige Rippe entfernt (s. Abb. 43), um einen bequemen und übersichtlichen Zugang zu den verschiedenen Fortsätzen derartiger Geschwülste in der Rückenmuskulatur, im Mittelfellraum oder seitlich von der Wirbelsäule zu bekommen (s. Abb. 44). Wenn diese Geschwulstfortsätze in genügender Weise übersichtlich freigelegt werden, ist die vollständige Entfernung der Sanduhrgeschwülste, so schwierig

die Aufgabe im ersten Augenblick auch erscheint, in außerordentlich schöner und befriedigender Weise durchzuführen.

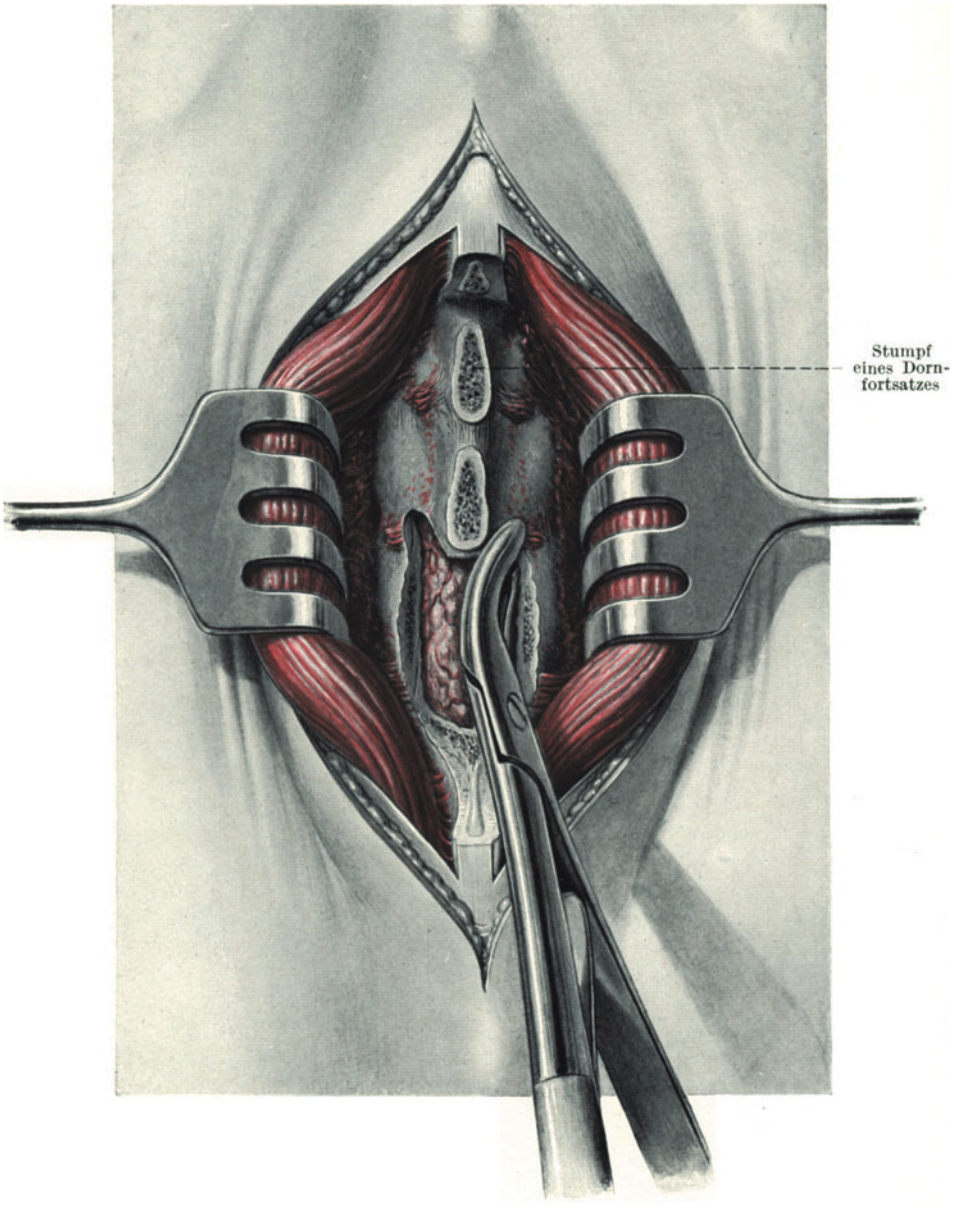


Abb. 37. Laminektomie 4. Abtragung der Wirbelbögen (von unten her).

Die osteoplastische Aufklappung der Wirbelbögen nach URBAN, RÖPKE u. a. ist wieder aufgegeben worden, da die Erhaltung der aufgeklappten Bögen sich als überflüssig erwiesen hat. Wie schon hervorgehoben, ist die nach der Abtragung der Bögen sich bildende fibröse Narbe so derb, daß sie dem Rückenmark völlig genügenden Schutz gewährt.

Störende Blutungen aus den Stümpfen der Bögen oder dicht neben ihnen aus den Muskeln sollen vor Eröffnung der harten Hirnhaut (durch Aufdrücken

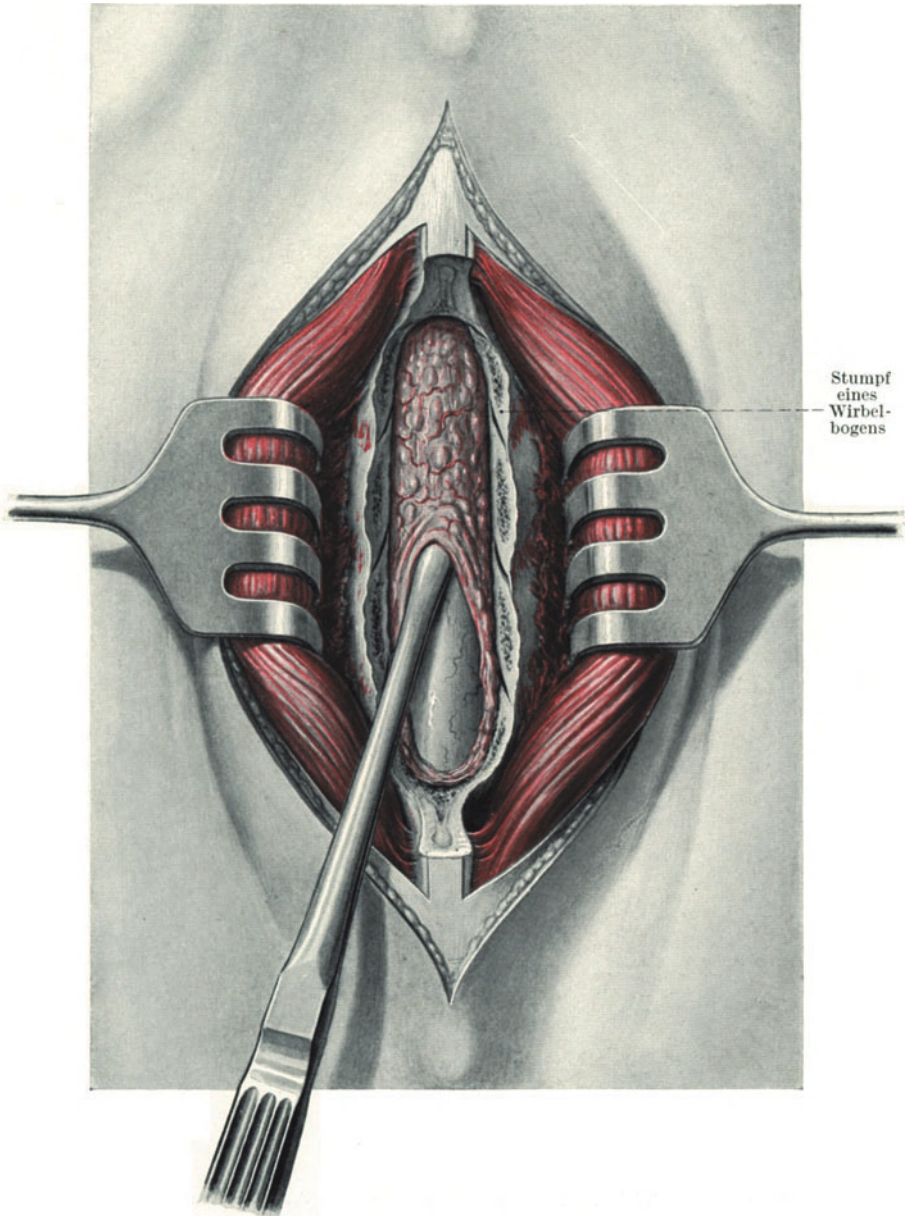


Abb. 38. Laminektomie 5. Das epidurale Fettgewebe mit den Venengeflechten wird stumpf durchtrennt.

von Wachs oder durch Umstechungen) völlig zum Stillstand gebracht sein. Andernfalls fließt das Blut dauernd in den eröffneten Duralsack, und durch das dadurch notwendig werdende wiederholte Austupfen der Wunde können

Schädigungen des Rückenmarkes leicht herbeigeführt werden. Auch die Blutung aus den Venengeflechten auf der harten Hirnhaut soll vorher stehen. Wenn

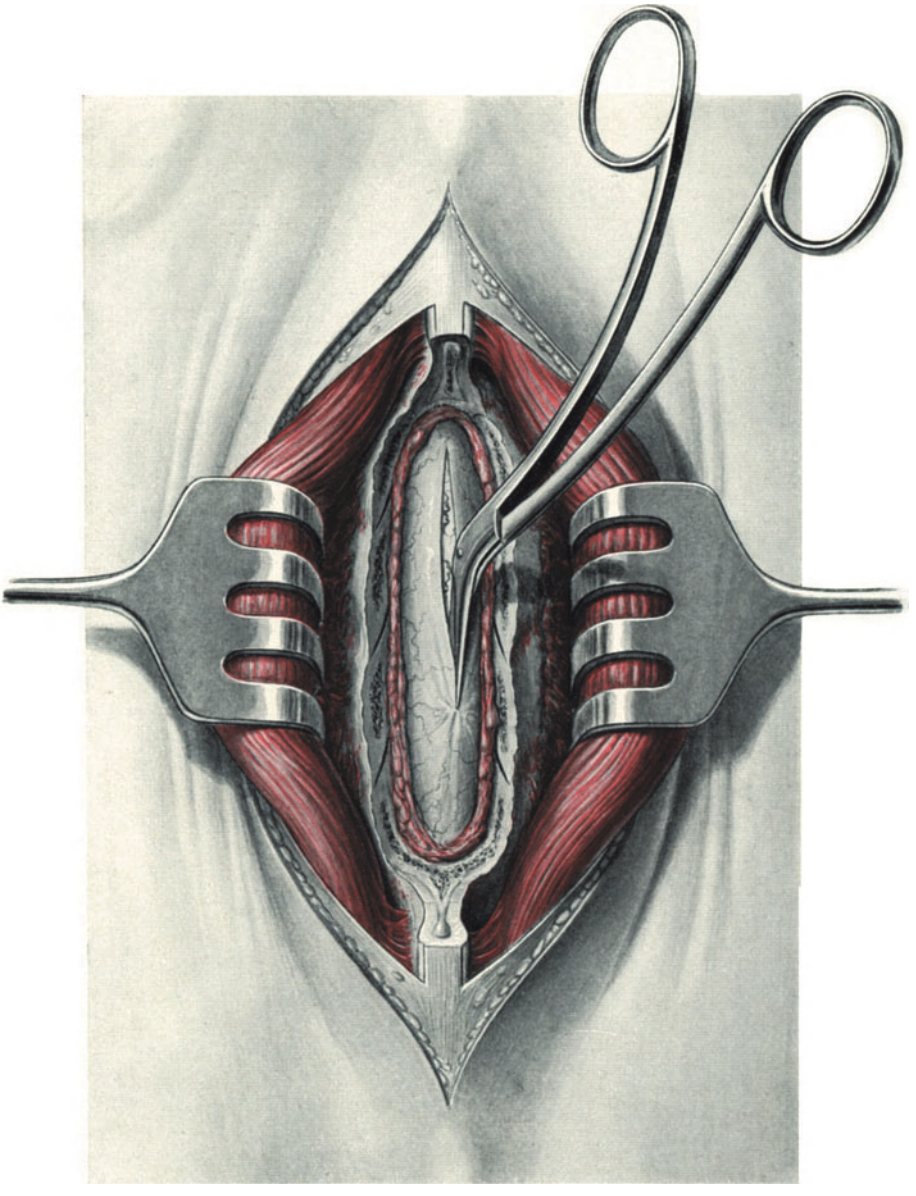


Abb. 39. Laminektomie 6. Die harte Hirnhaut wird in der Mittellinie von oben nach unten gespalten.

das auf dem Duralsack liegende Fettgewebe mit den darin befindlichen Venen mittels eines Elevatorium in der Mittellinie stumpf durchrissen (s. Abb. 38) und nach beiden Seiten auseinandergeschoben wird, so pflegt eine stärkere Blutung ganz auszubleiben; auch eine Luftembolie habe ich dabei bis jetzt nie erlebt.

Wenn die Außenfläche des bläulich glänzenden Duralsackes in ganzer Ausdehnung der Wunde breit freigelegt und trocken ist, kann nunmehr, wenn nötig, die harte Hirnhaut eröffnet werden. Vorher muß aber geprüft werden, ob sich etwa außerhalb der harten Hirnhaut Veränderungen finden, die das vorliegende Krankheitsbild hervorzurufen geeignet sind. Dann kann unter Umständen auf eine Spaltung der harten Hirnhaut verzichtet werden. Eine Auftreibung oder Verfärbung der Dura, der Widerstand einer im Duralsack eingeschlossenen Geschwulst, mitunter auch schon das Fehlen des An- und Abschwellens der Liquorsäule im Duralsack, können auf Sitz und Ausdehnung der gesuchten Neubildung hinweisen. Man soll sich dabei aber darüber immer klar sein, daß das Fehlen solcher Veränderungen bei geschlossener harter Hirnhaut nie dazu verleiten darf, die Dura uneröffnet zu lassen, wenn das klinische Krankheitsbild für das Vorhandensein einer Geschwulst spricht; denn auch verhältnismäßig große Geschwülste können sich, so lange sie von der unversehrten Dura bedeckt sind, dem Nachweis völlig entziehen. In solchen Fällen muß die harte Hirnhaut auch bei negativem Befund eröffnet und das Rückenmark abgesucht werden, wenn man sich nicht einer Unterlassungssünde schuldig machen will, die sich bitter rächen kann.

Die harte Hirnhaut wird stets vom oberen Wundbereich aus eröffnet, indem ein kleiner Längsschnitt in der Mittellinie zwischen 2 Pinzetten mit einem feinen Messer in ihr angelegt, der sofort hervorstürzende Liquor abgelassen und die harte Hirnhaut dann in der Mittellinie weiter nach abwärts mit einer geknöpften Duraschere geschlitzt wird, ohne daß dabei mit dem Liquor sich vordrängende Rückenmarkswurzeln versehentlich mit durchschnitten werden dürfen (siehe Abb. 39). Um Verletzungen der Wurzeln zu vermeiden, soll nicht von unten nach oben geschnitten werden, da vorquellende Rückenmarkswurzeln sich dabei viel leichter zwischen die Blätter der Schere legen, als wenn die harte Hirnhaut von oben nach unten durchtrennt wird. Auch Schnittverletzungen des der harten Hirnhaut fest anliegenden oder mit dieser verwachsenen Rückenmarkes müssen durch vorsichtige Schnittführung vermieden werden. Wenn Verwachsungen dieser Art festgestellt werden, ist das Rückenmark schrittweise vom Duralsack abzulösen, ehe die harte Hirnhaut durchtrennt wird. Ebenso sollen Verletzungen der auf der Rückfläche des Rückenmarkes oder mit den Rückenmarkswurzeln verlaufenden Gefäße vermieden werden.

Finden sich innerhalb der harten Hirnhaut Veränderungen, die einen weiteren Eingriff erforderlich machen, so wird vorgegangen, wie das in den folgenden Abschnitten beschrieben ist. Angaben über die Wurzeldurchschneidung und die Chordotomie finden sich in den Abschnitten IX und X. Im anderen Fall wird die harte Hirnhaut mit feiner Seide fortlaufend vernäht (s. Abb. 40) und ein fester Verschluß des Duralsackes herbeigeführt, um ein nachträgliches Auslaufen oder Durchsickern von Liquor in die äußere Wunde zu verhindern. Denn wenn auch dadurch unter der Hautnarbe zustande kommende Liquoransammlungen durch wiederholte Punktionen allmählich zum Verschwinden gebracht werden können, ist die Gefahr der Entstehung einer Liquorfistel und einer nachträglichen Keimeinschleppung doch so groß, daß dem nach Möglichkeit vorgebeugt werden muß. Deshalb ist auch die Drainage der Laminektomiewunde grundsätzlich abzulehnen. Sie ist im übrigen völlig überflüssig. Um der Entstehung größerer Blutergüsse in der Wundhöhle zwischen den beiderseitigen Längsmuskeln des Rückens oder Halses entgegenzuwirken, wird die Längsmuskulatur und Rückenfaszie mit kräftigen Katgutfäden in mehreren Schichten fortlaufend genäht, nachdem etwa noch blutende Muskelgefäße unterbunden sind. Dann folgt die Hautnaht und darüber wird ein Pflasterverband angelegt.

Die Weichteilwunde soll auch bei der zum Zwecke der Entlastung ausgeführten Laminektomie völlig geschlossen werden, insbesondere bei tuberkulösen Erkrankungen der Wirbelsäule, bei denen selbst nach der Entleerung

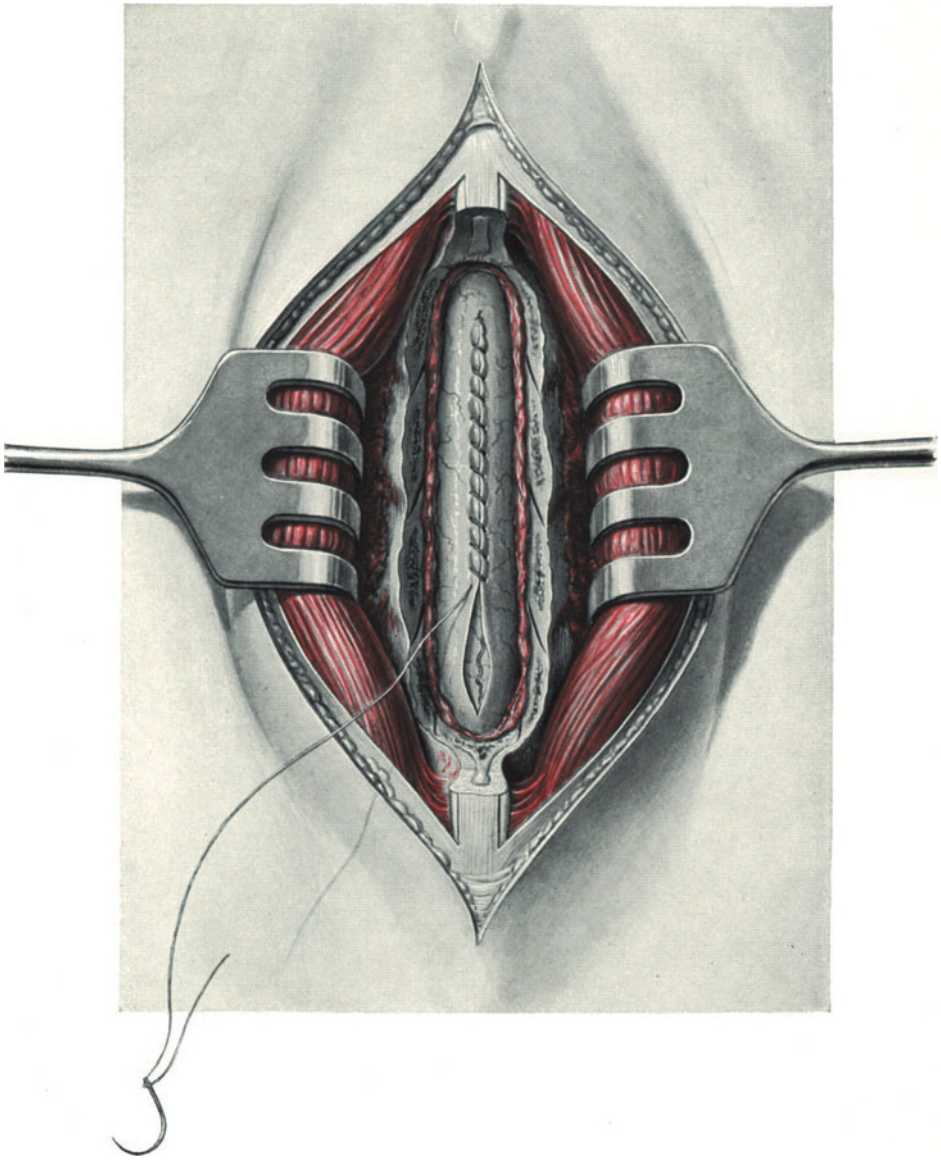


Abb. 40. Laminektomie 7. Die harte Hirnhaut wird durch fortlaufende Naht wasserdicht geschlossen.

von kalten Abszessen, sofern diese nicht schwerer mischinfiziert sind, eine primäre Heilung der Wunde angestrebt werden muß, wenn das nachträgliche Eindringen von Eitererregern vermieden werden soll. Kommt es bei diesen Kranken trotzdem zur Fistelbildung, so ist der weitere Verlauf in der Regel durchaus ungünstig und der Zustand durch den Eingriff zweifellos verschlechtert.

4. Die Nachbehandlung.

Die Nachbehandlung ist denkbar einfach, sofern nicht Neben- oder Folgeerkrankungen (Nieren- oder Blasenstörungen, Aufliegegeschwüre, Lähmungen oder Kontrakturen) besondere Maßnahmen erfordern. Die Operierten werden mit leicht erhöhtem Oberkörper gelagert und von vornherein zu regelmäßigen Atemübungen angehalten. Tabiker können sich oft schon am 2. oder 3. Tag nach der Wurzeldurchschneidung selbständig aufsetzen und nach wenigen Tagen aufstehen. Im allgemeinen ist aber eine 14tägige Bettruhe anzuraten. Vorsicht ist bei der Entfernung der Nähte geboten, wenn die Laminektomie im Bereich der obersten Brustwirbel ausgeführt worden ist, da ein Auseinanderweichen der Wundränder durch die Schulterbewegungen noch nach 10—12 Tagen zustande kommen kann. Die Hautnähte sollen daher bei solchen Kranken etwas länger als gewöhnlich liegen bleiben.

Etwa auftretende Blut- oder Liquorergüsse sollen nicht durch Wiederöffnen der Wunde, sondern durch wiederholte Punktionen bekämpft werden, solange sie nicht vereitert sind. Temperatursteigerungen sind keineswegs immer ein Zeichen der eingetretenen Infektion, sondern klingen oft nach wenigen Tagen von selbst ab. Auch leichte Zeichen einer Hirnhautreizung, die durch das in die Hirnhäute ergossene Blut verursacht werden, können von selbst wieder verschwinden, und sollen nicht zum Anlaß genommen werden, die Wunde sofort wieder zu öffnen. Tritt aber Eiterung auf, so muß durch Einführung eines Drains (nicht durch Tamponade!) für genügenden und, besonders bei Liquorbeimengung, für gleichmäßigen Abfluß gesorgt werden, um ein Übergreifen der Entzündung auf die weichen Hirnhäute zu verhüten. Beim Auftreten einer Liquorfistel muß der Verband so oft erneuert werden, daß er nie völlig durchtränkt ist; die Umgebung der Wunde wird dabei häufig mit Alkohol gereinigt. Dabei muß der Abfluß des austretenden Liquor so gesichert werden, daß eine zeitweise Rückstauung, die leicht zur Entstehung einer fortschreitenden Hirnhautentzündung führen kann, verhütet wird. Es empfiehlt sich auch, besonders nach Eingriffen in den unteren Abschnitten der Wirbelsäule, den Kranken möglichst steil sitzend im Bett zu lagern, um ein Aufsteigen der Entzündung in die Schädelhöhle zu verhindern; DE QUERVAIN empfiehlt die Bauchlage für solche Kranke, um den Liquorabfluß zu hemmen und dadurch die Fistel zum Verschluß zu bringen. Außerdem kann die Anwendung hypertonischer Lösungen herangezogen und die Flüssigkeitszufuhr vermindert werden. Zur Bereinigung des Liquor wird Urotropin (8—10 g täglich in die Armvene) gegeben.

Wenn die Festigkeit der Wirbelsäule geschädigt ist, wie bei der Tuberkulose oder bei bösartigen Wirbelgeschwülsten, ist der Lagerung der Kranken besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Kranken werden in solchem Falle nach der Laminektomie zweckmäßig in ein Gipsbett gelegt, das bereits vor dem Eingriff angefertigt worden ist. Auch nach der Entfernung zahlreicher Wirbelbögen empfiehlt sich die Anwendung des Gipsbettes, um der Entstehung von Kyphosen vorzubeugen: es muß auch eine sorgfältige orthopädische Nachbehandlung im späteren Verlauf durchgeführt werden. Letztere verdient ferner beim Vorhandensein von Lähmungen und Kontrakturen und besonders bei der Nachbehandlung sich zurückbildender Lähmungen gründlichste Beachtung. Ist die Festigkeit der Wirbelkörper herabgesetzt und mußten mehrere Wirbelbögen entfernt werden, so kann mitunter, besonders im Bereich der Halswirbelsäule, die ALBEE-HENLEsche Operation (Abschn. V) notwendig werden, um der Wirbelsäule wieder einen genügenden Halt zu verleihen.

VII. Die Eingriffe bei außerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Geschwülsten.

Die im Wirbelkanal außerhalb des Duralsackes sich entwickelnden **extra-** oder **epiduralen Geschwülste** können sehr verschiedenen Ursprungs sein. Zum Teil gehen sie von den die Wand des Wirbelkanals auskleidenden Bändern, dem Ligamentum longit. post. und den Ligamenta flava, zum Teil von der harten Hirnhaut aus, und haben den Bau von Fibromen, Fibrosarkomen, Psammomen, Endotheliomen, Sarkomen. Sie stellen rundliche, derbe, gefäßarme, knotenförmige Geschwülste dar, die sich leicht von der harten Hirnhaut abheben lassen, oder mit dieser so innig zusammenhängen, daß zu ihrer endgültigen Beseitigung die Mitfortnahme der ihren Mutterboden bildenden harten Hirnhaut, die von ihnen auch völlig durchwachsen werden kann, erforderlich ist. Die von den epiduralen Gefäßgeflechten ausgehenden Angiome sind weich, zerreißlich, schlecht abgegrenzt, und breiten sich flächenhaft im epiduralen Raume aus. Verletzungen dieser Gefäßgeschwülste bei der Operation führen nicht nur zu unangenehmen Blutungen, sondern auch zur Gefahr der Luftembolie. Vom Knochen ausgehende, gegen den Wirbelkanal vordringende, gutartige Osteome oder Exostosen sind selten. Viel häufiger machen bösartige Wirbelgeschwülste, Sarkome und metastatische Karzinome wegen zunehmender Einengung des Wirbelkanales und Schädigung des Rückenmarkes einen Eingriff erforderlich, der bei diesen Fällen allerdings meist nur in einer entlastenden Laminektomie bestehen kann.

Ein besonderes Interesse beanspruchen die **Sanduhrgeschwülste** des Wirbelkanales, die sich zum Teil innerhalb, zum Teil außerhalb des Wirbelkanales entwickeln und durch einen schmalen, durch ein Zwischenwirbelloch hindurchtretenden Stiel zusammengehalten werden. Der Zwischenwirbelkanal kann dabei seine normale Breite haben, er kann auch erweitert sein; außerdem können mit dem Wirbelkanal breit zusammenhängende Höhlen im Wirbelkörper vorhanden sein, in die einzelne Teile der knollig wachsenden Geschwulst eingebettet sind. Abgesehen von den seltenen sanduhrförmig wachsenden Enchondromen der Wirbelsäule wird die Hauptmasse der Sanduhrgeschwülste von Neurinomen gebildet, die von den Rückenmarkswurzeln ausgehen und entlang dem Verlauf dieser Nervenwurzeln sich ausbreiten. Sie wachsen infolgedessen nicht nur durch die Zwischenwirbellöcher, sondern oft auch mit den Nervenwurzeln durch die harte Hirnhaut, und zeigen dann an ihrer Durchtrittsstelle durch diese eine taillenförmige Einschnürung, die auch an dieser Stelle das Bild der Sanduhrgeschwulst entstehen läßt. Nicht selten bricht die Geschwulst auch zwischen zwei benachbarten Wirbelbögen durch das Ligamentum flavum nach hinten in die Nacken- oder Rückenmuskeln durch, so daß Fortsätze der Neubildung, wie GULEKE wiederholt beschrieben hat, abgesehen von deren im Wirbelkanal gelegenem Anteil, sowohl vorn seitlich vor der Wirbelsäule (in den Weichteilen des Halses, im hinteren Mittelfellraum, im hinteren Bauchraum und im Becken), als auch hinter der Wirbelsäule zum Vorschein kommen und auf dem Röntgenbild, durch den Tastbefund oder auf Grund der klinischen Erscheinungen nachweisbar werden können (s. Abb. 41). Bei zahlreichen Sanduhrgeschwülsten läßt sich deren Vorhandensein an der Hand der auf dem Röntgenbild sichtbaren höhlenartigen Erweiterung der Zwischenwirbellöcher oder der im Wirbelkörper erkennbaren Höhlenbildung — besonders deutlich auf stereoskopischen Röntgenbildern! — schon vor der Operation nachweisen (GULEKE).

Die im Wirbelkanal entstandenen Sanduhrneurinome sind gutartige, langsam wachsende, derbe, knollige, stets mit einer (hinteren) Rückenmarkswurzel zusammenhängende, gefäßarme Geschwülste, die gut abgegrenzt sind, aber vollständig nur unter Mitfortnahme der erkrankten Rückenmarkswurzel entfernt werden können. Je nach der Ausbreitung der Geschwulst müssen deren Ausläufer in den Duralsack, in die Zwischenwirbellöcher oder in die Rückenmuskulatur so weit bei der Operation verfolgt werden, bis die Enden der Geschwulst übersichtlich freiliegen. Dann läßt sich ihre Entfernung sauber und vollständig durchführen, und ist ein Rückfall nicht zu befürchten. Nur beim Übersehen einzelner Geschwulstanteile infolge ungenügender Freilegung kommt es zum langsamen Weiterwachsen derselben und zu nachträglichen Störungen, die einen Rückfall vortäuschen; so können Druckerscheinungen von seiten des

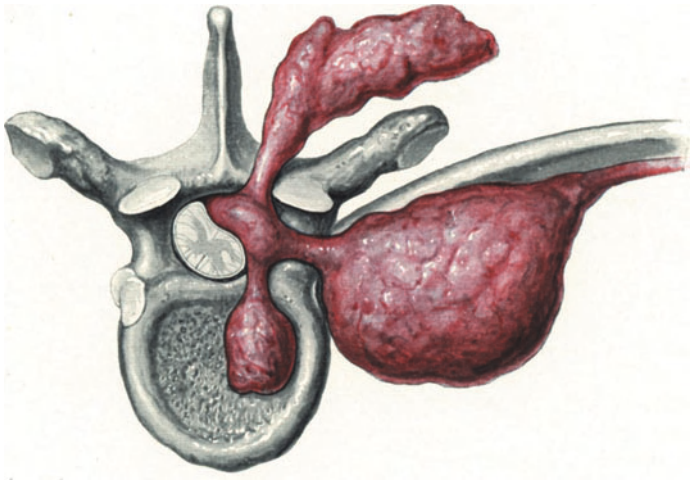


Abb. 41. Sanduhrgeschwulst (Neurinom) des Wirbelkanales mit Fortsätzen in der Rückenmuskulatur, dem Mittelfellraum und im Wirbelkörper. (Beobachtung von GULEKE.)

Rückenmarkes nach Entfernung der außerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Geschwulstanteile auftreten, wenn ein im Duralsack vorhandener Geschwulstzapfen versehentlich zurückgelassen worden war. Der Übergang eines Neurinoms in ein bösartig wachsendes Sarkom nach der Operation ist erst einmal (von mir selbst) beobachtet und beschrieben worden. Ein derartiger Vorgang ist sicher eine große Seltenheit. Demnach sind die Heilerfolge bei vollständig durchgeführter Operation beim Sanduhrneurinom sehr günstige; leider werden die Aussichten aber dadurch betrübt, daß die Neurinome nicht selten an den verschiedensten Hirn- und Rückenmarksnerven in mehrfacher Zahl auftreten, ja diese mitunter geradezu übersäen. Dadurch können wiederholte Eingriffe bei demselben Kranken erforderlich werden, oft an den verschiedensten Körperstellen. Bei dem gutartigen Charakter und der guten Angreifbarkeit dieser Geschwülste sollte das Vorhandensein mehrerer Neurinome an sich aber nie den Grund zur Ablehnung der operativen Behandlung bilden.

Bei der Operation der extraduralen Geschwülste wird zunächst eine typische Laminektomie über dem Sitz der Geschwulst ausgeführt. Die Abtragung der Wirbelbögen muß mit besonderer Vorsicht vorgenommen werden, da die zur Operation gelangenden Geschwülste gewöhnlich schon so groß sind, daß sie den Wirbelkanal ganz ausfüllen und den Wirbelbögen so fest anliegen, daß ein Zwischenraum zwischen ihnen und den Bögen nicht mehr vorhanden ist, und beim Vor-

schieben der Knochenzange oder sonstiger Instrumente leicht ein zerstörender Druck auf das eingeklemmte Rückenmark ausgeübt werden kann. Da Größe und Ausdehnung der Geschwulst in den meisten Fällen zunächst nicht genau feststehen — gewöhnlich wird ja nur der obere Pol der Geschwulst mit Hilfe der Myelographie im Röntgenbild sichtbar gemacht —, sollten immer 3—4 Wirbelbögen abgetragen werden, um ein übersichtliches, bequem zugängliches Operationsfeld zu gewinnen. Der Versuch, die zutage tretende Geschwulst beweglich zu machen und aus dem Wirbelkanal herauszuheben, soll grundsätzlich nicht unternommen werden, ehe der obere **und** der untere Pol der Geschwulst freigelegt, und der Duralsack über beide Enden der Geschwulst hinaus noch auf mindestens $1-1^1/_2$ cm Entfernung eröffnet ist. Denn das Herauskippen der Geschwulst aus ihrem Lager bei zu enger Zugangsöffnung führt sehr leicht zu ungewollten Druck- oder Zugwirkungen auf das Rückenmark, die bei dem gewöhnlich ohnehin herrschenden Überdruck im Wirbelkanal eine völlige und dauernde Zerstörung der Rückenmarksbahnen herbeiführen können. Um das zu vermeiden, sollen die Wirbelbögen im Bereich des Geschwulstlagers beiderseits möglichst weit nach der Seite hin abgetragen werden, auch muß beim Arbeiten an der Geschwulst jeder Druck gegen das Rückenmark hin auf das Sorgfältigste vermieden werden. In der Regel läßt sich das ganz gut durchführen, da die allermeisten hierher gehörigen Neubildungen seitlich oder hinten im Wirbelkanal sitzen, so daß sie von hinten her verhältnismäßig leicht angreifbar sind, während im vorderen Abschnitt des Wirbelkanals liegende schwer zugängliche Geschwülste viel seltener vorkommen. Bei diesen letzteren kann es schwierig sein, ohne Schädigung des die Geschwulst deckenden Rückenmarkes an das Geschwulstlager heranzukommen, und nicht selten ist es dabei nötig, sich von beiden Seiten her unter Durchschneidung der im Wege liegenden Rückenmarkswurzeln einen Zugang zur Geschwulst zu bahnen, und abwechselnd von rechts und von links her die Auslösung der Geschwulst durchzuführen.

Bei dem engen Aneinanderliegen oder richtiger Aneinandergepreßtsein von Geschwulst und Rückenmark ist die Benutzung elektrischer Instrumente zur Auslösung der Geschwulst nicht statthaft, da die Hitzewirkung des elektrischen Stromes auch bei Erhaltensein der schützenden harten Hirnhaut zwischen Rückenmark und Neubildung nicht so herabgemindert werden kann, daß die Gefahr einer schweren Rückenmarksschädigung auch nur einigermaßen sicher vermieden werden könnte. Das elektrische Operieren kommt daher in der Rückenmarkschirurgie nicht in Frage.

Die Auslösung der extraduralen Geschwülste wird teils stumpf, teils scharf mit den gewöhnlichen chirurgischen Instrumenten durchgeführt; dabei kommen feine Messer, Scheren, Sonden und Elevatorien zur Anwendung. Es empfiehlt sich als Regel, die Auslösung der Geschwulst zunächst an ihrer Außenfläche, also an der Wand des Wirbelkanales zu beginnen, da es dadurch oft gelingt, die Geschwulst bei genügend breiter Laminektomieöffnung zum Teil aus dem Wirbelkanal herauszuheben, ehe die dem Duralsack und mittelbar dem Rückenmark anliegende Geschwulstfläche überhaupt berührt wird. Wenn die Geschwulst dann angehoben und von der harten Hirnhaut abgezogen wird, kann ihre Abtrennung von der harten Hirnhaut durchgeführt werden, ohne daß irgendeine Beschädigung des Rückenmarkes dabei zu befürchten wäre. Selbstverständlich muß aber die Form und Lage der Geschwulst im Einzelfalle für die Art des Vorgehens maßgebend sein, das jede Quetschung oder Zerrung der nervösen Bahnen unter allen Umständen vermeiden soll. So hängt es von der Festigkeit der Verwachsungen der Geschwulstoberfläche mit ihrer Nachbarschaft ab, ob stumpf oder scharf vorgegangen werden muß. Gelingt es, in die richtige Schicht zu kommen, so können zunächst scheinbar ganz festsitzende Geschwülste oft überraschend

leicht beweglich gemacht werden, indem die sie einhüllende, manchmal durchsichtig dünne Kapsel scharf durchtrennt wird (Abb. 42). Herantretende Gefäße

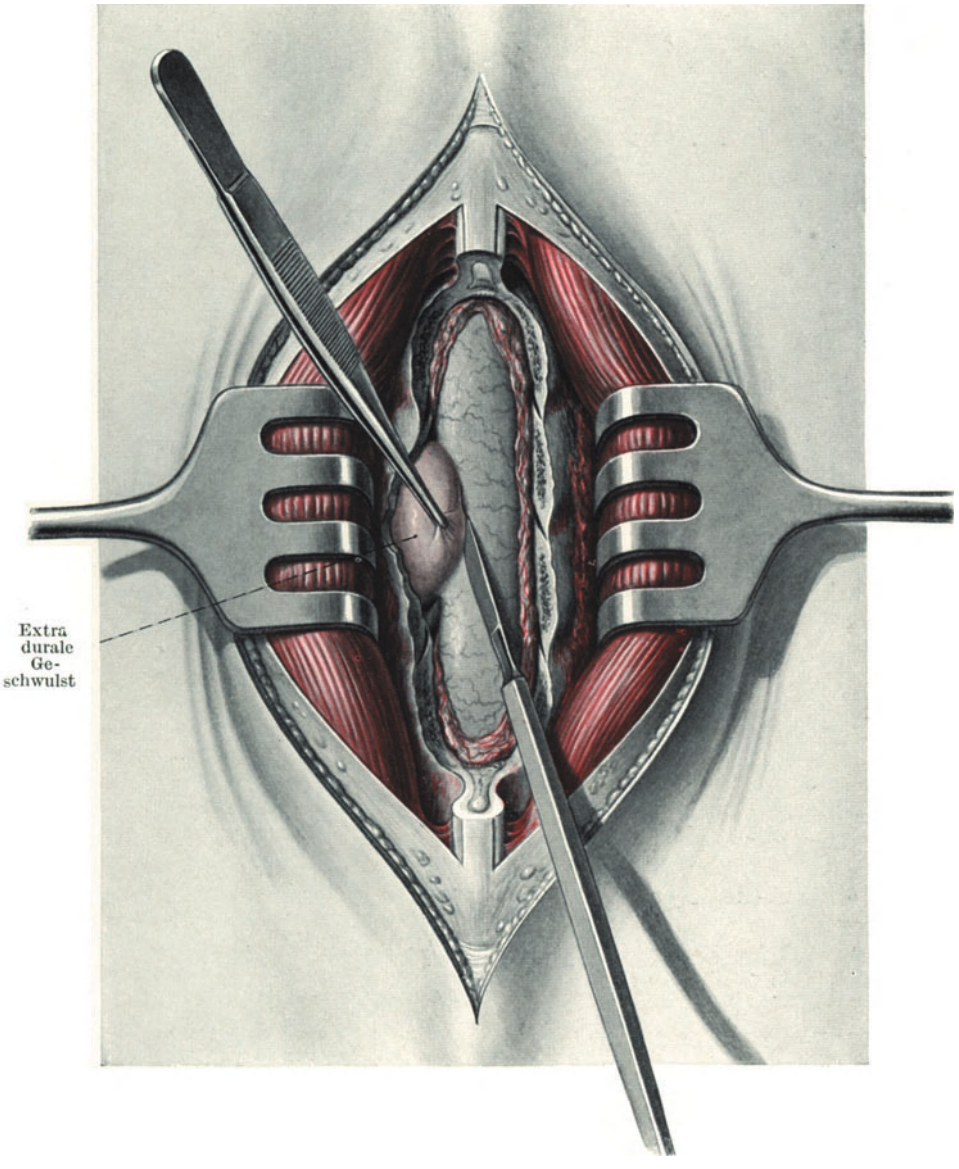


Abb. 42. Operation einer extraduralen Geschwulst. Scharfe Lösung der Geschwulst von der harten Hirnhaut.

sollten immer vor ihrer Durchschneidung unterbunden werden, da sie nachträglich schwer zu fassen sind, und die aus ihnen erfolgenden Blutungen sich meist schnell und flächenhaft unter dem feinen Überzug der Spinngewebshaut ausbreiten, die Gewebsunterschiede verwischen, und das weitere Vorgehen dadurch in unangenehmster Weise erschweren.

Wenn man bei der Auslösung im allgemeinen auch von der Stelle der Geschwulst ausgeht, von der aus sie anscheinend am leichtesten beweglich zu machen ist, empfiehlt es sich doch, sich bei der Durchführung des Operationsplanes die Freiheit zu wahren, die Geschwulst von verschiedenen Seiten her beweglich zu machen, je nachdem das im Verlauf der Operation am leichtesten gelingt. Ich beginne gewöhnlich damit, daß ich das obere und das untere Ende der Geschwulst mit einem feinen Messerchen oder einer dünnen Sonde freilege, und die hier an die Geschwulst herantretenden Gefäßchen unterbinde. Dann wird versucht, die Geschwulst von der Wand des Wirbelkanales zu lösen, indem man sich vom oberen und vom unteren Ende her abwechselnd entgegenarbeitet. Auf Schnelligkeit kommt es dabei nicht an, sondern nur darauf, das Rückenmark zu schonen. Ist eine gewisse Beweglichkeit erreicht, so daß das Herauskippen der Geschwulst aus ihrem Lager gelingt, oder kommt man damit nicht weiter, so wird nun die schrittweise Trennung der Geschwulstoberfläche von der harten Hirnhaut vorgenommen, indem die Verwachsungen zwischen ihnen mit einem spitzen Skalpell geritzt und durchtrennt werden und eine feine Knopfsonde zwischen Dura und Geschwulstoberfläche vorgeschoben wird. Der Duralsack mit dem darin enthaltenen Rückenmark kann dabei mittels feiner Pinzetten vorsichtig von der Geschwulst abgezogen, diese selbst energischer zur Seite gehalten werden. Bei ihrer meist derben Beschaffenheit und bei dem Vorhandensein einer deutlich ausgebildeten Geschwulstkapsel verträgt sie einen ziemlich kräftigen Zug und Druck. Sie darf dabei aber nicht angerissen werden, da ihre saubere Entfernung in einem Stück meist viel leichter und sicherer gelingt, als wenn sie in mehrere Stücke zerfallen ist.

Je nachdem die Geschwulst mit der harten Hirnhaut breit und innig verwachsen oder gar ganz aus dieser hervorgegangen ist oder ob sie ihr nur aufsitzt, wird die Geschwulst von der harten Hirnhaut abgelöst oder die den Mutterboden der Geschwulst bildende harte Hirnhaut zusammen mit der Geschwulst entfernt. Das Abkratzen der Geschwulst von der Oberfläche der harten Hirnhaut oder der Versuch, nur die äußere Schicht der letzteren abzutragen, kann nicht als genügend angesehen werden, da die von der harten Hirnhaut ausgehenden Neubildungen, Fibrome, Endotheliome, Sarkome, nicht nur die äußeren Schichten der Dura beteiligen und bei unvollständiger Entfernung wieder nachwachsen. Deshalb wird in solchem Falle die Dura an den Grenzen der Geschwulst umschnitten und im Zusammenhang mit dieser abgehoben. Ein Ersatz der Duralücke etwa durch freiverpflanzte Faszie nach Kirschner ist nicht notwendig, da die nach der Laminektomie sich bildende Narbe zum Verschluß der Lücke genügt.

Handelt es sich um eine Sanduhrgeschwulst, die an dem Einwachsen eines Geschwulstfortsatzes in ein Zwischenwirbelloch oder an dem Herauswachsen mehrerer Geschwulstzapfen aus dem Wirbelkanal zu erkennen ist (s. Abb. 43), so muß jeder ihrer Fortsätze auf das Sorgfältigste bis an sein Ende verfolgt werden. Ein brüskes Herausziehen der Fortsätze aus ihren Austrittsstellen führt stets dazu, daß die taillenartige Einschnürung der Geschwulst durchreißt und der außerhalb der Wirbelsäule oder auch innerhalb des Duralsackes liegende Anteil der Geschwulst übersehen wird, zurückbleibt und nachträglich durch sein Weiterwachsen einen weiteren Eingriff erforderlich macht. Durchbrüche der Geschwulst zwischen zwei Wirbelbögen in die Nacken- oder Rückenmuskulatur fallen schon beim Abschieben der Muskeln von den Wirbelbögen auf, da dabei rundliche Knollen seitlich zwischen den Wirbelbögen hervorragen und sich nicht so wegschieben lassen, wie die längsverlaufenden Muskeln. Diese Knoten läßt man zunächst an Ort und Stelle liegen, sie sollen aber mit Hilfe eines in die Muskeln gesetzten Querschnittes übersichtlich freigelegt werden [wenn

nötig, nach vorheriger erneuter Einspritzung von Novokain-Adrenalin (Abb. 43)]. Das macht keine Schwierigkeiten, auch wenn sie eine beträchtliche Größe erreicht haben. Ihr Stiel führt ohne weiteres auf den im Wirbelkanal gelegenen Anteil

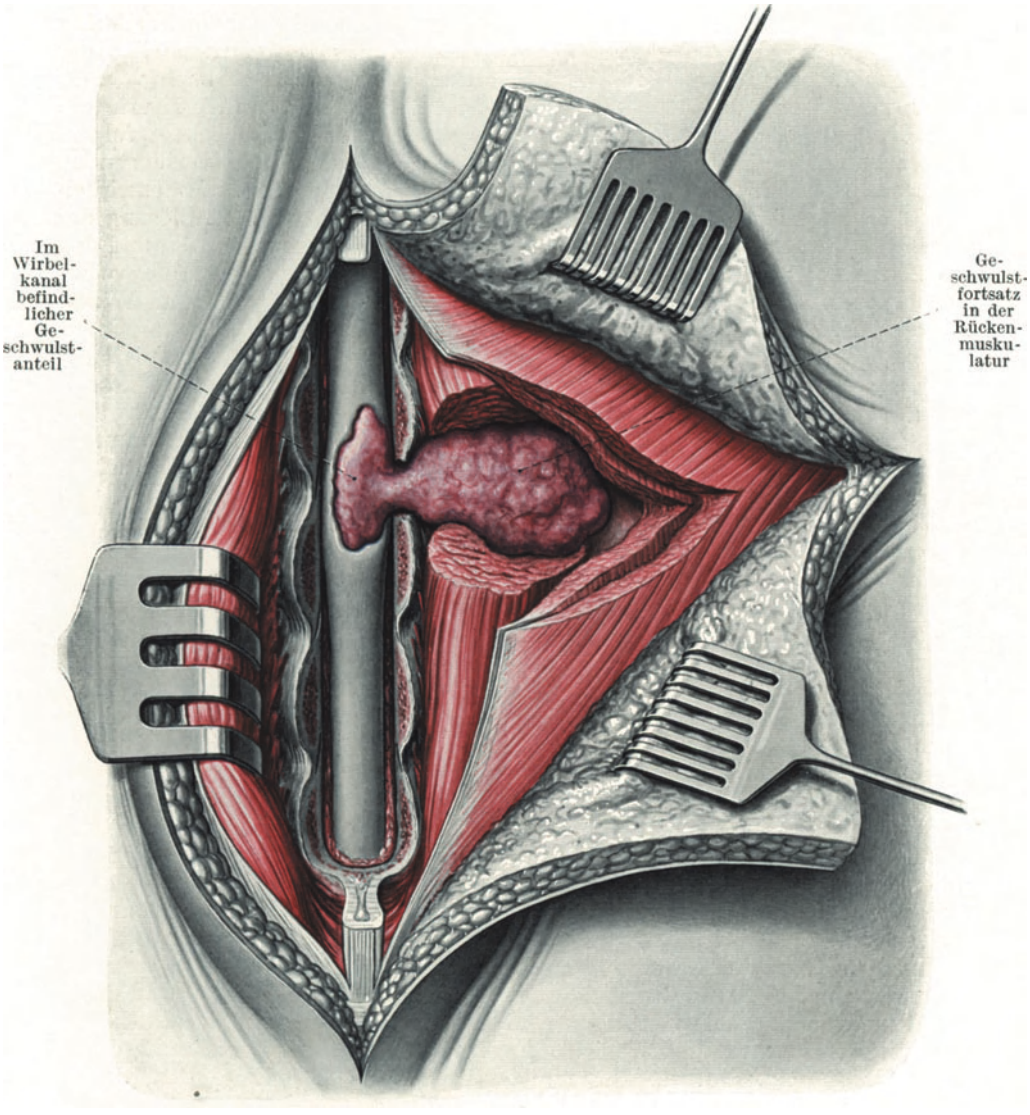


Abb. 43. Freilegung einer extraduralen Sanduhrgeschwulst (Neurinom), deren Fortsatz in der Rückenmuskulatur durch Hinzufügen eines Querschnittes freigelegt ist. (Beobachtung von GULEKE.)

der Neubildung. Wenn es die Raumverhältnisse gestatten, können beide Geschwulstteile bis zum Ende der Operation miteinander verbunden bleiben, so daß sie im Zusammenhang herausgehoben werden können. Stört dagegen der äußere Geschwulstknoten durch seine Größe die Übersichtlichkeit, und verdeckt er den Zugang zum Wirbelkanal, so wird er von seinem Stiel abgetrennt und entfernt.

Der weitere Eingriff vollzieht sich in der Weise, wie das schon für die sonstigen außerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Geschwülste angegeben ist. Nur sollte das Vorhandensein des äußeren Geschwulstfortsatzes schon als Hinweis dafür dienen, daß man im vorliegenden Falle auf das Vorhandensein weiterer Durchbrüche der Sanduhrgeschwulst einerseits durch die Zwischenwirbellöcher nach außen, andererseits durch die Duraschlitze an den Austrittsstellen der Rückenmarkswurzeln nach innen in den Duralsack, oder auch nach vorn in höhlenartige Vertiefungen im Wirbelkörper gefaßt sein muß. Da die Neurinome dem Wege der Rückenmarkswurzel, von der sie ihren Ursprung nehmen, folgen, muß zunächst nachgesehen werden, ob sie sich mit einem sich verjüngenden Fortsatz an der seitlichen Wand des Wirbelkanals in ein Zwischenwirbelloch hineinbegeben (s. Abb. 43). Man merkt das daran, daß die Ablösung der Geschwulst in der Gegend des Zwischenwirbelloches nicht gelingen will, und daß die Sonde oder das Elevatorium, mit dem die Ablösung vorgenommen wird, beim Vorschieben von oben nach unten oder von unten nach oben auf Widerstand stößt. Ein Durchreißen dieses Geschwulststieles soll unbedingt vermieden werden, da er der beste Wegweiser für das weitere Vordringen ist. Vielmehr soll die das Zwischenwirbelloch von hinten her deckende Knochenbrücke mit einer feinen LUERschen Zange so weit abgetragen werden, bis der Geschwulstfortsatz völlig freigelegt ist, und eine Sonde oder ein schmales Elevatorium unter ihm durchgeschoben werden kann. Dabei läßt sich erkennen, ob das Zwischenwirbelloch normale Weite hat oder ob es — wie meist — erweitert ist, und ob die Geschwulst sich außerhalb der Wirbelsäule, am Hals, im Mittelfell- oder hinteren Bauchraum weiter ausbreitet oder in einen normal aussehenden Nervenstamm übergeht. Im letzteren Fall wird dieser 1—$1^1/_2$ cm von der Grenze des Neurinoms entfernt im Gesunden durchschnitten und der Geschwulstfortsatz aus seinem Lager herausgehoben, was in der Regel ohne Schwierigkeiten gelingt. Setzt sich die Geschwulst aber jenseits des Zwischenwirbelloches, d. h. außerhalb der Wirbelsäule weiter fort, so muß sie bis an ihr Ende verfolgt werden. Dazu wird die Rückenmuskulatur neben der Wirbelsäule so weit quer eingeschnitten, als es die Ausdehnung der Geschwulst nach der Seite hin erforderlich macht. In der Regel dürfte ein Querschnitt von 5—6 cm ausreichen; der Schnitt muß aber manchmal schrittweise immer weiter seitlich nach außen verlängert werden (bei einem von mir beschriebenen Fall bis zur hinteren Achsellinie), um das Ende der neurinomatösen Verdickung des erkrankten (Interkostal-)Nerven zu erreichen (Abb. 44). Im Bereich des Brustkorbes muß dazu noch die ober- und unterhalb des Geschwulstaustrittes liegende Rippe subperiostal entfernt werden, um bequemen Zugang zum hinteren Mittelfellraum zu erlangen, in dem der manchmal erstaunlich große äußere Anteil der Sanduhrgeschwulst sich ausgebreitet hat. Selbstverständlich muß das unter peinlichster Schonung des bei dem Fehlen aller entzündlichen Reize meist zarten und durchsichtigen Brustfelles geschehen. Bei vorsichtigem Vorgehen macht die Auslösung dieser mediastinalen Geschwulstknoten in der Regel keine Schwierigkeiten, da sie rein verdrängend wachsen und sehr gut abgekapselt sind.

In ähnlicher Weise werden die aus der Hals- oder Lendenwirbelsäule nach vorn heraustretenden Geschwulstfortsätze entfernt, nur fällt hier die Fortnahme von Rippen fort. Die vom Wirbelkanal aus nach vorn in Knochenhöhlen der Wirbelkörper eingewachsenen Geschwulstzapfen liegen in der Regel dicht innen vor den Zwischenwirbellöchern. Sie sind von hier aus leicht zu finden und lassen sich ohne Schwierigkeit mit einem schlanken Elevatorium stumpf aus ihrem Lager herausheben. Wenn die Blutung nach der Beseitigung der Geschwulst sorgfältig gestillt ist, kann die Wunde ohne jede Drainage völlig geschlossen werden, ohne daß Störungen von seiten der zurückbleibenden Wundhöhle zu

befürchten wären. Ich habe bei einer ganzen Anzahl derartiger Eingriffe bei zum Teil großen mediastinalen Geschwulstknoten nur einmal eine Störung der Wundheilung von einem nach der Operation sich entwickelnden Empyem aus gesehen.

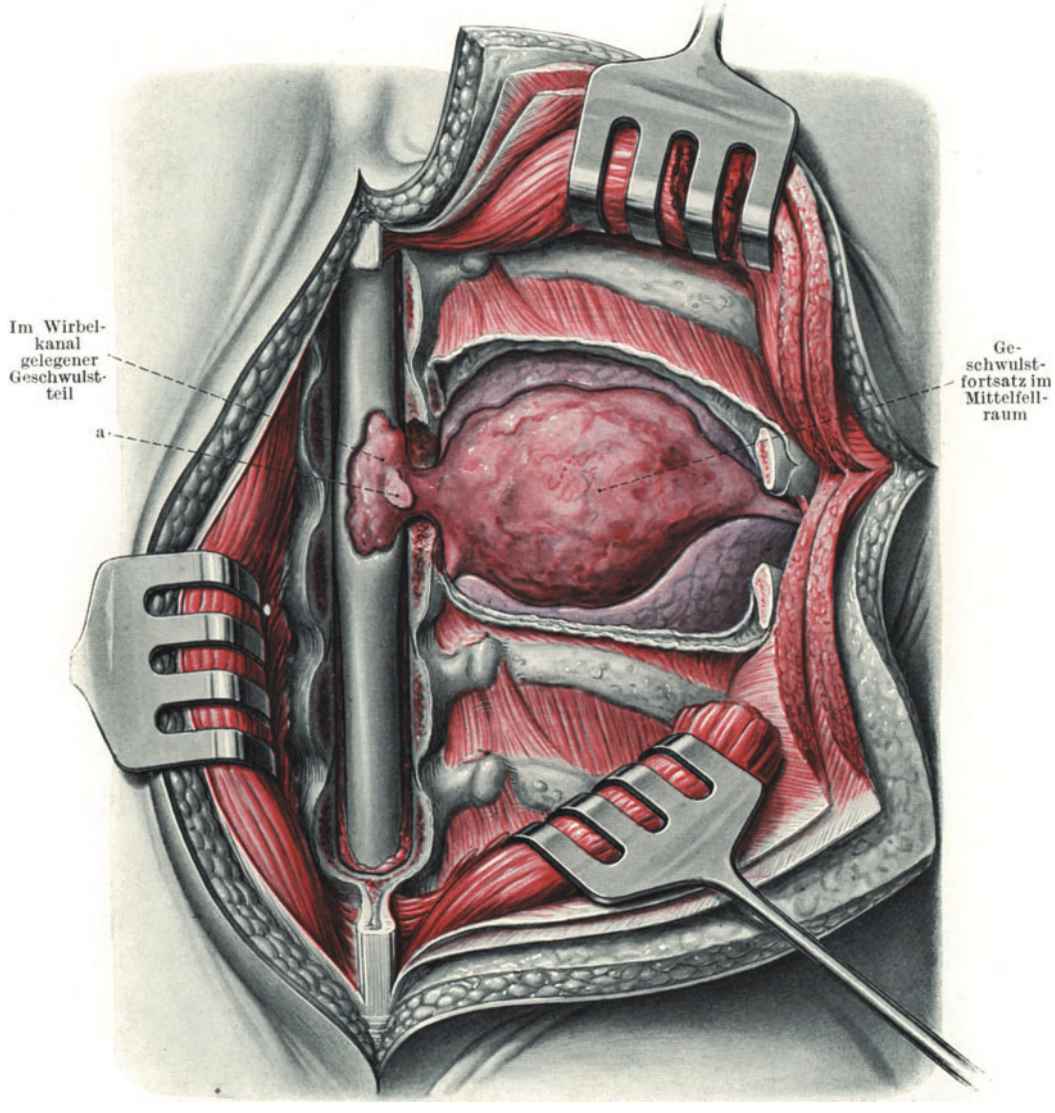


Abb. 44. Freilegung einer extraduralen Sanduhrgeschwulst. Nach Abtragung des in die Rückenmuskulatur durchgebrochenen Fortsatzes (a) und Fortnahme zweier Rippen ist der große mediastinale Geschwulstteil freigelegt.

Ein zweizeitiges Vorgehen derart, daß zunächst der im Wirbelkanal gelegene Geschwulstknoten entfernt und in einer späteren zweiten Sitzung der außerhalb der Wirbelsäule liegende Teil der Neubildung angegangen wird, kann zwar bei sehr heruntergekommenen Kranken einmal in Frage kommen, ist aber im allgemeinen nicht angezeigt, da die einzeitige Durchführung des Eingriffes bei

zielbewußtem vorsichtigen Vorgehen in der Regel keine besonderen Schwierigkeiten macht, und vor dem zweizeitigen Verfahren offensichtliche Vorzüge hat. Dagegen sollte nie unterlassen werden, nachzusehen, ob ein anscheinend nur außerhalb der harten Hirnhaut entwickeltes Neurinom nicht einen Fortsatz in den Duralsack entsendet (s. Abb. 45), der durch die uneröffnete harte Hirnhaut hindurch weder sicht- noch fühlbar ist. Da die extraduralen Neurinome,

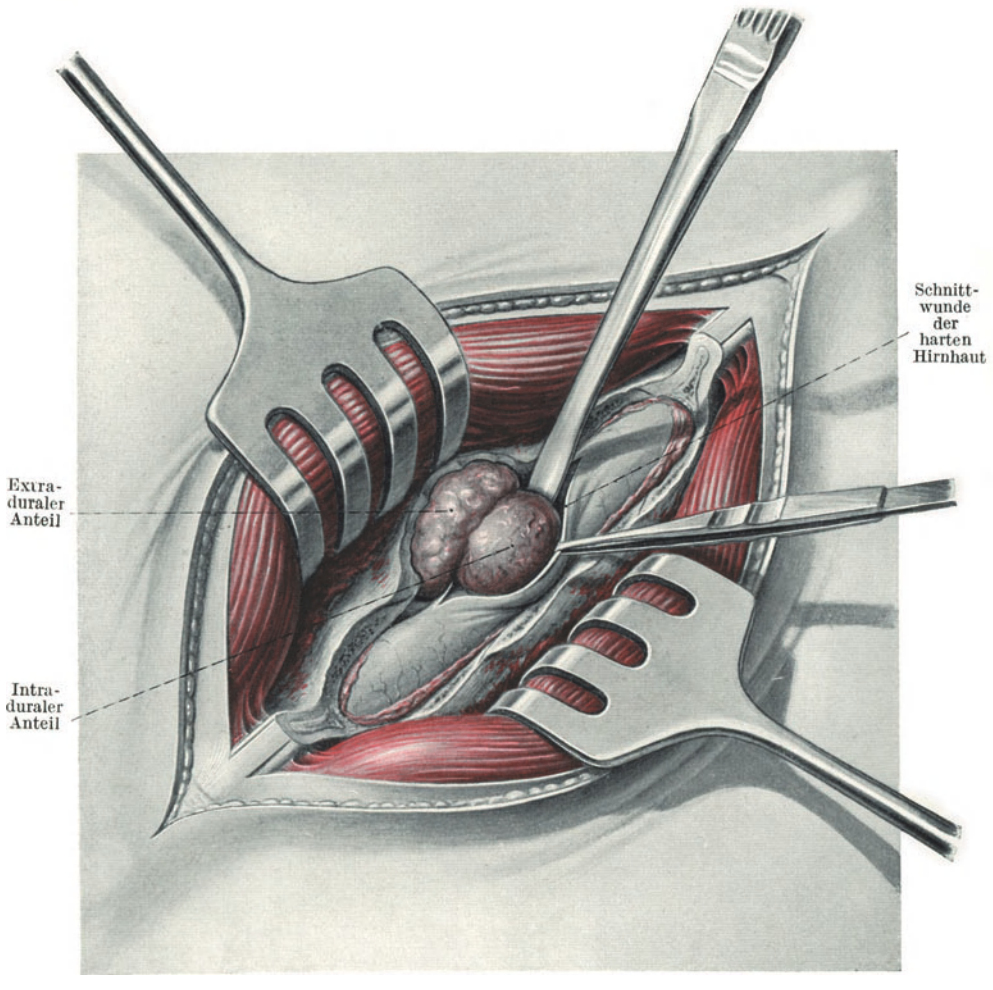


Abb. 45. Operation einer extra-intraduralen Sanduhrgeschwulst 1. Nach Freilegung der außerhalb der harten Hirnhaut liegenden Teiles der Geschwulst wird die harte Hirnhaut gespalten und der intradurale Geschwulstteil beweglich gemacht.

wie schon erwähnt, häufig mit der Nervenwurzel, aus der sie hervorgehen, durch den Duralschlitz hindurchtreten, so daß sich ein Teil der Geschwulst innerhalb, der andere außerhalb des Duralsackes befindet, und da die Geschwulst an ihrer Durchtrittsstelle durch die harte Hirnhaut oft eine so enge Einschnürung aufweist, daß sie nicht dicker erscheint als eine normale Rückenmarkswurzel, so muß gefordert werden, daß die harte Hirnhaut im Zweifelsfalle so weit eröffnet wird, daß mit Sicherheit festgestellt werden kann, ob die Wurzel in ihrem intraduralen Verlauf gesund oder neurinomatös erkrankt ist. Schon aus dem

Umstand, daß die Wurzel manchmal innerhalb des Duralsackes auf 1—2 cm Ausdehnung in geringem Grade verdickt und graurot verfärbt sein kann, ohne daß eine geschwulstartige Veränderung an derselben schon sicher nachweisbar wäre, geht eindeutig hervor, daß ohne Eröffnung der harten Hirnhaut der Eingriff in solch einem Falle nie als vollständig angesehen werden kann und daß man auf ein Wiederwachsen der Geschwulst gefaßt sein muß. Dasselbe gilt

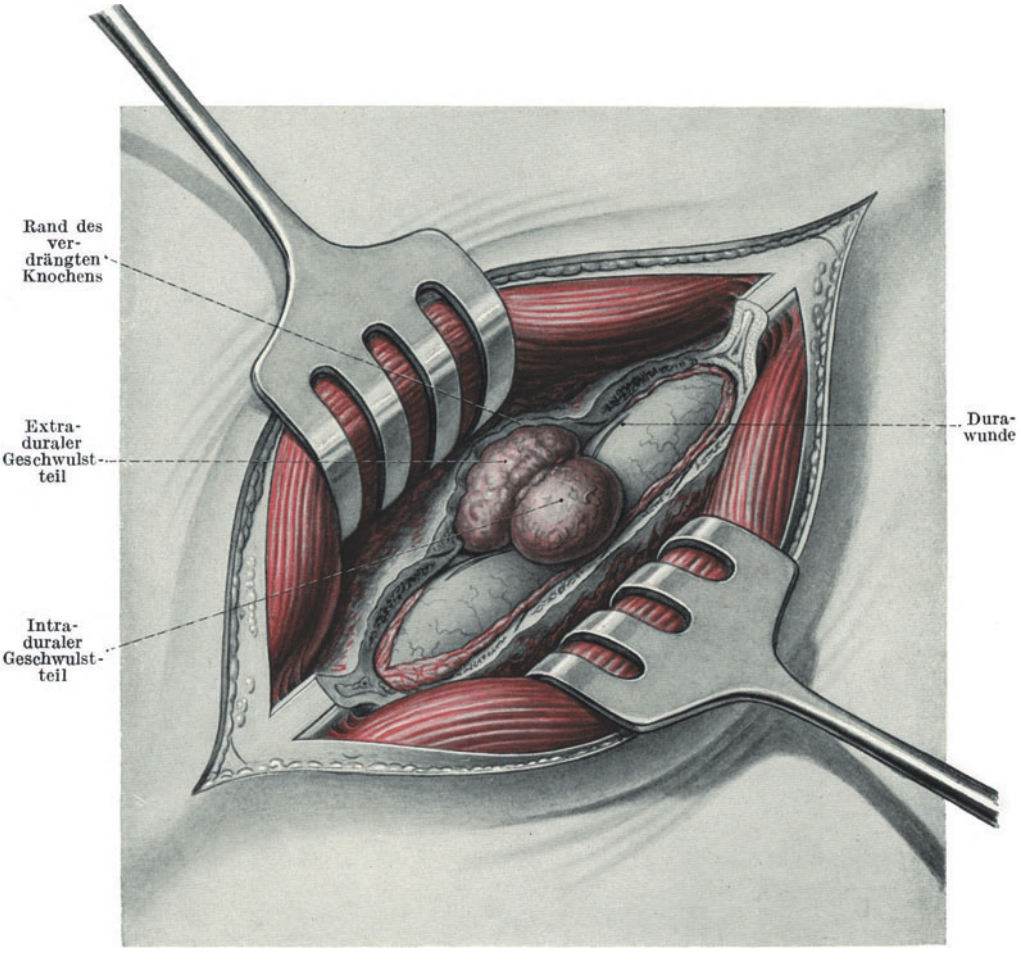


Abb. 46. Operation einer extra-intraduralen Sanduhrgeschwulst 2. Nach Lösung des innerhalb der harten Hirnhaut liegenden Geschwulstteiles wird dieser aus der Durawunde herausgehoben. Die Geschwulst kann im Zusammenhang entfernt werden.

natürlich auch für die Operation von Geschwülsten, deren Hauptteil neben der Wirbelsäule, also außerhalb des Wirbelkanals liegt und die einen Fortsatz in ein Zwischenwirbelloch hineinsenden (Neurinome, Ganglioneurome); wird in solchem Falle die Nachprüfung der Verhältnisse im Wirbelkanal versäumt, wozu allerdings eine Eröffnung des Wirbelkanals erforderlich ist, so kann man nachträglich durch das Auftreten von Lähmungen überrascht werden, wie das mehrfach vorgekommen ist.

Die Eröffnung der harten Hirnhaut kann von der Durchtrittsstelle der betreffenden Nervenwurzel aus am Seitenrande des Duralsackes erfolgen (siehe

Abb. 45—47). Wenn man die Geschwulst im ganzen herausnehmen will, muß man auf diese Weise vorgehen, und die harte Hirnhaut so weit spalten, daß der obere und untere Pol des im Duralsack befindlichen Geschwulstfortsatzes bequem zu erreichen ist. Vorzuziehen ist meist aber die Eröffnung der harten Hirnhaut in der Mittellinie nach Abtrennung des äußeren Geschwulstanteiles an der Durchtrittsstelle durch die harte Hirnhaut, da die Übersicht dabei eine bessere,

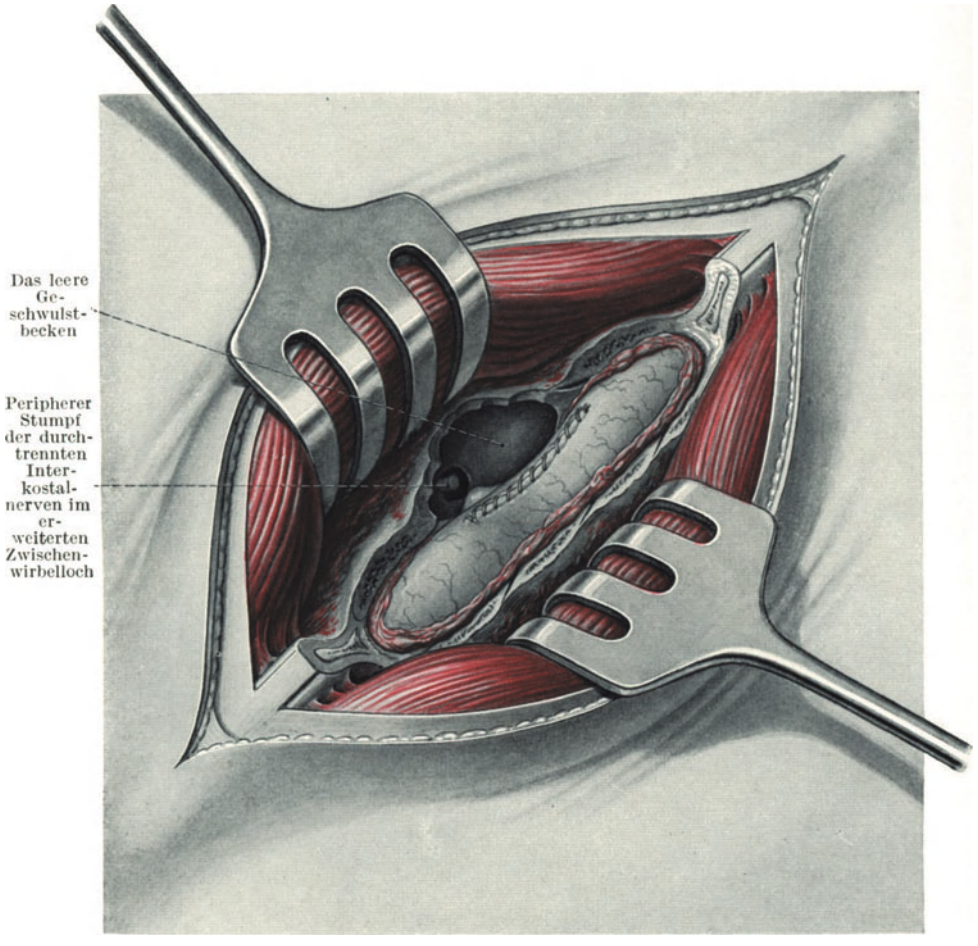


Abb. 47. Operation einer extra-intraduralen Sanduhrgeschwulst 3. Die extra-intradurale Geschwulst ist entfernt, die harte Hirnhaut vernäht. Im Grunde der Knochenwundhöhle ist das erweiterte Zwischenwirbelloch und in diesem der durchtrennte Nerv sichtbar.

und das Operieren beim Vorliegen eines größeren Geschwulstknotens im Duralsack ein bequemeres und schonenderes ist. Freilich muß die harte Hirnhaut dabei an 2 Stellen genäht werden (in der Mittellinie und an der Durchtrittsstelle der Nervenwurzel), was aber keinerlei Schwierigkeiten macht. Sieht dann die Wurzel verdächtig aus, so wird sie weiter kopfwärts vorsichtig freigelegt und in einer Entfernung von mindestens 1 cm oberhalb des oberen Endes der Veränderungen durchtrennt. Wenn sich ein weiterer Geschwulstknoten innerhalb der harten Hirnhaut findet, so ist er nach den im nächsten Abschnitt beschriebenen Regeln sorgfältig zu entfernen.

Die Operation epiduraler Angiome besteht in der Umstechung möglichst vieler erweiterter Gefäße oder, wenn möglich, in der Entfernung eines Teiles derselben. Die Gefahr der Blutung sowie der Luftembolie muß durch möglichst zartes, vorsichtiges Vorgehen vermieden werden. Die flächenhafte Ausdehnung der Angiome macht mitunter eine ziemlich ausgedehnte Freilegung des epiduralen Raumes im Wirbelkanal erforderlich. Nicht jede Anhäufung erweiterter Gefäße sollte indessen gleich als Angiom angesprochen werden, da die durch die Lagerung des Kranken, durch die Erschwerung der Atmung und durch den Geschwulstdruck hervorgerufene Stauung in den epiduralen Venengeflechten diese oft so stark erweitert, daß sie in der Tat aussehen wie echte Angiome. Durch Beseitigung der Stauung ist ein solcher Irrtum leicht aufzudecken.

In den Rückenmarkskanal vorspringende und das Rückenmark durch Druck schädigende Knochengeschwülste sind soweit abzutragen, als es im Einzelfall möglich ist. Pilzförmige Osteome oder Exostosen werden mit einem feinen Meißel abgemeißelt, ihr Mutterboden wird nach Möglichkeit mit fortgenommen. Größere Schwierigkeiten ergeben sich bei der Beseitigung der von den Wirbelknochen ausgehenden und in den Wirbelkanal vordringenden Sarkome und metastatischen Karzinome, Hypernephrom- und Strumametastasen, da hier die Blutung oft außergewöhnlich stark ist, und die Ausdehnung dieser Geschwülste in den Wirbelknochen die Festigkeit und Tragfähigkeit der Wirbelsäule, besonders nach ausgiebiger Entfernung aller erkrankten Knochenteile, in Frage stellen. Dazu kommen die schlechten Aussichten in bezug auf die Dauererfolge, wenn auch manche Wirbelsarkome, wie MADELUNG, GULEKE u. a. beschrieben haben, bessere Heilungserfolge ergeben als man annehmen sollte. Bei der Mehrzahl der Fälle kann der Eingriff bei den bösartigen, den Rückenmarkskanal verengenden Wirbelgeschwülsten leider nicht in einer wirklich vollständigen Entfernung der Geschwulst bestehen, sondern muß sich darauf beschränken, dem bedrohten Rückenmark durch eine Entlastung Luft zu schaffen.

VIII. Die Eingriffe bei innerhalb der harten Hirnhaut gelegenen Geschwülsten.

Die innerhalb der harten Hirnhaut sich entwickelnden Geschwülste werden je nach ihrer Beziehung zum Rückenmark als extramedulläre und intramedulläre Geschwülste voneinander unterschieden. Zu den ersteren sind die von den Hirnhäuten ausgehenden Fibrome, Psammome, Endotheliome, Peritheliome, Sarkome, sowie die den Rückenmarkswurzeln angehörenden Neurinome und Neurofibrome zu zählen; die intramedullären Geschwülste werden ganz überwiegend von röhrenförmig wachsenden Gliomen und Gliosarkomen gebildet, die zystisch entarten und dann mit den Höhlenbildungen bei Syringomyelie verwechselt werden können. Auf der Grenze zwischen den intra- und extramedullären Geschwülsten stehen die Angiome der weichen Hirnhaut, die sich oft nicht nur an der Oberfläche des Rückenmarkes entwickeln, sondern tief in das Rückenmarksgewebe hineinreichen; auch die sehr selten vorkommenden, gelegentlich mit Erfolg entfernbaren Solitärtuberkel des Rückenmarkes können hier erwähnt werden, wenn sie auch keine echten Geschwülste sind. Da die im Rückenmark gelegenen Geschwülste geringe Aussichten für eine erfolgreiche Entfernung bieten, wie noch genauer ausgeführt werden wird, ist es als ein Glück zu betrachten, daß die große Mehrzahl der intraduralen Geschwülste außerhalb des Rückenmarkes zur Entwicklung kommt, so daß die Möglichkeit ihrer vollständigen Entfernung und einer dauernden Heilung durch

die Operation in vielen Fällen gegeben ist, sofern der Eingriff nur rechtzeitig, d. h. vor dem Eintreten nicht wieder zu bessernder Druckschädigungen des Rückenmarkes vorgenommen wird.

1. Die Entfernung intraduraler extramedullärer Geschwülste.

Ergibt die Freilegung des Duralsackes keine Veränderungen, die die vorliegenden Rückenmarkserscheinungen erklären, oder weisen die klinischen Erscheinungen oder der Operationsbefund zweifelsfrei darauf hin, daß die gesuchte Geschwulst oder ein Teil derselben innerhalb der harten Hirnhaut liegen muß, so wird die harte Hirnhaut über dem in Frage kommenden Rückenmarksabschnitt, und zwar in der Regel in der Mittellinie, so ausgiebig gespalten, bis die Neubildung in ganzer Ausdehnung freiliegt, d. h. am oberen und unteren Ende der Duraöffnung normal aussehendes Rückenmarksgewebe zutage tritt. Ob das erreicht ist, ist oft erst dann sicher zu erkennen, wenn die Spinngewebshaut durchtrennt und der dahinter zurückgehaltene Liquor abgelaufen ist. Die Eröffnung der Arachnoidea erfolgt meist schon mit dem Schnitt durch die harte Hirnhaut; wenn das nicht der Fall ist, wölbt sich die die Liquorsäule umhüllende und auf dem Liquor schwimmende Spinngewebshaut wie eine dünne Blase vor. Sie wird mit einer feinen spitzen Schere angestochen und vorsichtig längsgespalten, wobei Verletzungen etwa mit dem Liquor hervorgespülter Nervenwurzeln vermieden werden müssen. Der Schnitt ist dabei, wie bei der Eröffnung der harten Hirnhaut, besser von oben nach unten zu führen, als umgekehrt, da sich auf diese Weise Verletzungen der Nervenwurzeln sicherer vermeiden lassen.

Wenn eine hinten in der Mittellinie von der harten Hirnhaut ausgehende Geschwulst vorliegt, kann es zweckmäßiger sein, an Stelle der Eröffnung in der Mittellinie einen Schnitt seitlich am Rande der Geschwulst durch die unveränderte und freibewegliche Dura zu machen, da dabei das Sichzurechtfinden leichter und eine Verletzung des der Geschwulst dicht anliegenden Rückenmarkes eher vermeidbar sein kann. Ein seitlicher Schnitt kann ferner in Frage kommen, wenn eine mit einer Nervenwurzel durch die zugehörige seitliche Lücke in die harte Hirnhaut eintretende sanduhrförmige Neubildung in einem Stück entfernt werden soll. Die Übersicht ist allerdings meist besser, wenn der Duraschnitt in der Mittellinie liegt; der Mittelschnitt ist also im allgemeinen vorzuziehen.

Nach Eröffnung der harten Hirnhaut werden einige Haltefäden beiderseits in der Nähe des Schnittrandes durch die harte Hirnhaut gelegt, mittels derer die Lücke im Duralsack dauernd zum Klaffen gebracht wird. Die Haltefäden können durch angehängte Klemmen gleichmäßig angespannt werden, wobei nur darauf zu achten ist, daß die Stichkanäle nicht einreißen, damit keine größeren Öffnungen entstehen, die den Liquor nach der Operation heraussickern lassen und zur Entstehung von unter der Haut gelegenen Liquorzysten und von äußeren Liquorfisteln die Veranlassung geben.

Wenn nach breiter Eröffnung der Hirnhäute der Liquor abgeflossen ist, was zur Vermeidung von Shockwirkungen möglichst langsam vor sich gehen soll (durch entsprechende Lagerung oder durch sanftes Aufdrücken eines Tupfers auf die harte Hirnhaut im oberen Wundwinkel läßt sich der Liquorabfluß verlangsamen oder auch zeitweilig ganz unterbrechen), folgt die Besichtigung der Innenfläche der harten Hirnhaut, der weichen Rückenmarkshäute und des Rückenmarkes selbst und die Feststellung, ob und was für eine Neubildung (einschließlich Zysten oder Parasiten) vorliegt, wie fest sie verwachsen ist,

wie weit sie reicht, und ob sie entfernbar ist oder nicht. Während es in früherer Zeit, vor Anwendung der Myelographie, häufig vorkam, daß die gesuchte Geschwulst nicht genau an der auf Grund des neurologischen Befundes angenommenen Stelle, sondern höher oben am Rückenmark saß, so daß man oft genötigt

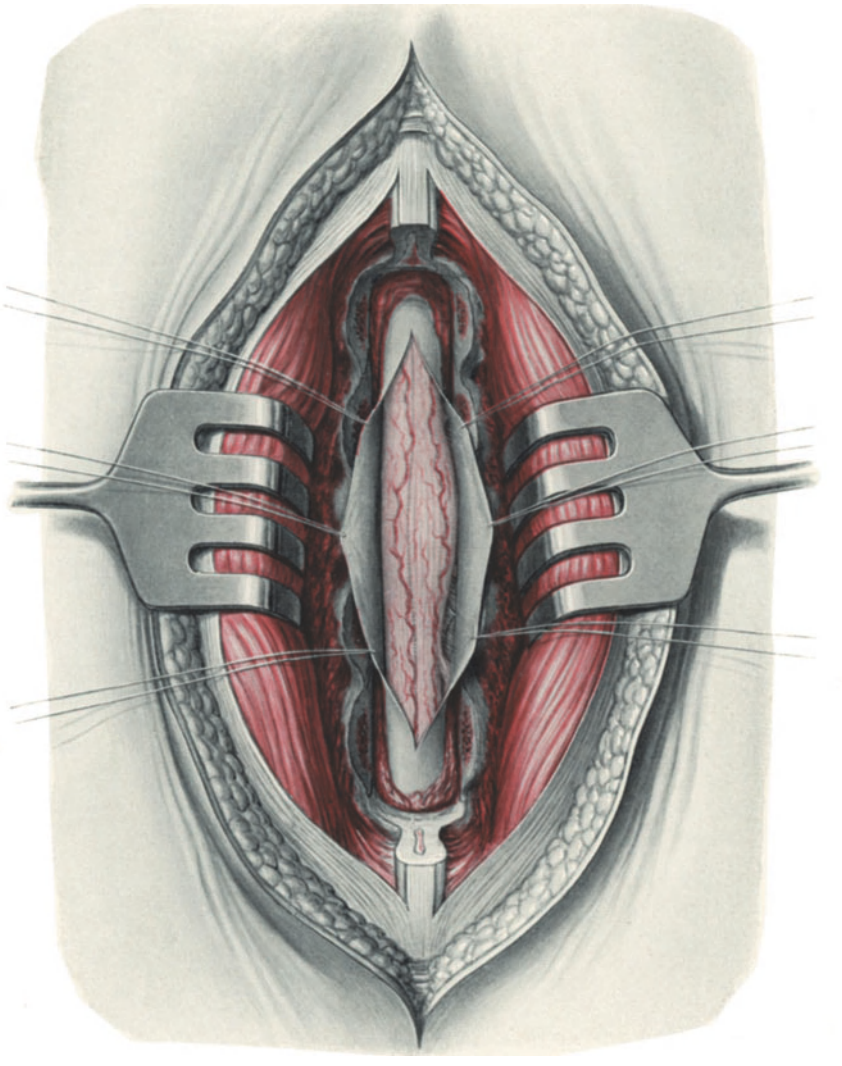


Abb. 48. Seitlich vor dem Rückenmark liegende Geschwulst 1. Das Rückenmark erscheint verbreitert.

war, durch vorsichtige Sondierung des Duralsackes nach oben und unten hin den Sitz der Geschwulst erst zu ermitteln, und die Öffnung im Wirbelkanal nicht selten um 2, 3, manchmal auch um noch mehr Rückenmarkssegmente (fast immer nach oben hin) erweitern mußte, ist die Diagnostik, besonders dank der Anwendung der Myelographie, heute soweit vorgeschritten, daß mit großer Sicherheit damit gerechnet werden kann, die Geschwulst auch an der vermuteten Stelle anzutreffen. Wenn die Geschwulst über der Rückfläche des

Rückenmarkes oder auch hinten seitlich im Duralsack liegt, macht die Feststellung, von wo sie ihren Ausgang genommen hat und ob sie entfernbar ist, in der Regel keine Schwierigkeiten.

Dagegen kann die Beantwortung dieser Fragen zunächst unmöglich sein, wenn die Neubildung weiter vorne im Duralsack sitzt, so daß sie zum Teil oder

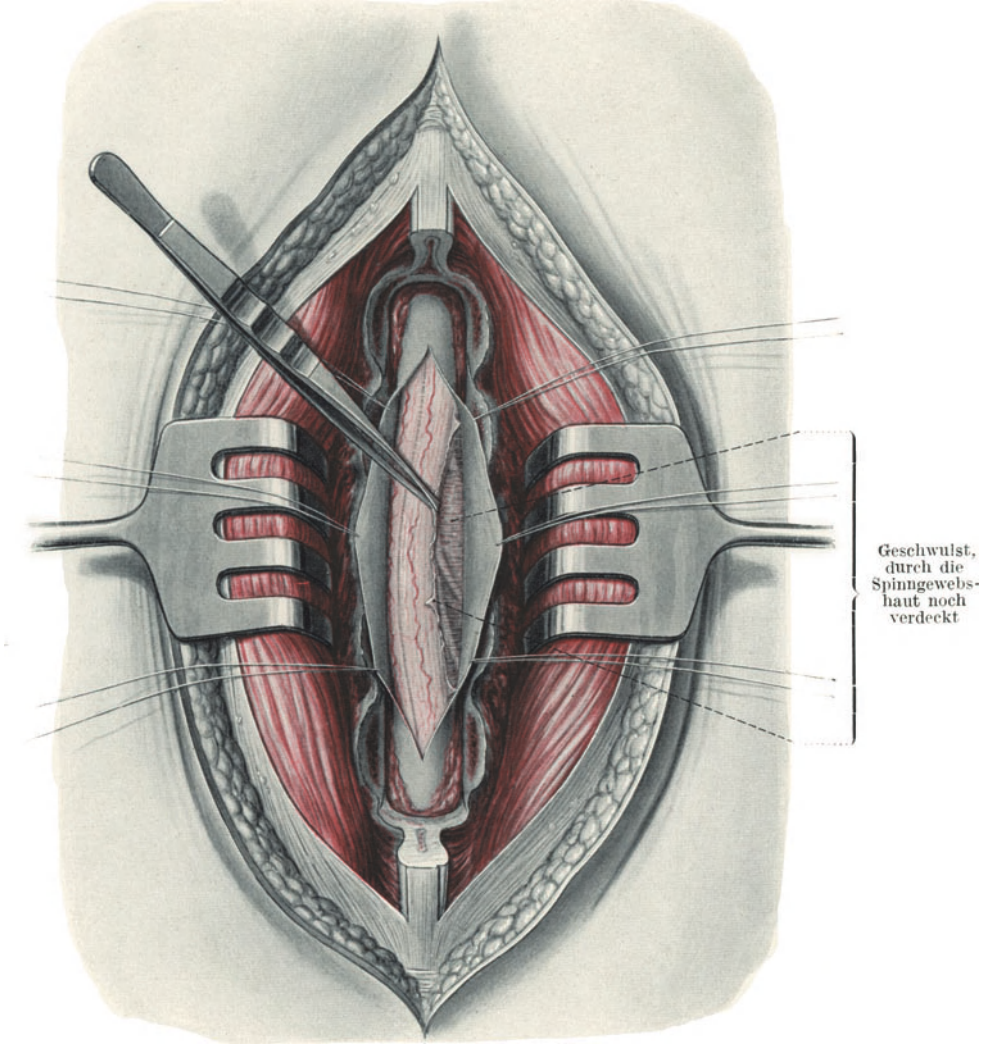


Abb. 49. Seitlich vor dem Rückenmark liegende Geschwulst 2. Zwei Zacken des Zackenbandes sind von der harten Hirnhaut abgetrennt; an einer Zacke wird das Rückenmark gekantet.

ganz vom Rückenmark verdeckt ist (s. Abb. 48) oder wenn sie von der Spinngewebshaut so an das Rückenmark herangezogen wird, daß ihre Abgrenzung gegen das Rückenmark, besonders bei wenig auffallenden Farbunterschieden und bei spindeliger Form der Geschwulst, anfangs nicht erkennbar ist. Dadurch kann der Eindruck hervorgerufen werden, als sei das Rückenmark selbst verbreitert und als läge eine im Rückenmark entstandene Geschwulst vor. So sehr

es im allgemeinen auch darauf ankommt, jede unnötige Berührung des Rückenmarkes zu vermeiden, bleibt bei den im vorderen Teil des Rückenmarkskanales liegenden Geschwülsten gar nichts anderes übrig, als den Raum seitlich vor dem Rückenmark durch vorsichtiges Kanten des Rückenmarkes dem Auge

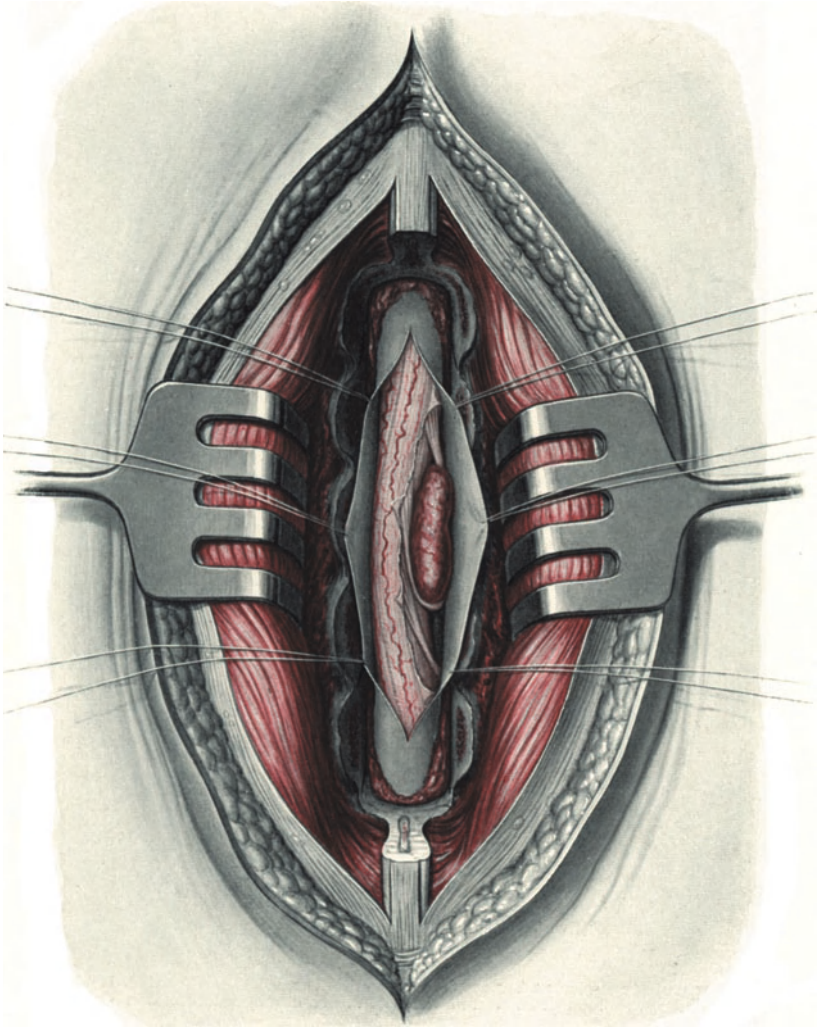


Abb. 50. Seitlich vor dem Rückenmark liegende Geschwulst 3. Nach Ablösung der deckenden Spinngewebshaut ist die Geschwulst freigelegt.

zugänglich zu machen. Das geschieht am schonendsten mittels Anschlingens einer oder zweier hinterer Wurzeln mit einzinkigen stumpfen Häkchen oder mit Fäden, oder durch Fassen einer an ihrem Ansatz an der harten Hirnhaut abgetrennten Zacke des Zackenbandes (s. auch Abschnitt „Chordotomie") mit einer feinen Pinzette (Abb. 49); durch vorsichtigen Zug kann dann das Rückenmark seitlich gekantet und auch die vordere Seitenfläche des Rückenmarkes genügend sichtbar gemacht werden (Abb. 50).

Die über die Geschwulst hinwegziehende Spinngewebshaut muß vorsichtig durchtrennt werden, um die Geschwulst beweglich zu machen (Abb. 51 und 52). In der Arachnoidea verlaufende Gefäße sollen auch dann, wenn sie so fein sind, daß es kaum der Mühe wert erscheint, grundsätzlich immer vor ihrer Durchtrennung unterbunden werden, da sich die auch aus den kleinsten

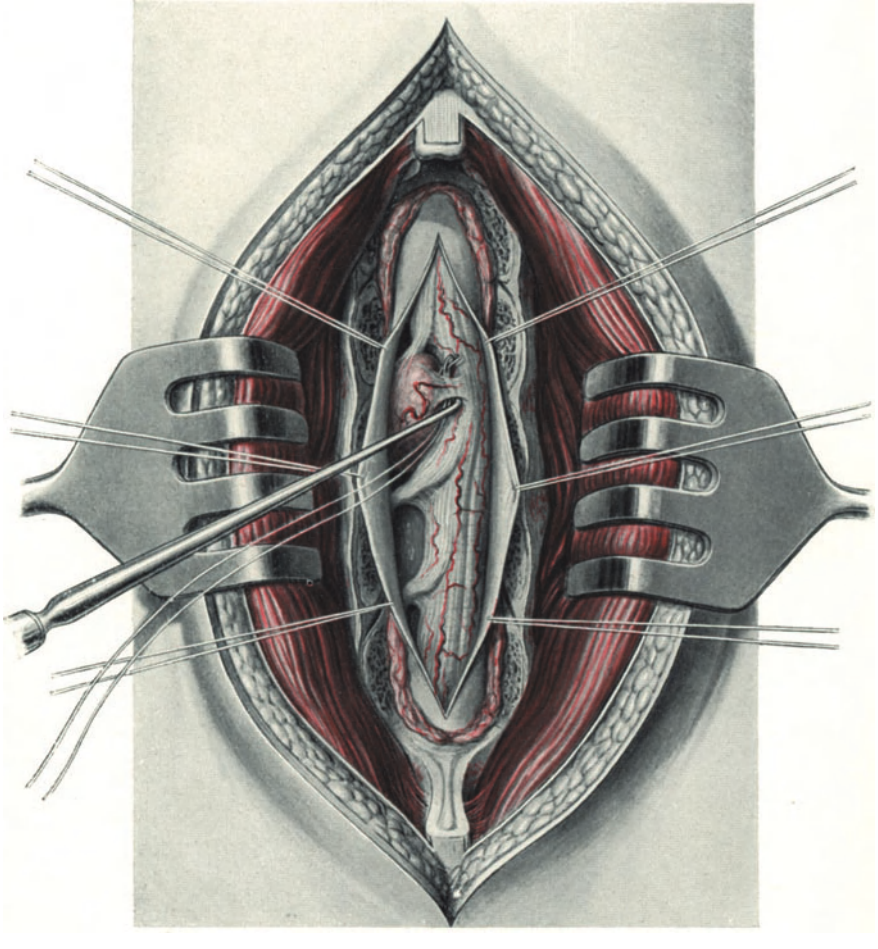


Abb. 51. Auslösung einer intraduralen extramedullären Geschwulst 1. Durchtrennung der bindegewebigen Hüllen und Unterbindung der herantretenden Gefäße.

Gefäßchen auftretenden, an sich ganz unbedeutenden Blutungen stets flächenhaft unter die Spinngewebshaut weithin ausbreiten und alle Grenzen verwischen; zudem sind die einmal durchtrennten Gefäßchen nachträglich nur sehr schwer zu fassen und meist nicht ohne Schädigung des benachbarten Gewebes zu unterbinden. Da die elektrische Verkochung der blutenden Gefäße wegen der Gefahr zu weitgehender Hitzeschädigung des Nachbargewebes am Rückenmark nicht anwendbar ist, müssen die Gefäßchen, wie aus Abb. 51 ersichtlich, mittels feinster Aneurysmanadeln umschlungen und mit feinster Seide unterbunden werden. Auch die mit den Rückenmarkswurzeln verlaufenden Gefäßchen sollen vor einer etwa notwendig werdenden Wurzeldurchschneidung stets unterbunden

sein, da auch von ihnen Blutungen ausgehen können, die die weitere Freilegung der Geschwülste erheblich zu stören imstande sind.

Auf diese Weise gelingt es, manchmal allerdings erst in mühsamer Kleinarbeit, Aufschluß über Sitz, Ausdehnung und Entfernbarkeit der vorliegenden Neubildung zu bekommen. Diese Feststellung, die bei der Mehrzahl der Fälle

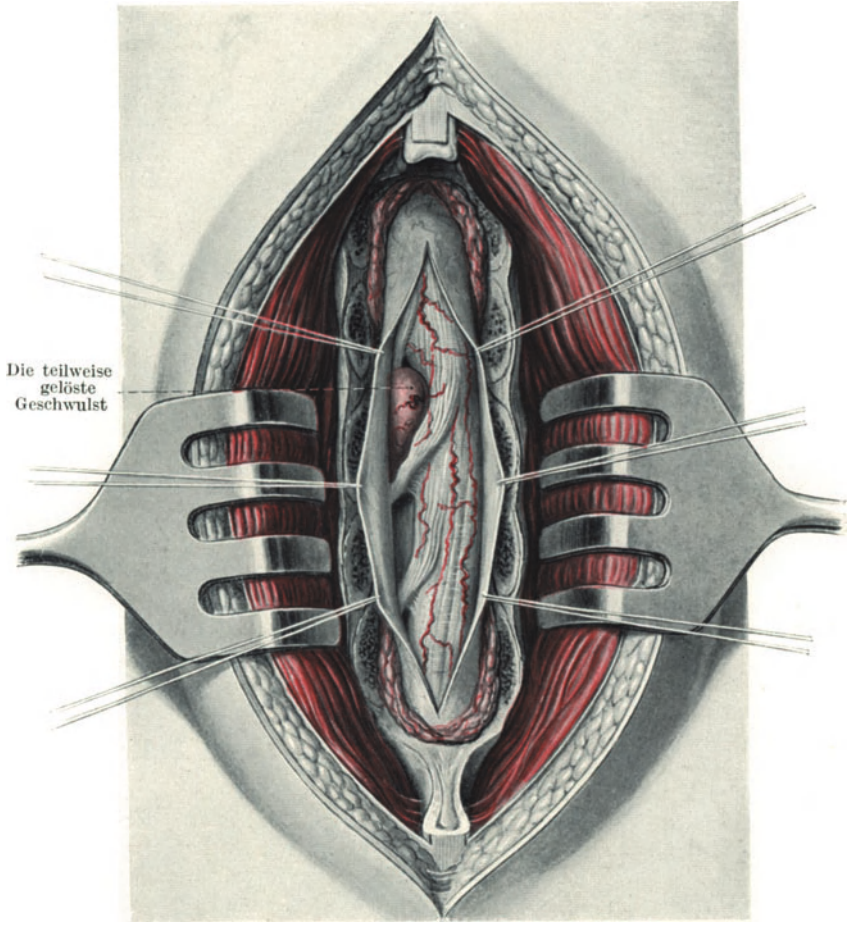


Abb. 52. Auslösung einer intraduralen extramedullären Geschwulst 2. Die oberflächlichen Hüllen sind zwischen Rückenmark und Geschwulst durchtrennt. Die Geschwulst sitzt noch in der Tiefe fest. Eine Wurzel geht in der Geschwulst auf.

nach der Eröffnung des Duralsackes leicht und schnell zu machen ist, muß vor Beginn der eigentlichen Auslösung der Geschwulst gefordert werden, da es bei nicht angreifbaren Geschwülsten im Interesse der Vermeidung unnötiger Schädigungen des Rückenmarkes besser ist, auf alle Entfernungsversuche zu verzichten und sich mit der entlastenden Laminektomie zu begnügen. Sonst ist der Schaden, der angerichtet wird, meist größer als der Nutzen, den der Eingriff bringt.

Von der harten Hirnhaut ausgehende Geschwülste lassen sich meist ziemlich leicht von der Oberfläche des Rückenmarkes ablösen, da die Verwachsungen der Geschwulstoberfläche mit den weichen Hirnhäuten in solchen Fällen nicht

allzu fest zu sein pflegen. Bei ausgedehnten, flächenhaft wachsenden Neubildungen der harten Hirnhaut (Endotheliomen, Psammomen) kann es zweckmäßig sein, die ganze Neubildung mit der darüberliegenden Dura der Länge nach zu halbieren, um die Ablösung der Geschwulst schonender durchführen zu können. Die Frage, wie weit die den Mutterboden dieser Geschwülste bildenden Abschnitte der harten Hirnhaut erhalten bleiben können oder wie weit sie mit fortgenommen werden müssen, ist meines Erachtens dahin zu beantworten, daß die harte Hirnhaut dann, wenn sich die Neubildung ohne besondere Schwierigkeiten sauber von ihr ablösen läßt, erhalten werden kann. Ist sie dagegen so fest mit der Neubildung verbunden, daß eine saubere Abtrennung nicht gelingt, daß Teile der Geschwulst an ihr haften bleiben oder daß sie ganz von der Geschwulst durchwachsen ist, so ist die Entfernung der veränderten Durateile durch Umschneidung im Gesunden notwendig, da sonst mit einem Weiterwachsen der Geschwulstreste, auch wenn das meist nur langsam vor sich geht, zu rechnen ist. Das oberflächliche Abschneiden oder Abschaben der Geschwulst von der harten Hirnhaut in dem Bestreben, die schützende und den Liquorabfluß verhindernde Hülle des Rückenmarkes zu erhalten, ist demnach nur ein unbefriedigender Notbehelf, der nicht zu empfehlen ist. Ein solches Vorgehen ist um so weniger berechtigt, als sich auch nach der Ausschneidung der harten Hirnhaut eine so feste Narbe bildet, daß sie dem Rückenmark einen genügenden Schutz gewährt und einen plastischen Ersatz der Dura, etwa durch freiverpflanzte Faszienlappen unnötig macht.

Handelt es sich um Geschwülste, die nicht von der harten Hirnhaut, sondern von den weichen Häuten des Rückenmarkes oder den Nervenwurzeln ausgehen, und die dem Rückenmark hinten, seitlich oder vorn fest anliegen, so ist bei deren Entfernung wegen ihrer unmittelbaren Nachbarschaft mit dem Rückenmark und wegen des ohnehin von ihnen auf das Mark ausgeübten Druckes, dessen Steigerung die schwersten Folgen für das Rückenmark haben kann, äußerste Vorsicht und schonendstes Operieren erforderlich. Beim Ablösen solcher Geschwülste vom Rückenmark muß stets von diesem weg gegen die Geschwulst hin gearbeitet werden, damit jeder Druck auf das Rückenmark vermieden wird, während die Geschwulst ohne Bedenken mit Häkchen, Pinzetten oder Elevatorien emporgehoben werden darf, sofern das Rückenmark dadurch nicht gedrückt oder gezerrt wird (s. Abb. 53). Die bindegewebige Geschwulstkapsel soll im allgemeinen geschlossen erhalten bleiben, da die saubere Entfernung der unversehrten Geschwulst leichter gelingt, als ihre Herausnahme in einzelnen Stücken. Nur wenn die Geschwulst so weit vorne liegt und so groß ist, daß sie neben dem Rückenmark kaum Platz hat und auf dasselbe beim Herausheben aus dem Wirbelkanal drücken würde, soll auf ihre Entfernung im ganzen von vornherein verzichtet und ihre Zerkleinerung bewußt vorgenommen werden. Rückenmarkswurzeln, die über die Geschwulst hinwegziehen, und besonders solche Wurzeln, die sich in der Geschwulstkapsel ausbreiten und verlieren, werden oberhalb ihrer Eintrittsstelle in die Geschwulst durchtrennt, wenn sie, wie die hinteren Wurzeln der Brustnerven, keine größere Bedeutung haben. Ihr Stumpf kann dann oft zum Anpacken und Vorziehen der Geschwulst gut benutzt werden. Wichtige Nervenwurzeln werden dagegen nach Möglichkeit herausgelöst, wenn sie nur über die Geschwulst hinwegziehen; gehen sie in dieser ganz auf, so hat ihre Erhaltung keinen Zweck, da sie dann ohnehin funktionell bedeutungslos sind.

Die Auslösung auch dieser Geschwülste soll nicht etwa von einem bestimmten Punkt aus, an dem die Ablösung begonnen wurde, erzwungen, sondern je nach den Verhältnissen von der Stelle der Geschwulstoberfläche aus fortgeführt werden, an der das Weiterarbeiten am leichtesten gelingt. Je derber die

Geschwulst, um so sicherer und sauberer ist ihre Auslösung in einem Stück durchführbar (falls sie nicht zerkleinert werden muß), je weicher sie ist, um so eher reißt sie ein und können Teile von ihr versehentlich zurückbleiben. Bei zerfließend weichen Geschwülsten kann es notwendig werden, zum scharfen Löffel

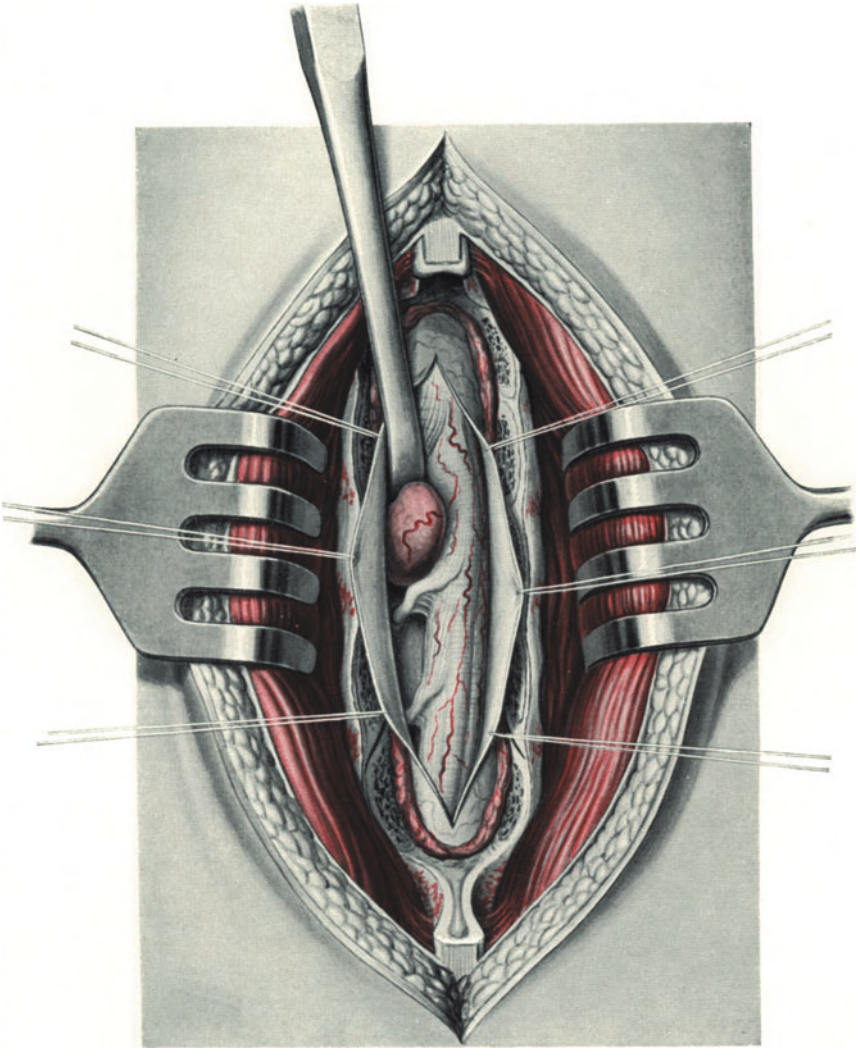


Abb. 53. Auslösung einer intraduralen extramedullären Geschwulst 3. Die Verbindungen zwischen Geschwulst und Rückenmark sind soweit gelöst, daß die Geschwulst mit einem Elevatorium aus der Tiefe emporgehoben werden kann.

zu greifen. Im Hinblick auf die dabei bestehende Rückfallgefahr ist ein solches Vorgehen aber nur als Notbehelf anzusehen.

Bei Sitz der Geschwulst am obersten Teil des Halsmarkes ist deren Entfernung mit besonderer Vorsicht durchzuführen, da sich hier die lebenswichtigen Zentren des verlängerten Markes in nächster Nähe befinden und Schädigungen derselben nicht nur durch Zerrung und Quetschung bei der Operation, sondern auch durch das infolge der Druckentlastung nachträglich

auftretende Ödem zustande kommen können. Die Gefahr des Auftretens solcher Störungen, insbesondere lebensgefährlicher Atemlähmungen, ist besonders groß, wenn die Geschwulst im Bereich des Hinterhauptsloches gelegen ist und zum Teil in den Wirbelkanal, zum Teil in die hintere Schädelgrube hineinragt. Hier ist vor allem ein breiter Zugang zur Geschwulst erforderlich, um diese möglichst schonend ohne Nebenverletzungen herausheben zu können. Man geht dabei so vor, wie bei der Operation der in der hinteren Schädelgrube sitzenden Geschwülste (s. dort), nur daß die Hinterhauptsschuppe nicht so weit nach oben und seitlich fortgenommen zu werden braucht und die Freilegung des obersten Teiles des Halsmarkes weiter nach abwärts ausgedehnt werden muß. Es werden also am sitzenden Kranken zuerst die Dornfortsätze und Bögen der obersten Halswirbel in typischer Weise wie bei jeder Laminektomie abgetragen. So wünschenswert es ist, die Bresche in den Wirbelbögen möglichst breit zu gestalten, muß dabei doch Rücksicht auf den Verlauf der durch das Foramen transversarium der Querfortsätze emporziehenden Arteria vertebralis, deren Verletzung schwer zu stillende Blutungen hervorruft, genommen werden. Besonders am Atlas soll der Knochen beiderseits nur in 1 cm Ausdehnung neben der Mittellinie entfernt werden, da sonst eine Verletzung der Arterie allzu leicht vorkommen kann. Um nun auch oberhalb des Hinterhauptsloches genügend Platz zu schaffen, wird die Hinterhauptsschuppe wie bei der Freilegung des Kleinhirnes beiderseits gut fingerbreit oberhalb des Randes des Hinterhauptsloches angebohrt und der Knochen von hier aus (also nicht vom Hinterhauptsloch aufwärts) abgetragen, bis das Hinterhauptsloch von oben her erreicht und so stark erweitert ist, daß nunmehr der in der hinteren Schädelgrube liegende Teil der Geschwulst übersichtlich freigelegt werden kann. Dazu ist eine breite Fortnahme der das Hinterhauptsloch seitlich einengenden Knochenplatten besonders nützlich. Die Spaltung der harten Hirnhaut wird dann über dem Halsmark in der Mittellinie bis nahe an das Hinterhauptsloch herangeführt; dort biegt der Schnitt zur Seite ab, um den in der Mittellinie vom Hinterhauptsloch nach oben aufsteigenden Sinus occipitalis nicht zu verletzen. Die dabei unvermeidliche Durchtrennung des in Höhe des Hinterhauptsloches querverlaufenden Sinus marginalis ist bedeutungslos, wenn dieser Blutleiter beiderseits vom Schnitt gefaßt und unterbunden wird. Die Blutung aus ihm ist gewöhnlich unbedeutend; auch die Gefahr einer Luftansaugung ist bei planmäßigem Vorgehen gering.

Auf diese Weise läßt sich die Rückfläche der durch das Hinterhauptsloch hindurchtretenden Geschwülste so breit freilegen, daß sich ihre Entfernung mit der nötigen Schonung gut durchführen läßt. Wenn trotzdem Schwierigkeiten entstehen, bleibt nichts übrig, als die Geschwulst stückweise zu entfernen, wie das bei den Geschwülsten der hinteren Schädelgrube auch sonst üblich ist, und sie entweder entsprechend der Einschnürung durch den Rand des Hinterhauptsloches quer zu durchtrennen und ihren oberen und unteren Teil für sich herauszulösen, oder die ganze Geschwulst in kleinen Stückchen herauszubefördern. Auf die Erlangung eines schönen Präparates darf dabei selbstverständlich keine Rücksicht genommen werden.

Gewisse Besonderheiten weist auch das Vorgehen bei Geschwülsten am unteren Ende des Rückenmarkes, am Konus und im Bereich der Kauda auf. Wenn auf der einen Seite der Übergang des Rückenmarkes in eine große Zahl von Wurzelfäden im Duralsack mehr Raum für operative Eingriffe schafft, als im Bereich des einheitlichen Rückenmarksstranges zur Verfügung steht, so stört doch die Auflösung des Letzteren in eine Menge einzelner Stränge die Übersicht und das Sichzurechtfinden in hohem Maße, zumal die Nervenwurzeln außerordentlich beweglich sind und ihr genaues

Abzählen bei kleinen Öffnungen im Duralsack oft recht schwierig ist. Bei Vorhandensein eines Geschwulstknotens im vorderen Abschnitt des Wirbelkanals, der die ganze Masse der Nervenwurzeln nach hinten aus der Durawunde hervordrängt, kann zunächst sogar die Entscheidung, ob eine Wurzel nach rechts oder nach links gehört, unmöglich sein, bis man die Wurzel an ihren Ursprung oder an ihre Austrittsstelle hin verfolgt und sich auf diese Weise einen sicheren Anhalt verschafft hat. Besondere Schwierigkeiten ergeben sich ferner bei den Konusgeschwülsten dadurch, daß diese durch die sie einhüllenden Rückenmarkshäute oft so innig mit dem Konus verbunden sind, und alle Grenzen zwischen Geschwulst und Rückenmark so verwischt sind, daß diese ohne sorgfältigste, oft sehr mühsame Präparation gar nicht erkannt werden können. Die normalen anatomischen Lagebeziehungen des Konus zum 2. Lendenwirbel und zu den abgehenden Nervenwurzeln können dabei auch nicht ohne weiteres verwertet werden, da der Konus durch solche Geschwülste, die ihn oft von vorn her nach hinten emporheben, so daß er „wie eine Raupe auf dem Helm" (HEYMANN) sitzt, oft erhebliche Verschiebungen besonders nach oben hin (kopfwärts) erfährt, und um 1—2 Wirbel höher liegen kann, als seiner gewöhnlichen Lage entspricht. Dabei muß eine versehentliche Mitfortnahme des untersten Konusendes mitsamt der Geschwulst unbedingt vermieden werden, da sonst die die Blase und den Mastdarm versorgenden Sakralsegmente zerstört und damit zum Tode führende Schädigungen gesetzt würden.

Diese Schwierigkeiten werden dadurch noch erhöht, daß schon der Zugang zum Lendenteil des Wirbelkanals beschwerlicher ist, als der zu den übrigen Abschnitten des Rückenmarkskanals. Die Wirbelbögen liegen hier bedeutend tiefer, verdeckt von einer mächtigen, straff gespannten Muskelmasse, so daß ein bequemer Zugang nur durch einen langen Schnitt ermöglicht wird. Dazu springen die Gelenkfortsätze im Bereich der Lendenwirbelsäule weit nach hinten vor, und ihre Entfernung von der Mittellinie ist so gering (s. Abb. 2), daß man oft gezwungen ist, sie abzutragen, um eine genügend breite Lücke in der Hinterwand des Wirbelkanals zu schaffen. Bei Anwendung der LUERschen Zange macht das allerdings keine großen Schwierigkeiten. Bei der Abtragung der Wirbelbögen ist ferner zu beachten, daß das epidurale Fettgewebe im Lendenabschnitt fehlt, und daß die harte Hirnhaut hier den Wirbelbögen viel fester anliegt, als in den übrigen Abschnitten des Wirbelkanals. Daher wird die harte Hirnhaut bei ungenügender Aufmerksamkeit hier viel leichter angerissen als anderswo, was deshalb nicht gleichgültig ist, weil das Vorhandensein von Löchern im Duralsack die Entstehung von Liquorfisteln begünstigt, die gerade am unteren Ende der Wirbelsäule der Gefahr einer Keimeinschleppung in besonderem Maße ausgesetzt sind.

Da die beweglichen Nervenwurzeln der Cauda equina beim Vorhandensein einer intraduralen Geschwulst sich bei der Eröffnung der harten Hirnhaut sofort in die Lücke der Dura vordrängen, muß die Spaltung der Dura sehr vorsichtig ausgeführt werden. Wenn der Liquor abgeflossen ist, soll gleich geprüft werden, ob eine oder — bei Neurinomen — ob mehrere Wurzelgeschwülste vorhanden sind, damit die Ausdehnung des Eingriffes von vornherein klargestellt wird. Dann wird der Zusammenhang der Geschwulst mit dem Konus oder den Wurzeln durch zartes Einkerben des die Geschwulst und die Wurzeln einscheidenden feinen Überzuges der Arachnoidea und Pia gelöst und damit die Grenze der Geschwulst freigelegt. Besonders bei den Geschwülsten des Konus muß diese Ablösung mit größter Sorgfalt und Aufmerksamkeit erfolgen, damit nicht versehentlich Stücke des Konus mitentfernt werden. Bei sauberer Freilegung des oberen und des unteren Poles der Geschwulst wird sich ein solcher verhängnisvoller Irrtum in der Regel vermeiden lassen. Wenn eine oder mehrere

Wurzeln in die Geschwulst eintreten, ist an der Hand ihrer Austrittsstellen aus dem Duralsack abzuzählen, um welche Wurzeln es sich handelt. Unlöslich mit der Geschwulst verwachsene Wurzeln werden oberhalb ihrer Eintrittsstelle in die Geschwulst durchtrennt; ihr mit der Geschwulst zusammenhängender Stumpf kann dazu benutzt werden, die Geschwulst emporzuheben oder ganz herauszuziehen, wenn es sich um eine gut abgegrenzte feste Geschwulst handelt.

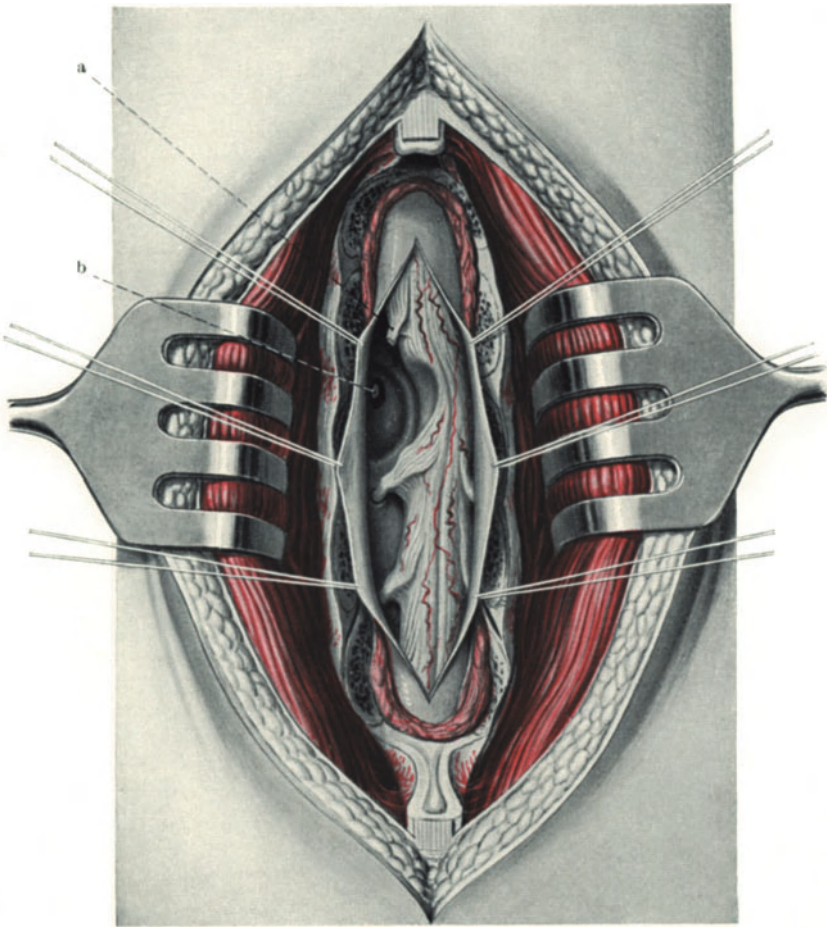


Abb. 54. Auslösung einer intraduralen extramedullären Geschwulst 4. Die Geschwulst ist nach Durchtrennung einer in der Geschwulst aufgehenden Rückenmarkswurzel a entfernt. Das leere Geschwulstbett ist sichtbar, in seiner Tiefe das Zwischenwirbelloch mit dem peripheren Nervenstumpf b.

Bei zerfließend weichen Geschwülsten, wie bei manchen Gliomen und Myxomen, die oft ohne erkennbare Grenzen schrankenlos wachsen, ist eine saubere Auslösung nicht selten undurchführbar. Solche Geschwülste können nur mit größter Vorsicht ausgelöffelt werden, ohne daß viel Aussicht auf Erfolg besteht, und es kann in solchen Fällen fraglich sein, ob es sich überhaupt lohnt, die Geschwulst anzugreifen, da es oft besser ist, jede Schädigung der Wurzel zu unterlassen und sich mit einer Entlastungslaminektomie zu begnügen.

Die nach der Geschwulstentfernung im Duralsack zurückbleibende Höhle bedarf keiner besonderen Behandlung außer einer peinlich genauen Blutstillung

(Abb. 54), da sich die durch den Geschwulstdruck im Rückenmark erzeugte Delle von selbst wieder ausgleicht. Das nach der Druckentlastung im Rückenmark auftretende Ödem betrifft, außer am obersten Halsmark, glücklicherweise keine lebenswichtigen Zentren und ruft keine das Leben gefährdenden Störungen hervor, wenn es auch vorübergehend Lähmungen oder Steigerungen vorher schon vorhanden gewesener Lähmungen verursachen kann. Diese Verschlimmerungen gehen aber entsprechend dem Abklingen des Ödems fast immer in wenigen Tagen wieder zurück, während die Rückbildung durch die Geschwulst selbst verursachter Lähmungen, je nach deren Grad und der Dauer ihres Bestehens vor der Operation meist längere Zeit beansprucht.

Das Nähere über das Vorgehen bei den durch die seitlichen Duralücken hindurchtretenden Sanduhrgeschwülsten ist bereits im vorigen Abschnitt besprochen. Hier sei über die operative Behandlung der dem Rückenmark aufliegenden Angiome angeführt, daß die Unterbindung der den Gefäßknäueln zustrebenden Gefäße zwar an sich die gegebene Behandlung darstellt, daß sie aber nur mit Vorsicht angewandt werden darf, da die Gefäßknäuel gewöhnlich von Venen und Arterien gebildet werden und sich nicht selten tief in das Rückenmarksgewebe ausdehnen. Wenn eine ungenügende Zahl von Unterbindungen auch nur einen vorübergehenden Erfolg bringen kann, muß doch eine zu ausgiebige Unterbindung die Ernährung der zugehörigen Rückenmarksabschnitte so schwer schädigen, daß eine Erweichung die Folge wäre. Hier die richtige Mitte einzuhalten, ist nicht immer leicht.

2. Die Entfernung im Rückenmark gelegener (intramedullärer) Geschwülste und Zysten.

Die Anzeige zu operativen Eingriffen am Rückenmark selbst kann durch mannigfaltige Veränderungen des Rückenmarkes und der Pia mater, aber auch durch fernliegende Krankheitsvorgänge gegeben sein. So können nach Verletzungen oder Entzündungen zurückbleibende oder durch Mißbildungen entstandene narbige Stränge oder Schwielen der Pia mater, ferner Zysten der Pia oder die seltenen Rückenmarksabszesse zu Einschnitten zwingen, die bei der engen Verbundenheit der weichen Hirnhaut mit dem Rückenmark auch dieses letztere treffen; durch Mißbildungen im Rückenmark entstandene zystische Hohlräume (Syringomyelie) müssen eröffnet werden, wenn sie ihrer Umgebung durch ihr Wachstum gefährlich werden; bei der Chordotomie (s. dort) werden ausgedehnte Leitungsbahnen im Rückenmark durchtrennt, um schwere von peripheren Körpergebieten ausgehende Schmerzzustände zu beseitigen; vor allem aber machen im Rückenmark sich entwickelnde Neubildungen operative Eingriffe erforderlich, die oft bis tief in das Rückenmark reichen müssen, um dieses vor zunehmender Zerstörung zu bewahren.

Leider ist die Zahl gut abgegrenzter, vollständig entfernbarer intramedullärer Geschwülste nur sehr gering, während die Hauptmasse der im Rückenmark sich bildenden Geschwülste von röhren- oder stiftförmig im hinteren Abschnitt des Rückenmarkes, also hinter dem Zentralkanal, wachsenden Gliomen gebildet wird. Wie am Gehirn gibt es auch hier gut- und bösartigere Formen des Glioms: die zystischen Gliome sind gutartiger und besser angreifbar, als die das Gewebe gleichmäßig durchsetzenden unreiferen Formen, die sich schneller ausbreiten und sich viel schlechter abgrenzen lassen. Der Lieblingssitz der Gliome ist das Halsmark, wie das bei dem Kranken, von dem die Abb. 55—57 stammen, auch der Fall war.

Bei der hohen funktionellen Bedeutung jeder Rückenmarksfaser und bei dem engen Zusammenliegen wichtiger Leitungsbahnen, die, einmal zerstört,

nicht wieder in Tätigkeit treten, kommt alles darauf an, die Eingriffe am Rückenmark so schonend und auf den Millimeter genau auszuführen, als das irgendmöglich ist. Bei jedem Schnitt muß daher darauf geachtet werden, das Rückenmark nur gerade so weit zu durchtrennen, als es für den beabsichtigten Zweck unbedingt erforderlich ist, und den Schnitt dabei so anzulegen, daß möglichst wenig wichtige Bahnen zerstört werden.

Dazu gehört zunächst ein feines spitzes Skalpell oder eine nadelförmige Lanzette. Die Anwendung der Hochfrequenznadel ist am Rückenmark wegen seiner Hitzewirkung nicht zulässig. Bei der Freilegung von Geschwülsten oder bei der Eröffnung von Zysten oder Abszessen soll ein Längs- und kein Querschnitt angewandt werden. Wenn das Rückenmark gleichmäßig aufgetrieben und es nicht ersichtlich ist, an welcher Stelle die Geschwulst am weitesten gegen die Oberfläche vorgewachsen ist, ist der Längsschnitt in der Mittellinie anzulegen; sonst ist für den Einschnitt die Stelle zu wählen, an der die die Geschwulst oder die Zyste deckende Rückenmarksschicht am dünnsten ist, was an der stärksten Vortreibung der Rückenmarksoberfläche und am Durchscheinen der Neubildung durch die deckende Schicht zu erkennen ist. Gegebenenfalls darf vor dem Einschnitt eine Probepunktion mit feinster Pravazscher Nadel vorgenommen werden; sie ergibt bei syringomyeloischen Hohlräumen wasserklare, bei gliomatösen Zysten gelbgrüne bis bräunliche Flüssigkeit. Es gilt als Regel, bei der Punktion nicht den ganzen Inhalt der Höhle, sondern nur einen kleinen Teil der Flüssigkeit zu entleeren, da sonst das Auffinden der Höhle mit dem Skalpell schwierig sein kann. Dagegen braucht die Nadel nach der Punktion nicht wie am Gehirn als Wegweiser zur Zyste liegen zu bleiben, da das Wiederfinden der Höhle bei den kleinen Verhältnissen in der Regel keine Schwierigkeiten macht und sich der Schnitt schonender und sicherer führen läßt, wenn man dabei keine Rücksicht auf die im Rückenmark steckende Nadel zu nehmen braucht.

Im Gegensatz zur Probepunktion sollten Probeeinschnitte in das Rückenmark bei unsicherem Befund nicht gemacht werden, da sie für das Rückenmark ein zu rohes Verfahren darstellen. Es ist meines Erachtens besser, sich bei zweifelhaften Fällen mit der Entlastung zu begnügen, und lieber später noch einmal zu operieren, als dem Rückenmark nicht wieder gutzumachende Schädigungen zuzufügen, noch dazu, wenn möglicherweise keine Notwendigkeit dazu vorliegt. Das an sich sicherlich nicht empfehlenswerte zweizeitige Vorgehen kann ferner bei den Fällen von großem Nutzen sein, bei denen eine tiefer unter der Oberfläche des Rückenmarks liegende Geschwulst nur mit Schwierigkeiten aus diesem herauszuholen ist. Die sonst unvermeidliche Schädigung des Rückenmarkes läßt sich nämlich dadurch ganz erheblich verringern, daß zunächst nur eine Längsspaltung der die Geschwulst deckenden Rückenmarksschicht in geringer Ausdehnung vorgenommen wird, daß man im übrigen aber abwartet. Sogar die Punktion der Geschwulst kann schon genügen, um dieser den Durchtritt zur Oberfläche entlang dem Stichkanal zu erleichtern. Wenn dann die Wunde nach einigen Wochen oder Monaten wieder geöffnet wird, so kann die Geschwulst inzwischen aus der Tiefe des Rückenmarkes durch den angelegten Spalt an die Oberfläche getreten, von selbst „geboren" sein, und ihre Entfernung geht nun viel leichter und schonender vonstatten als es sonst der Fall wäre.

Bei der Auswahl der für den Einschnitt geeignetsten Stelle am Rückenmark ist eine möglichst von Gefäßen freie Stelle zu bevorzugen, da die Unterbindung der auf oder in der Pia verlaufenden Gefäße immer mit Schwierigkeiten verbunden ist und kaum ohne Schädigung des Rückenmarksgewebes abgeht. Daß nur Längs- und keine Querschnitte angewandt werden sollen, und daß der Schnitt in der hinteren Mittellinie im allgemeinen am schonendsten ist, ist bereits erwähnt worden.

Ist die Geschwulst oder Zyste im Rückenmark erreicht, so folgt die Feststellung, ob eine gut abgegrenzte, also entfernbare, oder eine schlecht abgrenzbare Neubildung vorliegt (Abb. 55). Im ersteren — seltenen! — Fall wird die Geschwulst in der schon im vorigen Abschnitt beschriebenen Weise langsam und

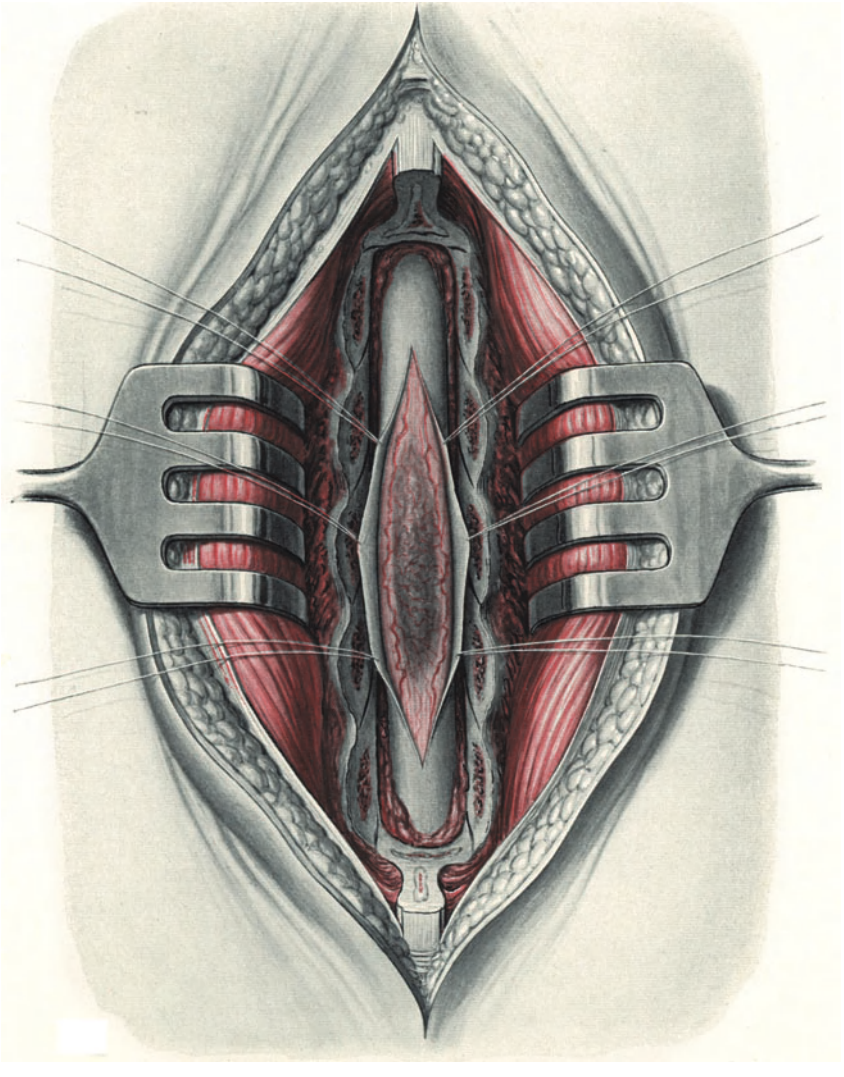


Abb. 55. Freilegung einer intramedullären Geschwulst (Gliom).

schonend herausgelöst (Abb. 56), wobei nur an der Geschwulst gearbeitet werden darf, und das umgebende Rückenmarksgewebe unberührt bleiben soll. Zeigt sich bei der weiteren Entwicklung der Geschwulst, daß sie in der Tiefe doch fester verwachsen ist als zunächst anzunehmen war, so darf ihre vollständige Herausnahme nicht auf Kosten des benachbarten Rückenmarkes erzwungen werden, sondern es wird nur ihr leicht zu erreichender Teil abgetragen, der Rest der Geschwulst aber zurückgelassen. Nach der Auslösung der

Geschwulst bleibt das Geschwulstbett im Rückenmark, wenn die Blutung vollständig gestillt ist (gegebenenfalls nach Auflegen von mit Adrenalin getränkten Tupfern), sich selbst überlassen (Abb. 57); eine Naht zur Verkleinerung oder

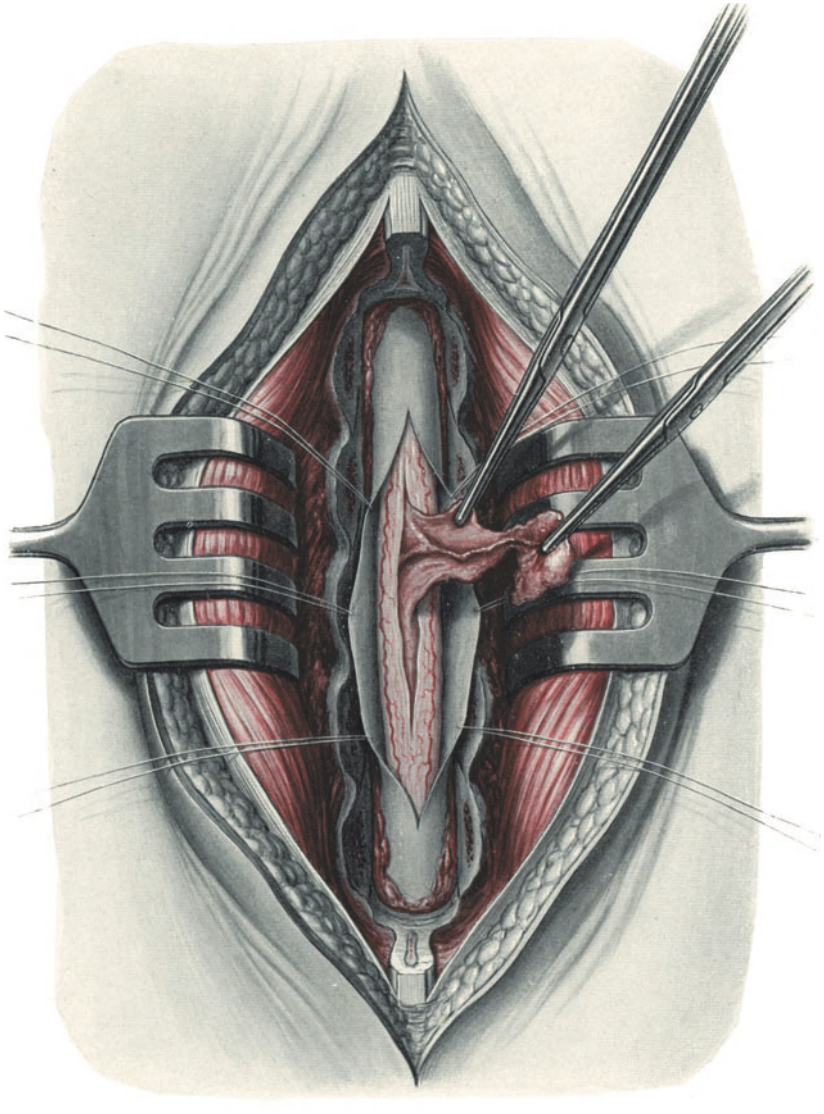


Abb. 56. Entfernung eines intramedullären zum Teil zystischen Glioms. Die Geschwulst ist leidlich abgegrenzt und kann nach Spaltung des Rückenmarkes in der Mittellinie zum größten Teil stumpf herausgelöst werden.

zum Verschluß der Rückenmarkswunde kommt nicht in Frage, ebenso unterbleibt natürlich jede Tamponade oder Drainage. Dagegen wird die harte Hirnhaut durch fortlaufende Naht fest verschlossen.

Leider ist die Gelegenheit, eine Geschwulst vollständig aus dem Rückenmark zu entfernen, nur sehr selten gegeben, da die allermeisten intramedullären

Geschwülste Gliome und als solche schlecht abgegrenzt sind. Die zystischen Gliome besitzen zwar manchmal eine durch eine Erweichungsschicht gegen das umgebende Rückenmark leidlich gut abgegrenzte Wandung, die grau-rötlich gefärbt, zerfließend weich, von sulziger Beschaffenheit ist, und sich in Fetzen

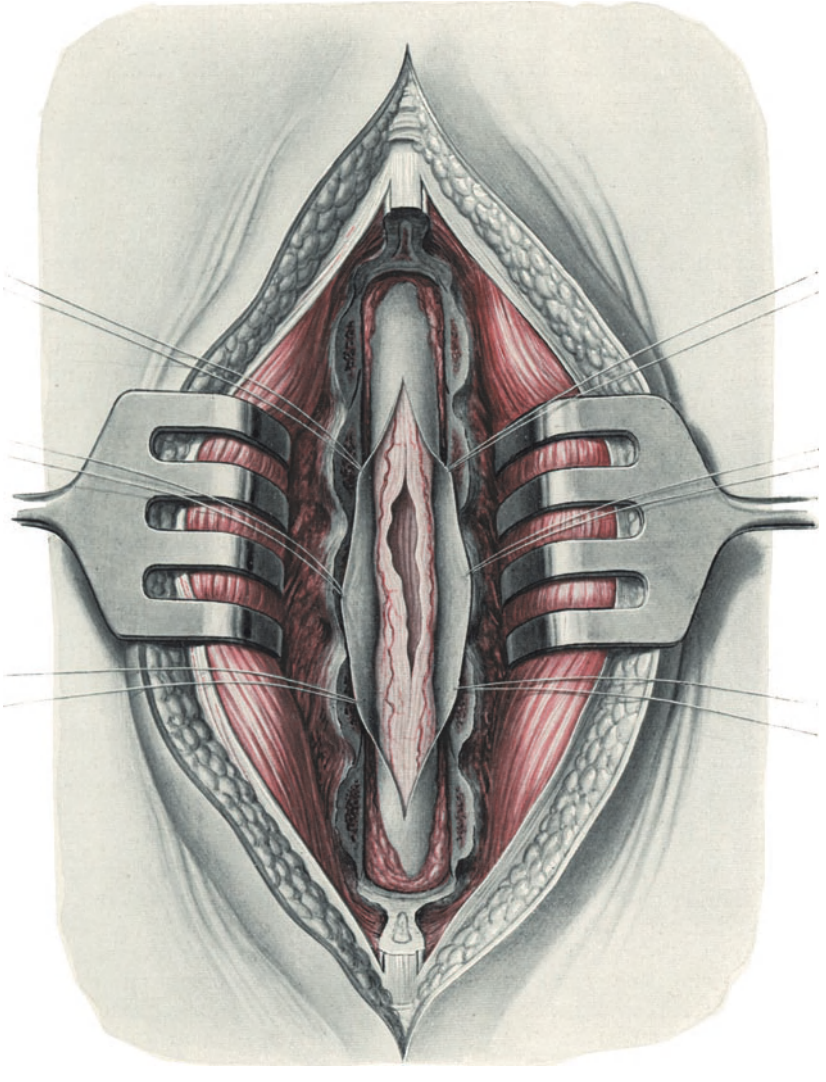


Abb. 57. Entfernung eines intramedullären Gliomes. Die Geschwulst ist entfernt. Man sieht in das leere Geschwulstbett.

aus der Tiefe herausheben läßt. Die infiltrierend wachsenden, nichtzystischen Formen lassen dagegen überhaupt keine Abgrenzung erkennen. Dadurch wird das Vorgehen denn auch im Einzelfalle bestimmt. Findet sich nach dem Einschnitt auf die Geschwulst eine mehr oder weniger glattwandige Zyste ohne erkennbare Geschwulstteile in ihrer Wand, so soll der Inhalt der Zyste entleert und ihre Oberfläche an der dünnsten Stelle nur so weit längsgespalten werden, als es ohne schwerere Schädigung des Rückenmarksgewebes möglich

und für das Offenhalten der Höhle notwendig ist. Wenn das Rückenmarksgewebe über der Zyste so hochgradig verändert erscheint, daß es funktionell doch nicht mehr in Betracht kommt, so darf es in diesem Bereich im Interesse eines möglichst ausgiebigen Offenbleibens der Höhle abgetragen werden. Der Umstand, daß die gliomatösen Zysten in der Regel in der hinteren Hälfte des Rückenmarkes auftreten, erleichtert den Entschluß zu diesem Vorgehen, da dabei nur wenig Rückenmarksgewebe geopfert wird. Wenn die Zystenwand sich schärfer gegen die Umgebung absetzt, wird sie mit einer feinen Pinzette gefaßt (s. Abb. 56) und vorsichtig aus der Tiefe hervorgezogen. Mit einer feinen Sonde oder mit einer gestielten Nadel sucht man sie von dem umgebenden Rückenmark abzulösen und möglichst in einem Stück herauszubekommen, was indessen bei der zerfließend weichen Beschaffenheit solcher Geschwülste meist nicht gelingt. Zerreißt die weiche Masse, so wird versucht, sie in Stücken möglichst vollständig zu entfernen, da die Aussichten auf einen länger dauernden Erfolg natürlich um so besser sind, je gründlicher die Ausräumung gelingt. Oft wachsen diese Gliome sehr langsam weiter, und der Erfolg kann auch bei einer unvollständigen Ausräumung jahrelang anhalten.

Bei den ohne Abgrenzung wachsenden nichtzystischen Gliomen soll dagegen jeder Versuch einer Entfernung unterbleiben. Solche Versuche sind niemals befriedigend durchführbar und führen nur wegen der dabei nicht zu vermeidenden Rückenmarksschädigungen zu einer meist sofort nach dem Eingriff auftretenden Verschlimmerung der Lähmungen. Dem Kranken wird nichts genützt, die Operation aber in Verruf gebracht. Es bleibt daher nichts übrig, als sich bei solchem Befunde mit der entlastenden Laminektomie zu begnügen und eine Bestrahlungsbehandlung anzuschließen. Die mit der Bestrahlung erzielten Erfolge sind vorläufig allerdings noch wenig ermutigend.

IX. Die Wurzeldurchschneidung (Rhizotomie).

Da die motorischen Bahnen der peripheren Nerven ihr Wurzelgebiet in verschiedenen Rückenmarkssegmenten haben, und die Durchschneidung einer vorderen Rückenmarkswurzel nie den Bewegungsausfall in einem bestimmten Ausbreitungsgebiet, die Durchschneidung mehrerer benachbarter vorderer Wurzeln dagegen die Lähmung eines größeren Muskelgebietes zur Folge hat, kommt die Durchschneidung vorderer Rückenmarkswurzeln nur in Ausnahmefällen in Frage. Auch die Erkenntnis, daß die vorderen Wurzeln schmerzleitende Bahnen enthalten, und daß sie zur Beseitigung von Schmerzzuständen neben den hinteren Wurzeln durchschnitten werden müßten, hat der Durchtrennung der vorderen Wurzeln keine weitere Verbreitung verschafft, da die mit diesem Eingriff verbundenen motorischen Schädigungen zu schwer wiegen, und die Unterbrechung der Schmerzleitung wegen der Schmerzvermittlung durch die hinteren Wurzeln und die in anderen Bahnen verlaufenden sympathischen Gefäßnerven doch keine vollkommene wäre.

1. Das intradurale Vorgehen nach Foerster.

Auch die Anzeige zur Durchtrennung hinterer Rückenmarkswurzeln zur Beseitigung schwerer dauernder Schmerzzustände, die auf andere Weise nicht zu bekämpfen sind, hat heute nicht mehr die Geltung wie vor 1—2 Jahrzehnten, da sich gezeigt hat, daß die Fortleitung der Schmerzempfindung von der Peripherie zum Rückenmark neben den hierfür in erster Linie benutzten hinteren Wurzeln auch noch andere Wege, nämlich den Weg über die den vorderen

Wurzeln beigemischten schmerzleitenden Fasern und den Weg über die sympathischen Gefäßnerven einschlägt. Daraus erklärt es sich, daß auch ausgiebige Durchtrennungen zahlreicher benachbarter Wurzeln, wie sie zur Bekämpfung der gastrischen Krisen nach Foersters Vorschlag oder zur Beseitigung schwerster Schmerzzustände nach Schußverletzungen peripherer Nerven oder bei Amputationsneuromen ausgeführt wurden, keinen zuverlässigen Erfolg, sondern nach vorübergehenden Besserungen in der Regel Mißerfolge erbrachten. Bei den gastrischen Krisen dürfte außerdem die Quelle der Schmerzen oft oberhalb der hinteren Wurzeln im erkrankten Rückenmark selbst (Heymann), in anderen Fällen im Ausbreitungsgebiet des Vagus zu suchen sein, so daß die Wurzeldurchschneidung in diesen Fällen wirkungslos bleiben muß. Berücksichtigt man ferner, daß jeder Körperbezirk nach Sherringtons Feststellungen in bezug auf seine Schmerzempfindung von mindestens 3 benachbarten Rückenmarkssegmenten versorgt wird, daß also immer eine ganze Anzahl hinterer Wurzeln geopfert werden muß, wenn ein bestimmter Schmerzausfall erzielt werden soll, daß die Erfolge solcher Eingriffe in der Praxis verständlicherweise sehr unsicher sind, und daß der mit der Schmerzlosigkeit gleichzeitig eintretende Verlust der Berührungsempfindung und des Lagegefühls im schmerzfrei gemachten Gebiet als sehr unangenehme Begleiterscheinung in den Kauf genommen werden muß, so ist es verständlich, daß die zunächst sehr große Begeisterung, mit der der Eingriff aufgenommen wurde, allmählich stark abgeflaut ist.

Die Wurzeldurchschneidung kann als wirklich berechtigt nur dann angesehen werden, wenn der Schmerzzustand, zu dessen Beseitigung sie vorgenommen wird, seinen Ursprung in der Rückenmarkswurzel selbst hat. Bei allen sonstigen schweren Schmerzzuständen, die einer operativen Hilfe bedürfen, ist nach heutiger Auffassung die Chordotomie (s. Abschnitt X) bei weitem vorzuziehen.

Etwas günstiger sind die Aussichten der Wurzeldurchschneidung bei schweren spastischen Zuständen, bei denen die Wurzeldurchschneidung nach Foersters Vorschlag vorgenommen wird, um die von der Peripherie zum Rückenmark geleiteten und von hier aus die peripheren Muskeln in einen Zustand der Übererregung versetzenden Reize auszuschalten. Dadurch kommen die Muskeln wieder zur Ruhe und können den vom Großhirn ausgehenden Impulsen, die vorher wegen des bestehenden Krampfzustandes keine geregelten Bewegungen herbeiführen konnten, wieder gehorchen. Das Hauptanwendungsgebiet für diesen Eingriff bildet die angeborene Gliederstarre, allerdings mit der Einschränkung, daß eine Aussicht auf einen brauchbaren Erfolg nur bei solchen Kranken besteht, bei denen schwerere geistige Störungen fehlen und eine Athetose nicht vorhanden ist. Die Wirkung des Eingriffes ist bei richtiger Auswahl der zu durchtrennenden Wurzeln außerordentlich eindrucksvoll; sofort nach Beendigung der Operation sind die vorher unnachgiebig starren Glieder weich und biegsam und können ohne Schwierigkeit in jede beliebige Stellung gebracht werden. Leider lassen die Dauererfolge aber viel zu wünschen übrig, da die anfänglich vollständig beseitigten Spasmen langsam wiederkehren und nach Monaten oder nach längeren Zeiträumen ein mehr oder weniger vollständiger Rückfall die Regel ist. Wie viele andere Chirurgen habe auch ich so viele Enttäuschungen nach der Wurzeldurchschneidung erlebt, daß ich mich nur noch selten zu ihrer Ausführung entschließe.

Bei Spasmen in den Armen werden die Wurzeln von C_4 abwärts bis zur 1. Dorsalwurzel je nach dem Befallensein der einzelnen Muskelgruppen durchtrennt.

Bei schweren spastischen Zuständen in den Beinen werden nach Foersters Vorschlag in der Regel die hinteren Wurzeln L_2, L_3, L_5 und S_2 durchtrennt;

die dazwischen liegenden Wurzeln L_4 und S_1 bleiben undurchtrennt, um keinen vollständigen Gefühlsausfall herbeizuführen. Die Auswahl der zu durchschneidenden Wurzeln soll im Einzelfalle je nach dem Vorwiegen von Beuge- oder Streck-, Ad- oder Abduktionskontrakturen getroffen werden. Jedenfalls

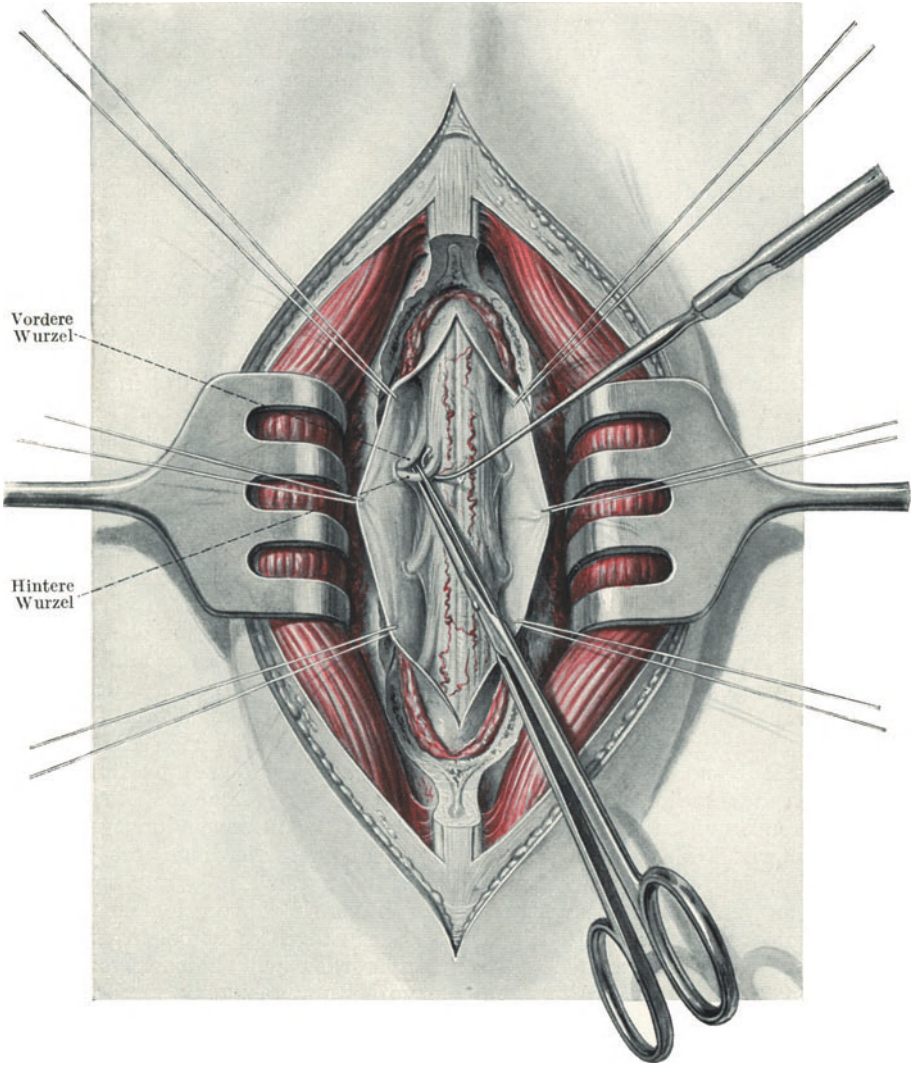


Abb. 58. Durchtrennung einer hinteren Wurzel. (Nach FOERSTER.)

muß aber eine genügende Anzahl von Wurzeln durchschnitten werden, da sonst ein durchschlagender Erfolg nicht zu erzielen ist.

Zum Aufsuchen der zu durchschneidenden Wurzeln dient am Halse die Vertebra prominens als Anhaltspunkt, da die 8. Zervikalwurzel in deren Höhe den Duralsack verläßt. Am Lendenmark richtet man sich nach der Austrittsstelle der 1. Sakralwurzel aus dem Duralsack, die genau in der Höhe des Dornfortsatzes des 5. Lendenwirbels liegt.

Der Eingriff wird in der für die Laminektomie ausführlich beschriebenen Weise (s. Abschnitt VI) ausgeführt, bei Erwachsenen in örtlicher Betäubung, bei Kindern in Allgemeinbetäubung. An der Halswirbelsäule kann in Bauchlage bei etwas hängendem Kopf oder in sitzender Stellung des Kranken operiert werden, an der Lendenwirbelsäule in schräger Seitenlage. Wegen der dicken Muskelmassen der Lendengegend und der Einengung des Operationsfeldes durch die beiderseits nach hinten vorspringenden Gelenkfortsätze der Wirbel soll die Öffnung in den Wirbelbögen mindestens 2 cm breit, gegebenenfalls unter Fortnahme der inneren Gelenkfortsätze angelegt werden. Nach Eröffnung der harten Hirnhaut (von oben nach unten, um hervorstürzende Wurzeln nicht versehentlich zu verletzen) trennt man die hinteren Wurzeln durch vorsichtige Ablösung der sie umhüllenden, meist durchsichtig zarten Arachnoideahülle von der zugehörigen, etwas weiter nach vorn und innen den Duralsack verlassenden vorderen Wurzel (s. Abb. 58), zählt die zu durchschneidende hintere Wurzel mit Hilfe der oben angegebenen Anhaltspunkte (am Halse die Austrittsstelle der 8. Zervikal-, am Lendenteil die Austrittsstelle der 1. Sakralwurzel) ab und nimmt sie auf einen Schielhaken (s. Abb. 58). Dann wird mit einer feinen Schere ein 2 cm langes Stück aus der Wurzel herausgeschnitten, so daß deren Enden weit auseinanderweichen und auch bei einem etwaigen Auswachsen sich nicht wieder zusammenfinden. Eine Verletzung der die Wurzel begleitenden feinen Gefäßchen muß dabei vermieden werden, da sonst unangenehme, sich schnell flächenhaft in der Spinngewebshaut über die Oberfläche des Rückenmarks ausbreitende und die Übersichtlichkeit störende Blutungen auftreten. Dann wird die harte Hirnhaut mit fortlaufender Naht vernäht und die Wunde lückenlos geschlossen.

Der Eingriff ist im Bereich des Halsmarkes und, wenn er einmal zur Bekämpfung von Schmerzzuständen im Bereich der Brustwirbelsäule ausgeführt werden sollte, auch hier ohne große Schwierigkeiten durchführbar. Bei der Wurzeldurchschneidung wegen spastischer Starre der Beine, bei der die Lumbalwurzeln 2, 3, 5 und die 1. oder 2. Sakralwurzel durchtrennt werden sollen, müßte aber bei typischem Vorgehen, d. h. beim Aufsuchen dieser Wurzeln an ihrer Austrittsstelle aus dem Duralsack der ganze Lendenwirbelkanal eröffnet werden, was wegen der tiefen Lage desselben, der mächtigen überdeckenden Muskelmassen und der geringeren Breite der Wirbelbögen mit immerhin beachtlichen Schwierigkeiten verbunden ist. Für die meist schwächlichen Kinder ist ein solcher Eingriff oft geradezu ein Wagnis.

2. Der Eingriff am Konus nach CODIVILLA, WILMS und KOLB.

Daher ist an Stelle der typischen breiten Freilegung der in Frage kommenden Wurzeln das Vorgehen nach CODIVILLA, WILMS und KOLB vorzuziehen, bei dem die Wurzeln nicht an ihrer Austrittsstelle aus der harten Hirnhaut, sondern schon am Conus terminalis des Rückenmarkes aufgesucht und durchschnitten werden. Hier drängen sich bekanntlich die ganzen Lumbal- und Sakralwurzeln auf engem Raum zusammen; das ganze Lendenmark liegt im Bereich des 11. und 12. Brustwirbels, die Spitze des Konus reicht bis zum oberen Rand des 2. Lendenwirbelbogens. Zwischen 12. Brustwirbel und 2. Lendenwirbel sind daher sämtliche Lumbal- und Sakralwurzeln erreichbar; man braucht nur eine derselben bis zu ihrer Austrittsstelle aus der harten Hirnhaut zu verfolgen, um festzustellen, die wievielste Wurzel man vor sich hat, dann lassen sich die übrigen Wurzeln von ihr aus leicht abzählen. Das erfordert zwar die volle

Aufmerksamkeit des Operateurs, da das Sichzurechtfinden nicht immer leicht ist, aber die Schwere des Eingriffes wird dadurch für den Kranken so herabgemindert, daß dieses Vorgehen unbedingt zu empfehlen ist.

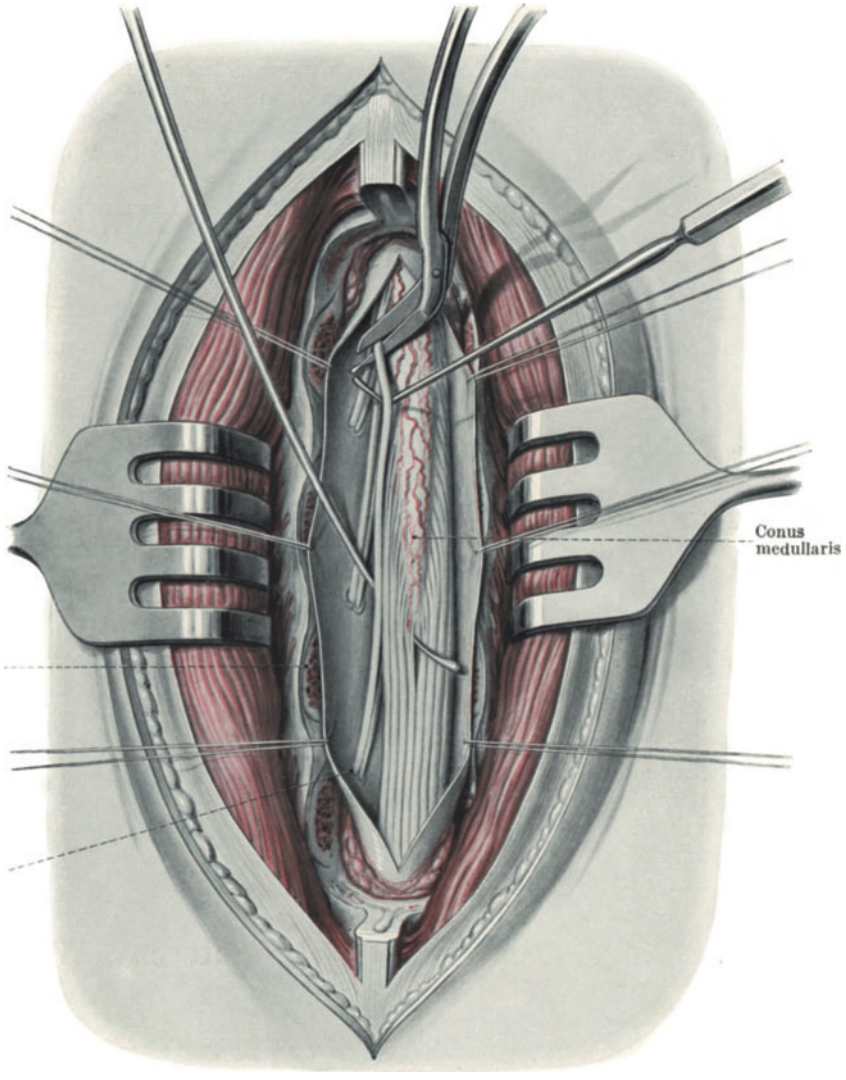


Abb. 59. Durchtrennung der hinteren Wurzeln am Konus. (Nach CODIVILLA, WILMS und KOLB).

Es genügt die Fortnahme von 3—4 Wirbelbögen, und zwar wird der Dornfortsatz und Bogen von D_{12} und L_1—L_3 abgetragen. Nach Eröffnung der harten Hirnhaut wird zunächst der Conus terminalis aufgesucht, dessen Spitze in Höhe des oberen Randes des 2. Lendenwirbels liegt (s. Abb. 59). Die am unteren Rand des 2. Lendenwirbelbogens aus dem Duralsack austretende Wurzel ist die 2. Lumbalwurzel. Sie wird nach vorsichtiger Durchtrennung der sie einhüllenden Arachnoidalscheide und Ablösung von der zugehörigen vorderen Wurzel nach oben bis in die Nähe ihrer Abgangsstelle aus dem Rückenmark verfolgt, auf einen

Schielhaken genommen und aus ihrem Verlauf ein 2—3 cm langes Stück herausgeschnitten. Die nächste, weiter unten in den Seitenrand des Rückenmarkes, oder richtiger in den Konus eintretende Wurzel ist natürlich die 3. Lumbalwurzel, die ebenso behandelt wird. Die folgende 4. Lumbalwurzel wird übersprungen, und erst die 5. wieder durchtrennt usw. Bei sorgfältigem Abzählen ist ein Irrtum so gut wie ausgeschlossen. Im übrigen kann die Trennung der hinteren von der vorderen Wurzel noch dadurch erleichtert werden, daß die sämtlichen hinteren Wurzeln, die hinten seitlich an den Konus, wie an eine flache Platte herantreten, gemeinsam auf eine darunter geschobene Sonde aufgeladen (s. Abb. 59) und von den vorderen Wurzeln abgehoben werden. Dann braucht man sich um die letzteren gar nicht zu kümmern, und hat dazu noch den Vorteil, die hinteren Wurzeln genau ihrer Reihenfolge nach nebeneinander auf der Sonde liegen zu haben.

3. Das „extradurale" Vorgehen nach GULEKE.

Soll bei der Wurzeldurchschneidung die breite Eröffnung der harten Hirnhaut umgangen werden, um das Rückenmark möglichst weitgehend zu schonen, einen größeren Liquorverlust zu vermeiden oder die Infektionsgefahr, z. B. beim Operieren in der Nähe eines Aufliegegeschwürs, zu verringern, so kann die Durchschneidung der Wurzeln, und zwar der hinteren und vorderen Wurzeln getrennt voneinander nach dem Vorgehen von GULEKE **„extradural"**, d. h. neben dem Duralsack, zwischen diesem und dem Ganglion intervertebrale vorgenommen werden. Die hinteren und vorderen Wurzeln lassen sich in diesem Raum, da sie sich bis zum Ganglion noch nicht miteinander vermischen, so voneinander trennen, daß auch die hinteren Wurzeln allein durchschnitten werden können. Wenn sie dabei auch außerhalb des Duralsackes aufgesucht werden, ist der Ausdruck „extradural" doch nur in Anführungsstrichen zu verwenden, da die aus dem Duralsack austretenden (hinteren und vorderen) Rückenmarkswurzeln eine bis zum Ganglion intervertebrale reichende Durahülle mitbekommen, die bei der Wurzeldurchschneidung mitdurchtrennt wird. Dadurch wird die harte Hirnhaut in Form eines kleinen seitlichen Loches eröffnet, es entleeren sich auch oft einige Tropfen Liquor. Das Loch pflegt sich aber nach Beendigung des Eingriffes der seitlichen Wand des Wirbelkanales sofort anzulegen und verklebt schnell wieder, so daß es weder zu einem größeren Liquorverlust, noch zu einer erheblichen Infektionsgefahr kommt.

Allerdings muß die Fortnahme der Wirbelbögen dabei nach den Seiten hin etwas ausgiebiger durchgeführt werden, als bei dem Operieren innerhalb des Duralsackes, damit die abgehenden Wurzeln außerhalb des Duralsackes weit genug sichtbar gemacht werden können; durch Abziehen des Duralsackes mit der Pinzette nach der gegenüberliegenden Seite hin wird das sehr erleichtert (siehe Abb. 60). Besondere Schwierigkeiten bestehen dabei in der Regel nicht. Auch die Trennung der vorderen und hinteren Wurzel voneinander gelingt verhältnismäßig leicht, da die Wurzeln den Duralsack durch zwei, zwar eng nebeneinander liegende, aber doch getrennte Öffnungen verlassen und dementsprechend gesonderte Duraausstülpungen als Hülle mitbekommen (Abb. 6), die zwar durch lockeres Bindegewebe verbunden, an der zwischen ihnen liegenden Rinne aber gut zu unterscheiden sind, und mittels eines, am besten von der kaudalen Seite her zwischen sie geschobenen Schielhakens leicht voneinander gesondert werden können (s. Abb. 60). Nur bei den sakralen Wurzeln gelingt diese Trennung nach meinen Erfahrungen weniger leicht, da hier die Wurzeln von einer einheitlicheren Durahülle umgeben sind. Bei der Durchschneidung soll die auf dem Schielhaken liegende hintere Wurzel angespannt und einige Millimeter

vom Duralsack entfernt mitsamt ihrer Hülle durchschnitten werden. Dann zieht sich das obere Ende der Wurzel ganz von selbst in den Duralsack zurück und schwimmt hier frei im Liquor, so daß ein Wiederverwachsen ausgeschlossen ist.

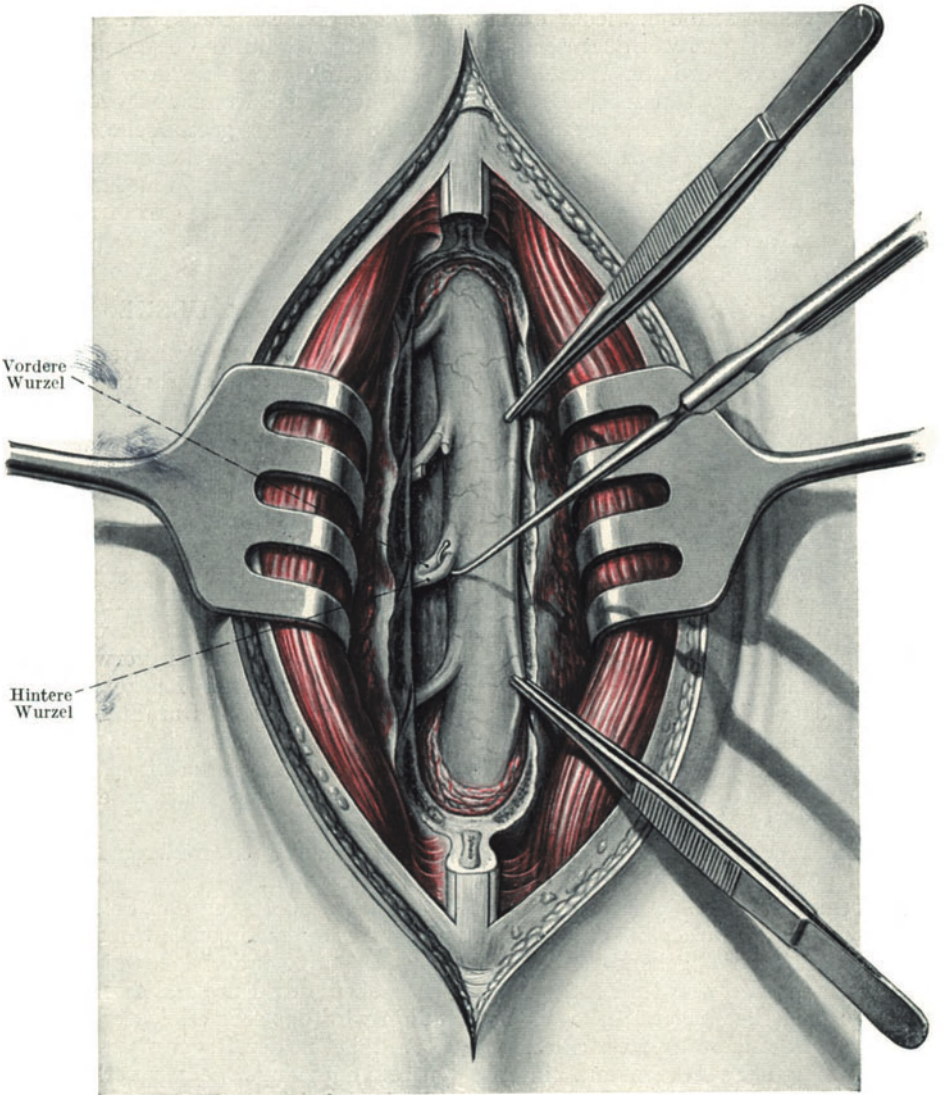


Abb. 60. „Extradurale" Wurzeldurchschneidung, (Nach GULEKE.)

Nötigenfalls kann das obere Ende der Wurzel mit einer feinen Knopfsonde in den Duralsack zurückgeschoben werden. Eine Durchtrennung dicht am Duralsack soll vermieden werden, da sich das seitliche Loch in der Dura dann nicht so leicht wieder schließt und der Liquorabfluß größer und nachhaltiger ist, als bei der Durchschneidung in größerer Entfernung von der Austrittsstelle der Wurzeln.

Auf Grund meiner Erfahrungen kann ich das Vorgehen für die Wurzeldurchschneidung oberhalb des Lendenabschnittes der Wirbelsäule empfehlen,

wenn schon die breite Eröffnung der harten Hirnhaut bei guter Ausbildung der Technik heute nicht mehr gefürchtet zu werden braucht. Bei Wurzeldurchschneidungen im Lendenteil der Wirbelsäule bin ich selbst wieder zur intraduralen Operation übergegangen, da dieses Vorgehen infolge der Beschränkung der Laminektomie auf einen kleinen Raum (nach WILMS und CODIVILLA) unzweifelhafte Vorzüge besitzt.

X. Die Durchtrennung der Vorderseitenstrangbahnen des Rückenmarkes (Chordotomie).

Die Vorderseitenstrangdurchtrennung wird bei schweren, dauernden Schmerzzuständen auf der Grundlage nicht zu beseitigender organischer Störungen an den abhängigen Körperteilen, die durch die üblichen schmerzstillenden Mittel auf die Dauer nicht erfolgreich bekämpft werden können, vorgenommen. Die Hauptanzeige für die Anwendung des Eingriffes bilden Krebsmetastasen im Becken, im Leibe, an der Wirbelsäule, die zu schwersten Dauerschmerzen führen; auch bei tabischen Krisen wird der Eingriff vorgenommen, allerdings mit unsicherem Erfolg, da nach Ausschaltung der peripheren Bahnen Beschwerden von seiten der oberhalb der Durchschneidungsstelle gelegenen erkrankten Teile des Rückenmarkes oder Zentralnervensystems auftreten können und den Erfolg beeinträchtigen. Es ist zu erwarten, daß bei den zum Teil ausgezeichneten Erfolgen der Chordotomie der Versuch gemacht wird, die Grenzen ihrer Anwendung auch auf eine Anzahl weiterer Erkrankungen auszudehnen. Dabei muß aber — ganz abgesehen von der sonstigen Bedeutung des Eingriffes, dessen Mißlingen sehr schwere Schädigungen nach sich ziehen kann — die unbedingte Voraussetzung sein, daß die Quelle und der Sitz der Schmerzen peripher von der Durchtrennungsstelle am Rückenmark liegt. Ausgebreitete System- oder multiple Herderkrankungen des Zentralnervensystems bilden also eine Gegenanzeige, da der Eingriff hier, als zu weit peripher gelegen, keinen wirklichen Erfolg, sondern höchstens die vorübergehende Ausschaltung eines Teiles der Schmerzen bringen kann.

Die Möglichkeit, die Schmerzleitung im Rückenmark erfolgreich und ohne schwerwiegende Schädigung der übrigen Funktionen zu unterbrechen, ist dadurch gegeben, daß die Hauptbahn für die Fortleitung der von der Peripherie herkommenden Schmerzempfindungen in den Vorderseitensträngen verläuft, in denen außerdem nur noch die Bahn für die Temperaturempfindung enthalten ist. Da die Bahnen für das Druck- und Tastgefühl ungekreuzt in den Hintersträngen bzw. neben den Pyramidenvordersträngen verlaufen, bleiben sie bei der Durchtrennung der Vorderseitenstränge unbeeinflußt; dadurch ist die Gefahr des Auftretens unbemerkter Verletzungen in den ihres Schmerzgefühls beraubten Gebieten, abgesehen von Temperaturschäden, sehr gering. Ebenso sind trophische und vasomotorische Störungen nicht zu befürchten.

Die schmerzleitenden Bahnen gelangen durch die hinteren Wurzeln in die graue Substanz der Hinterhörner, kreuzen im nächstoberen Segment (FOERSTER) die Mittellinie und treten in den Vorderseitenstrang (GOWERSSches Bündel) der gegenüberliegenden Seite, in dem sie aufwärts verlaufen (s. Abb. 61). Daneben finden sich zwar auch schmerzleitende Bahnen in den Hinterhörnern und auch die vorderen Wurzeln enthalten schmerzleitende Fasern; diese Bahnen sind aber nur Nebenbahnen und scheinen praktisch — an dem Erfolg der Chordotomie gemessen — kaum ins Gewicht zu fallen. Wichtiger ist dagegen die Schmerzleitung durch die periarteriellen Sympathikusfasern, die auf dem Wege

über den Grenzstrang und die Rami communicantes in die hinteren Wurzeln gelangt; denn sie erreicht das Rückenmark viel höher oben als das dem Verlauf der Hauptschmerzleitungsbahn entspricht. Dieser Tatsache muß daher dadurch Rechnung getragen werden, daß die Chordotomie mindestens um einige Segmente höher vorgenommen wird, als das der neurologisch bedingte Sitz der Erkrankung erfordert. Bei Sitz der schmerzverursachenden Erkrankung im Becken, wie bei Uterus- oder Adnex-, Blasen- und Prostatakarzinomen, oder im Bereich der Beine wird die Chordotomie meist in der Höhe des 4.—6. Brustsegmentes ausgeführt. Handelt es sich um Schmerzzustände im Bereich des Magens oder Darmes, so soll der Eingriff in die obersten Brustsegmente (1. bis 3. Brustsegment) verlegt werden; und wenn die Schmerzen von den Armen oder Schultern ausgehen, so muß am Halsmark, und zwar je nach dem Fall am 1. bis 3. Halssegment operiert werden.

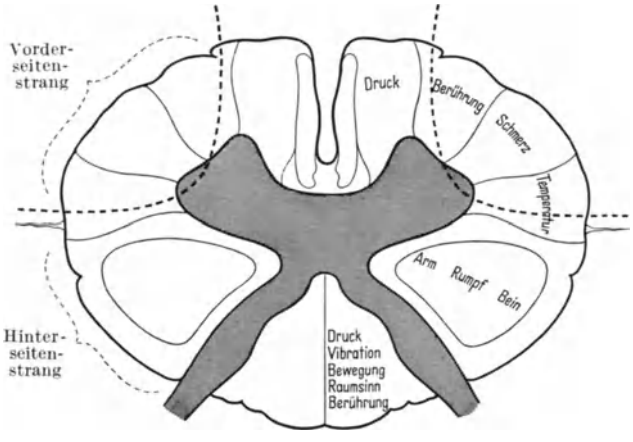


Abb. 61. Schematischer Rückenmarksquerschnitt. Die gestrichelte Linie entspricht der Schnittführung.

Nach dem Gesagten ergibt sich von selbst, daß die Chordotomie bei streng einseitigen Schmerzen am Vorderseitenstrang der gegenüberliegenden Seite ausgeführt werden muß; die Erfahrung hat aber gelehrt, daß man den Eingriff zweckmäßig immer doppelseitig ausführt, da der Erfolg sonst ein ungenügender ist. Auch bei einseitigen Schmerzen genügt die einseitige Strangdurchtrennung nicht zuverlässig zu ihrer völligen Beseitigung, und in sehr vielen Fällen sind die Schmerzzustände doppelseitig vorhanden oder greifen im weiteren Verlauf auf die andere Seite über. Ob die Durchschneidung dabei auf beiden Seiten in gleicher Höhe, oder auf der einen Seite etwas höher oder niedriger gemacht wird, dürfte, wie KIRSCHNER richtig hervorhebt, im wesentlichen davon abhängen, wo man am besten an den Vorderseitenstrang herankommt. Da es aber vorkommen könnte, daß im Anschluß an die Verletzung des Rückenmarkes in den benachbarten Teilen nicht nur ein Ödem, sondern auch ein Zerfall des nervösen Gewebes eintritt, und da dann nicht vorauszusehen ist, welche Ausdehnung diese postoperativen Schädigungen erlangen, so lege ich die beiden Schnitte nicht genau in die gleiche Ebene, um ein Zusammenfließen etwaiger Erweichungsherde zu vermeiden.

Der Eingriff wird am besten in örtlicher Betäubung ausgeführt, da man dabei in der Lage ist, schon während der Operation, bei freiliegendem Rückenmark, vom Kranken zu erfahren, ob die Durchschneidung völlige Schmerzfreiheit gebracht hat oder nicht, und nötigenfalls den Schnitt im Vorderseitenstrang noch vervollständigen kann. Wenn man die hinteren Wurzeln schonend behandelt und nicht durchschneidet, so empfindet der Kranke bei gelungener örtlicher Betäubung während der Operation kaum Schmerzen, da die Durchtrennung des Vorderseitenstranges selbst nur einen geringen Schmerz verursacht. Außerdem ist es äußerst wertvoll, den schwer heruntergekommenen Kranken die Allgemeinnarkose ersparen zu können.

Man lagert den Kranken auf den Bauch, da die Orientierung am Rückenmark bei der Bauchlage am leichtesten gelingt, und da es bei der Ausführung der Chordotomie mehr als bei jeder anderen Rückenmarksoperation darauf

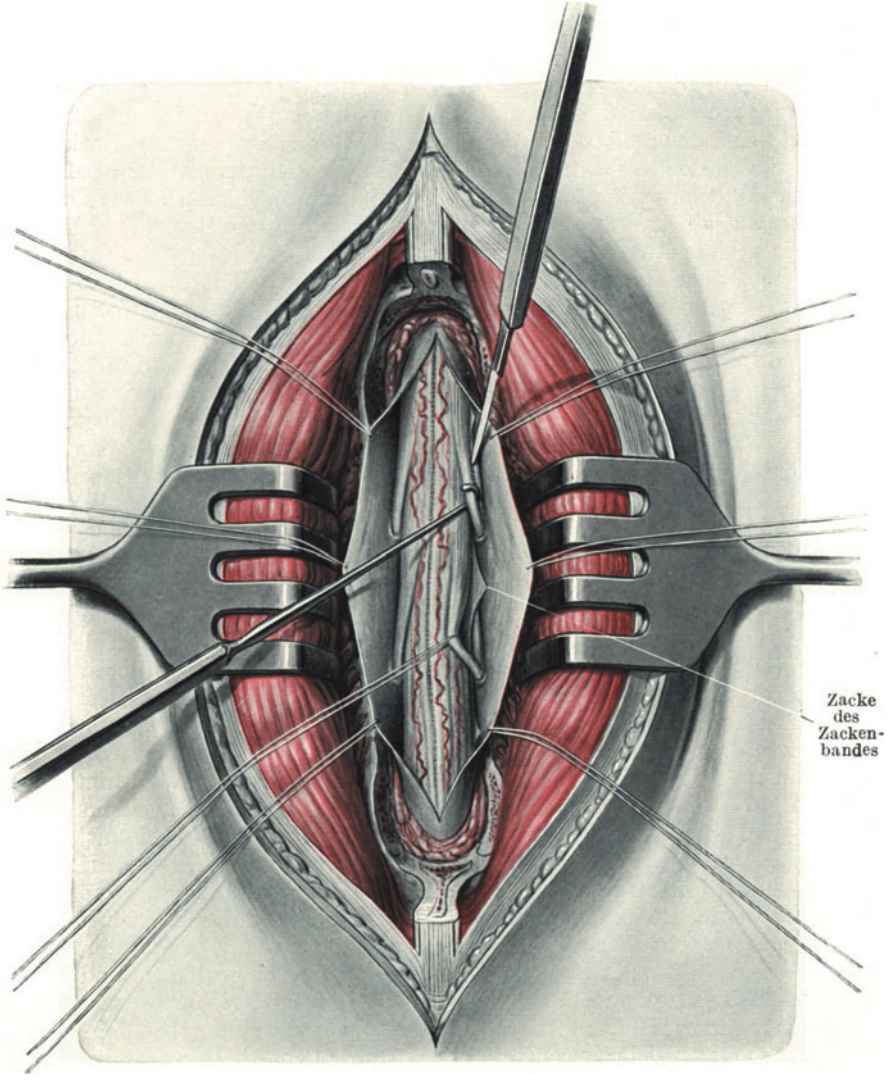


Abb. 62. Chordotomie 1. Eine Zacke des Zackenbandes ist freigelegt. Je eine hintere Wurzel ist mit einer Fadenschlinge oder einem Schielhäkchen emporgehoben (unnötig).

ankommt, den Schnitt genau an der richtigen Stelle des Rückenmarkes anzubringen. Um genügenden Überblick zu bekommen, rate ich, 4 Wirbelbögen mit den dazugehörigen Dornfortsätzen abzutragen. Wenn man die nötige Übung hat, kommt man zwar auch mit der Abtragung von 3 Wirbelbögen aus; die Übersicht genügt, und das Kanten des Rückenmarkes gelingt nach Durchtrennung einer passenden Zacke des Ligamentum denticulatum ohne Schwierigkeit. Die Dura wird in 6—7 cm Länge in der Mittellinie eröffnet, die zarten Blätter der Spinngewebshaut an den hinteren Wurzeln werden

mit großer Vorsicht durchtrennt (Abb. 62), um das für die weitere Orientierung so wichtige Ligamentum denticulatum, das Zackenband, nicht zu zerstören. Nun muß dieses aufgesucht werden; seine in den Zwischenräumen zwischen den Austrittsstellen der Rückenmarkswurzeln an der seitlichen Dura sich ansetzenden Zacken sind oft ohne weiteres zu erkennen. Gelingt seine Auffindung nicht, so wird eine hintere Wurzel mit einem weichen, nicht zu dünnen Faden angeschlungen oder auf einen Schielhaken genommen und vorsichtig angehoben (die Durchschneidung dieser Wurzel ist unnötig). Dabei spannt sich das äußerst zarte und durchsichtige Ligamentum denticulatum, das genau von der Mitte der seitlichen Kante des Rückenmarkes als längsverlaufendes Band entspringt und mit feinen Zacken an der seitlichen Durawand angeheftet ist, an, und die nächstobere oder nächstuntere Zacke desselben wird mit seiner spitzen Anheftung an die Dura deutlich sichtbar. Es kommt alles darauf an, den Ursprung dieses Bandes am Rückenmark richtig zu erkennen, denn unmittelbar vor demselben soll der Schnitt beginnen, während hinter demselben der wichtige motorische Pyramidenseitenstrang verläuft, der unter keinen Umständen verletzt werden darf, wenn nicht schwere Lähmungen die Folge sein sollen. Ist man über die Lage des Bandes im klaren, und weiß man somit, wo der quere Meridian des Rückenmarkes liegt, so faßt man die Zacke des Bandes mit einer spitzen feinen Pinzette und trennt sie von ihrem Ansatz an der Innenfläche der Dura ab, ohne sie wieder loszulassen. Durch Zug an der Zacke des Bandes wird das Rückenmark dann so weit nach der gegenüberliegenden Seite gekantet, bis man dessen Seitenfläche nach vorn bis in die Nähe des vorderen Rückenmarkspaltes übersehen kann. Die Oberfläche des Vorderseitenstranges ist meist gefäßlos und an ihrer weißen Farbe erkennbar. Aber auch wenn diese Merkmale nicht deutlich sind, so ist die Lage des Vorderseitenstranges durch den Ansatz des Ligamentum denticulatum als hinterer Grenze und durch einen Abstand von 2 mm vom vorderen Rückenmarkspalt als vorderer Begrenzung doch so sicher gekennzeichnet, daß die Durchschneidung desselben mit aller wünschenswerten Genauigkeit durchgeführt werden kann. Läßt sich der Ansatz des Zackenbandes nicht erkennen, so kann man sich immer noch damit helfen, daß man sich nach dem hinteren und vorderen Rückenmarkspalt richtet und sich danach die Trennungslinie zwischen hinterer und vorderer Rückenmarkshälfte konstruiert: Der Schnitt beginnt dann etwas vor dieser Trennungslinie und darf keinesfalls weiter zurückverlegt werden, um die Pyramidenstränge nicht zu verletzen.

Die Strangdurchtrennung selbst wird so ausgeführt, daß ein feines scharfes Messerchen (z. B. ein Kataraktmesser) mit nach außen vorn gerichteter Schneide dicht vor dem Ansatz des Bandes in das Rückenmark eingestochen und so durch den Vorderseitenstrang nach vorn und außen hindurchgeführt wird (Abb. 63), daß es bis zu einer Tiefe von 3 mm eindringt und etwa 2 mm neben dem vorderen Rückenmarkspalt wieder heraustritt; der Schnitt hat dabei eine Länge von etwa 3 mm und soll den Vorderseitenstrang in querer Richtung glatt durchtrennen. Die Umschnürung des Vorderseitenstranges mittels eines Seidenfadens nach HENLE halte ich nicht für eine Verbesserung; sie ermöglicht kein genaueres Arbeiten, und das Zurückbleiben des Fadens ist kein Vorteil. Auch das Anheften des Rückenmarkes durch eine um den Vorderseitenstrang herumgestochene feine gekrümmte Nadel an die Dura nach STEBBING scheint mir keine größere Sicherheit zu geben als der freihändige Schnitt. Dagegen ermöglicht das Herumführen eines Gummibandes um das Rückenmark nach Durchschneidung zweier symmetrisch gelegener Wurzeln nach KIRSCHNER und STÖR ein schonendes Anheben und Rollen des Rückenmarkes und erleichtert die Orientierung an der Seitenfläche bei Verdichtungen und Verwachsungen der Arachnoidea, die die

Erkennung des Zackenbandes und das Sichzurechtfinden am Rückenmark erschweren; unter gewöhnlichen Verhältnissen verzichtet man aber besser darauf, um das Rückenmark so wenig wie möglich zu berühren. Ich bin bis jetzt immer ohne ein solches Hilfsverfahren ausgekommen.

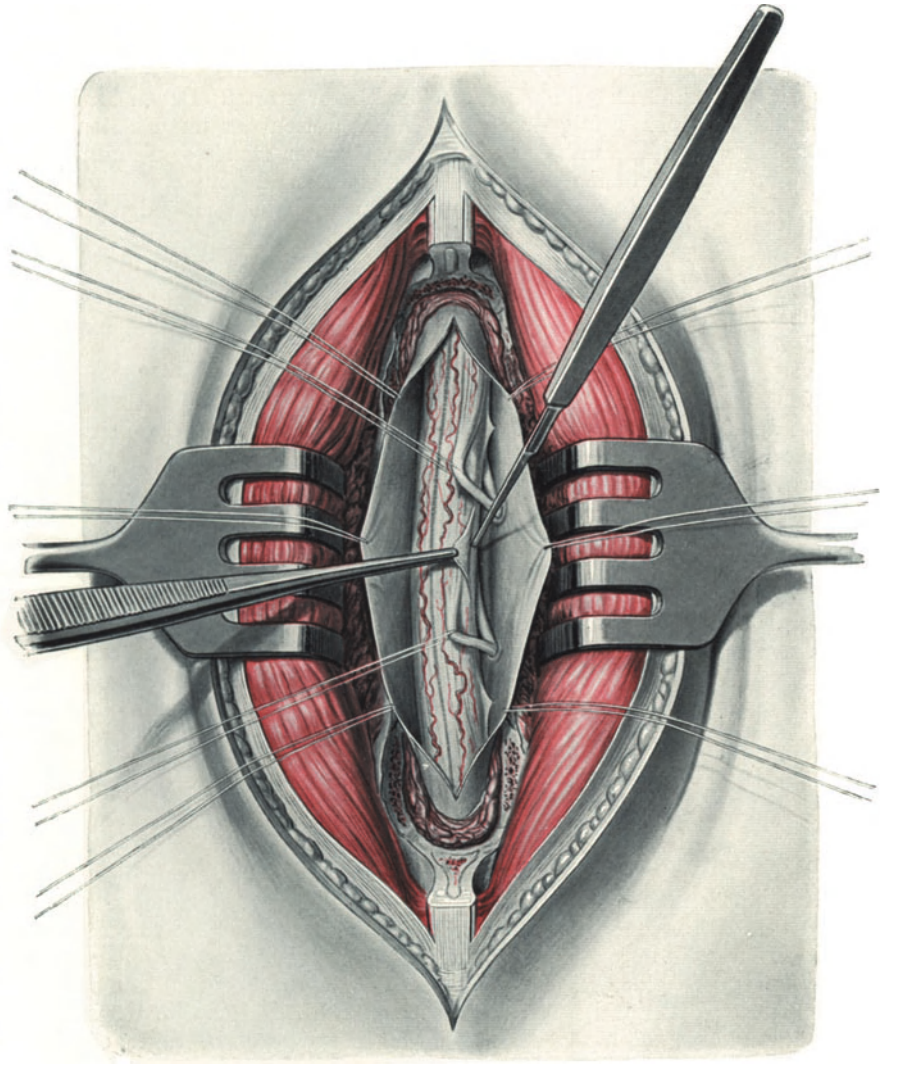


Abb. 63. Chordotomie 2. Das Rückenmark ist mit Hilfe des abgelösten Zackenbandes gekantet (das Anschlingen zweier hinterer Wurzeln ist bei größerer Übung unnötig), der Schnitt durch den Vorderseitenstrang wird ausgeführt.

Im Augenblick der Durchtrennung des Vorderseitenstranges hört die Schmerzempfindung im zugehörigen Körpergebiet auf. Wenn das nicht in vollem Maße der Fall ist, kann der Schnitt noch etwas vertieft und die Durchtrennung etwa noch übriggebliebener Bahnen vervollständigt werden. Der Eingriff kann auf diese Weise „dosiert" werden (KIRSCHNER), doch ist anzustreben, mit einem Schnitt auszukommen, um das Rückenmark möglichst wenig zu schädigen. In

der Regel wird die Chordotomie in der gleichen Weise auch auf der gegenüberliegenden Seite ausgeführt; dann wird nach genauer Blutstillung die Dura fortlaufend genäht und die Wunde in der üblichen Weise geschlossen. Einer besonderen Nachbehandlung bedarf es nicht.

Der Erfolg des Eingriffes ist geradezu wunderbar; die bis dahin bis zum Selbstmord getriebenen Kranken sind mit einem Schlage von ihren Schmerzen befreit und leben förmlich wieder auf. Es gibt wenig Operationen, die sich an Promptheit und Vollständigkeit der Wirkung mit der Chordotomie vergleichen lassen, und für deren Ausführung die Kranken dankbarer wären. Daran kann auch der Umstand, daß der Erfolg durch das Fortschreiten der unaufhaltsam zum Tode führenden Grundkrankheit oft nicht von langer Dauer sein kann, nichts ändern. Den Unglücklichen während ihrer letzten Lebenszeit den sie am meisten quälenden Teil ihrer Leiden genommen zu haben, ist jeden Einsatzes wert!

Dabei ist dieser Einsatz nicht einmal übermäßig groß. Wenn die Kranken nicht schon zu sehr geschwächt sind, ist die Laminektomie, besonders wenn sie in örtlicher Betäubung durchgeführt wird, kein allzu schwerer Eingriff für sie; man soll daher nicht zu lange mit der Operation warten. Von 17 Kranken Stebbings starben im Anschluß an die Operation 2, von 11 Operierten Robineaus gleichfalls 2. Die technische Durchführung des Eingriffes ist gerade an der oberen Brustwirbelsäule leichter als an den übrigen Teilen der Wirbelsäule. Das Operieren an diesem Abschnitt der Wirbelsäule ist allerdings mit einer Gefahr behaftet, die an der übrigen Wirbelsäule nicht in gleichem Maße besteht, nämlich mit der einer Luftembolie. Nach Fedoroff ist dieses Ereignis unter 30 Chordotomien bereits 3mal (davon 2mal mit tödlichem Ausgang) beobachtet worden. Es hängt nach seinen Untersuchungen damit zusammen, daß das venöse, die harte Hirnhaut umgebende Geflecht gerade im Bereich des 3.—5. Brustwirbels mit besonders starken Intervertebral- und Interkostalvenen in Verbindung steht, so daß die Gefahr der Luftansaugung hier größer ist als sonst im Bereich der Wirbelsäule. Man wird also gut tun, bei der Abtragung der Wirbelbögen die auf der harten Hirnhaut liegenden Venengeflechte möglichst zu schonen und sie sofort zusammenzudrücken, wenn das bekannte schlürfende Geräusch oder ein plötzlicher, sonst nicht zu erklärender Kollaps auftritt. Eine weitere Gefahr besteht in der Möglichkeit der Verletzung motorischer Rückenmarksbahnen und in dem Auftreten dadurch bedingter Lähmungen, wie sie bereits mehrfach beobachtet worden sind. Man schützt sich dagegen durch eine genaue Beachtung der Vorschrift, daß der Schnitt im Rückenmark keinesfalls über den Ansatz des Zackenbandes nach hinten hinausgeführt werden darf. Wenn damit ein fälschliches Durchschneiden von Pyramidenbahnfasern auch vermieden wird, so kann man sich gegen das etwaige Übergreifen eines im Anschluß an die Durchschneidung auftretenden Ödemes auf die nicht unmittelbar betroffenen Nachbarbahnen im Rückenmark nicht schützen, und wird infolgedessen gelegentlich dadurch bedingte, erst nachträglich sich entwickelnde Lähmungen, die allerdings meist nur vorübergehender Natur sind, erleben. Unangenehmer ist das Auftreten einer Erweichung um die Verletzungsstelle im Rückenmark, die sich unberechenbar ausbreiten kann und zu dauernden Lähmungen führt. Wenn auch diese schweren Folgen von den Kranken oft hingenommen werden, wenn sie nur von ihren Schmerzen befreit werden, so ist es doch selbstverständlich, daß alles daran gesetzt werden muß, sie durch vorsichtiges Operieren und durch peinlichste Asepsis zu vermeiden.

An Stelle der Chordotomie ist die mediane Längsspaltung des Rückenmarkes von Greenfield vorgeschlagen und von Armour ausgeführt worden.

Da sich im Rückenmark nur die Bahnen für die Schmerz- und Temperaturempfindung kreuzen, so können diese Bahnen durch einen Schnitt, der das Rückenmark in der Mittellinie spaltet, isoliert unterbrochen werden. Der Schnitt soll etwa 3 Segmenten entsprechen und etwas oberhalb der Stelle angelegt werden, an der die betroffenen schmerzempfindenden Bahnen in das Rückenmark eintreten (für die Aufhebung der Schmerzempfindung in den Beinen und im Becken wäre z. B. nach ARMOUR der Schnitt in Höhe des 11. und 12. Dorsal- und des 1. Lumbalsegmentes anzulegen). Auf diese Weise werden die beiderseitigen Schmerzleitungsbahnen mit einem Schnitt durchtrennt.

Wie KIRSCHNER richtig hervorhebt, ist dieses Verfahren aber der Chordotomie insofern unterlegen, als dabei nur die im Bereich der durchtrennten Segmente sich kreuzenden Bahnen unterbrochen werden, während bei der Chordotomie die Schmerzempfindung im ganzen peripher von der Durchtrennungsstelle gelegenen Körperabschnitt aufgehoben wird. Da die Bestimmung des Sitzes und der Ausbreitung des Schmerzes bekanntlich oft nur sehr ungenau gelingt, dürfte die Chordotomie in ihrer Wirkung der Längsspaltung des Rückenmarkes weit überlegen sein.

Nachtrag

zu dem Abschnitt

Die Eingriffe am Gehirnschädel und Gehirn.

Von

N. GULEKE-Jena.

Mit 12 Abbildungen.

Da seit der Drucklegung des Gehirnabschnittes dieses Bandes mehr als $1^1/_2$ Jahre verstrichen und die wichtigsten Kapitel desselben vor 2—3 Jahren niedergeschrieben sind, die in rascher Weiterentwicklung begriffene Hirnchirurgie, insbesondere die Chirurgie der Hirngeschwülste, aber gerade in den letzten Jahren mancherlei wichtige Fortschritte, vor allem auf dem Gebiet der Erkennung und operativen Behandlung der Hirngeschwülste, gemacht hat, halte ich eine kurze Ergänzung des Abschnittes durch Hinzufügung einer Anzahl neuer oder inzwischen zu mehr oder weniger typischen Eingriffen gewordener operativer Verfahren für notwendig. Entsprechend der meiner Bearbeitung des Abschnittes zugrunde liegenden Absicht, dem Leser möglichst einfache, sichere und bewährte Unterlagen für das Sichzurechtfinden auf dem schwierigen Gebiet der Hirnchirurgie zu verschaffen, von denen aus eine selbständige Weiterentwicklung nach jeder Richtung hin möglich ist, sollen in dem folgenden Nachtrag nur die wichtigsten Neuerungen und Erweiterungen der operativen Verfahren Erwähnung finden. Eine Aufzählung aller inzwischen gemachten Einzelbeobachtungen oder der für einen Einzelfall zur Anwendung gelangten Eingriffe ist dabei nicht beabsichtigt; sie würde auch den Rahmen einer Operationslehre weit überschreiten.

I. Die operative Behandlung der Verletzungen des Gehirnschädels und Gehirnes.

Unter den zur Behandlung ausgedehnter Skalpierungen empfohlenen Verfahren verdient der Vorschlag von MEYER-BURGDORF, durch frühzeitige Verlagerung seitlich erhaltener behaarter Kopfhautteile in die Stirn-Scheitelgegend das eigene Haar in bequemer Weise zur Herstellung einer geeigneten Frisur verwendbar, und damit das Tragen einer Perrücke überflüssig zu machen, Beachtung.

MEYER-BURGDORF ging dabei so vor, daß er zunächst am rechten Wundrand einen breiten Brückenlappen der Scheitel-Hinterhauptsgegend mit vorderer und hinterer Basis bildete und ihn nach Ablösung von der Unterlage mit Stentsmasse, die an ihrer Ober- und Unterfläche mit THIERSCHschen Epithelläppchen überkleidet war, unterfütterte. In einer zweiten Sitzung wurde der Brückenlappen hinten abgelöst, der Epithelbezug von seiner Unterfläche abgezogen, der

Lappen dann quer über die Scheitelhöhe nach der linken Kopfseite hinübergeschlagen, und am vorderen und linken Wundrand vernäht, während seine Entnahmestelle durch das vorher verpflanzte Epithel bereits überhäutet war. In einer dritten Sitzung wurde der durch das Hinüberschlagen des Brückenlappens an dessen vorderer Basis entstandene Hautzwickel glatt ausgebreitet.

Selbstverständlich sind derartige oder ähnliche Plastiken nur möglich, wenn genügend breite Teile der Kopfschwarte seitlich oder hinten erhalten geblieben sind. Bei vollständiger Abreißung der behaarten Kopfhaut und großer Teile der Knochenhaut kann es sich nur darum handeln, eine möglichst rasche Überhäutung des freiliegenden Knochens zum Schutz vor Austrocknung und dem Absterben herbeizuführen.

Das kann nach FLICK und TRAUM dadurch erreicht werden, daß nach Abschaben gröberer Schmutzpartikel mit dem Meißel vom freiliegenden Knochen die Knochenoberfläche bei langsam laufendem Motor mit einer Kugelfräse so lange abgeraspelt wird, bis sich überall feine Blutpunkte zeigen. Die Diploe soll dabei nicht eröffnet werden. Dann wird ein dicker THIERSCH-Lappen auf die Knochenwundfläche gelegt, der unter Silberfolie glatt und schnell anheilt.

Bezüglich der Versorgung der nach Schädelhirnverletzungen auftretenden Blutungen sei kurz erwähnt, daß ORATOR für schwere Fälle von Meningeablutungen die hohe Unterbindung der Art. carotis außerhalb des Schädelgrundes empfohlen hat, da er die Arterie, entgegen neueren Anschauungen, bei der ganz überwiegenden Mehrzahl der Fälle für die Quelle der Blutung, und eine Trepanation bei schweren Fällen für zu eingreifend hält. Ich möchte demgegenüber aber doch dringend raten, den Blutungsherd selbst, wie auf S. 28 beschrieben, aufzusuchen und zu versorgen. Ein solcher, schonend ausgeführter Eingriff, ist nach meinen Erfahrungen nicht so schwer, daß er nicht gewagt werden dürfte, und gibt immer noch die sicherste Gewähr, daß die Blutung, besonders wenn sie aus den Venen stammt, zum Stehen kommt und weitere Schädigungen vermieden werden.

Die Stillung der Blutungen aus den Blutleitern oder aus den an sie herantretenden Venen und die Versorgung der von Geschwülsten befallenen Blutleiter kann, wie schon früher hervorgehoben wurde, Schwierigkeiten bereiten. Die zur Behandlung der Blutleiterwunden erforderlichen Maßnahmen sind auf S. 30—31 bereits beschrieben. Es soll hier aber noch besonders darauf hingewiesen werden, daß die Unterbindung des Längsblutleiters, besonders bei vorher unversehrter Durchgängigkeit, ein gefährliches Unternehmen ist, da nach seiner Unterbindung schwere, ja tödliche Hirnstörungen (HEYMANN, OLIVECRONA u. a.) auftreten. Die Unterbindung des hinter der Einmündungsstelle der Vena Rolandi gelegenen Sinusabschnittes ist besonders zu fürchten, da schon die Unterbindung einer Vena Rolandi zu Lähmungen führt; aber auch die Unterbindung des vorderen Abschnittes des Längsblutleiters kann nach HEYMANN vom tötlichen Koma gefolgt sein. Die Unterbindung oder Resektion des vorher gesunden Längsblutleiters soll daher vermieden, und auch am geschwulstdurchwachsenen Sinus soll seine Unterbrechung hinter der Einmündungsstelle der Vena Rolandi nur im äußersten Notfalle vorgenommen werden (OLIVECRONA).

Bei größeren subduralen Flächenblutungen empfiehlt TÖNNIS das Absaugen der zum Teil flüssigen Blutergüsse von einem Bohrloch aus mit dem Saugapparat, wodurch nicht nur das flüssige Blut, sondern auch die Blutgerinnsel meist ohne Schwierigkeit entfernt werden, und wobei die Blutungshöhle durch vorsichtige Ausspülung entleert werden kann. Durch ein seitlich von der Wunde durch eine besondere Weichteilöffnung herausgeleitetes Drain

wird noch nachträglich austretendes Blut abgeleitet. Die Gefahr der Entstehung einer Liquorfistel soll bei dieser Art der Drainage nicht bestehen.

Besondere Beachtung verdient nach ODY bei größeren Blutungen in die Schädelhöhle, vor allem nach Schädelbasisbrüchen, die sich durch wiederholte Liquorentleerung vom Lendenstich aus, gegebenenfalls auch durch eine Entlastungsöffnung nach CUSHING, nicht bessern lassen, die operative Entfernung der ergossenen Blutmassen aus den großen Liquorräumen am Schädelgrunde. ODY entfernt zu diesem Zweck den hinteren Atlasbogen und durchtrennt die Membrana atlanto-occipitalis, worauf sich, wie von ihm und anderen beobachtet worden ist, große Mengen von Blut und Liquor entleeren und oft ein schneller Umschwung zum Besseren erzielt wird. Es handelt sich bei diesem Eingriff, der in neuester Zeit im Ausland offenbar viel gemacht wird, im wesentlichen also um die Anwendung der Fensterung der Membrana atlanto-occipitalis nach ANTON und SCHMIEDEN (s. S. 130).

Die Versorgung frischer Gelegenheits- oder durch Operation gesetzter Hirnwunden kann nach HEYMANN dadurch vervollständigt werden, daß die Hirnwunde genäht und die weichen Hirnhäute geschlossen werden. Die primäre Naht der äußeren Wundschichten, wie sie im Weltkriege von BARANY für frische Schädelverletzungen empfohlen worden ist — es verdient übrigens hervorgehoben zu werden, daß E. VON BERGMANN schon im Jahre 1881 über fünf in dieser Weise von ihm behandelte Schädelschußverletzte berichtet hat —, ist nach HEYMANN viel weniger wichtig, als die Naht des verletzten Gehirnes. Dieses muß nur durch Reinigung der Wundhöhle, Abtragung der geschädigten Wundränder mittels des Hochfrequenzapparates und genaueste Blutstillung nahtfähig gemacht werden, dann läßt es sich häufig — nicht immer — nähen. Durch gleichzeitige Flüssigkeitsentziehung mittels intravenöser Einspritzung hypertonischer Traubenzuckerlösung läßt sich das Vorgehen unterstützen. Die Hirnwundränder werden dann mittels feiner tiefgreifender Katgutnähte aneinandergebracht und die weichen Hirnhäute darüber mit dünnen Knopfnähten vereinigt, so daß die äußere mesenchymale Hülle des Gehirnes wieder hergestellt wird. Auch wenn danach die Spannung im Inneren des Gehirnes noch so groß sein sollte, wird das Auftreten eines Hirnvorfalles, gegen den weder eine Duranaht oder -plastik, noch eine Knochendeckung einen Schutz gewähren können, durch die Gehirnnaht verhindert.

Abgesehen von den frischen Hirnwunden nach Verletzungen eignen sich die bei der Entfernung von Hirngeschwülsten gesetzten Hirnlücken, besonders am Kleinhirn, nach HEYMANNS Erfahrungen gut zur Naht. Die Schnitte sollen dabei von vornherein so angelegt werden, daß sich die Wundränder des Gehirnes gut aneinandernähen lassen.

Es ist nicht zu leugnen, daß eine in dieser Weise ausgeführte Naht, besonders der weichen Hirnhäute, mancherlei Vorteile bringen kann, und zwar wohl gerade bei den frischen Hirnverletzungen. Selbstverständliche Voraussetzung muß es dabei sein, daß die Hirnwunden sauber sind oder operativ wirklich sauber gemacht worden sind — sonst muß der Schaden viel größer sein als der Nutzen. Jedenfalls bedarf der interessante Vorschlag weiterer Nachprüfung.

Im Gegensatz zu dieser Auffassung wird von italienischen Chirurgen die Ausfüllung der Hirndefekte mit freiverpflanzten Muskelstücken warm empfohlen. Ich glaube nicht, daß das Muskelgewebe eine bessere Plombe bildet als das Fettgewebe. Bei der Entfernung von Hirngeschwülsten ist zudem das Auffüllen der danach zurückbleibenden Hirnhöhlen, wie ich bereits früher ausgeführt habe, nicht am Platz.

Die Deckung von Lücken in der harten Hirnhaut nimmt RIGHETTI mittels netzförmiger Übernähung der Lücke mit dichtstehenden Katgutfäden vor.

Dadurch sollen festere Verwachsungen der Hirnoberfläche mit der äußeren Narbe verhindert werden, und die oberflächlichen Hirnschichten bei längerer Beobachtungsdauer im Gegensatz zur Faszienplastik völlig unverändert bleiben (DAINELLI). Die Anlegung des Netzgeflechtes ist technisch einfach; es ist nur nicht wahrscheinlich, daß dadurch die bei allen anderen Verfahren auftretenden Verwachsungen wirklich ausbleiben. Das gleiche dürfte auch in bezug auf das Zellophan gelten, das neuerdings als für die Deckung von Duralücken besonders geeignet gerühmt wird.

Schließlich sei für die Nachbehandlung infizierter Hirnwunden, und zwar für die Behandlung ausgebreiteter eitriger Hirnhautentzündungen noch die Ausblasung der Subarachnoidalräume mit Azetylen nach ZELLER angeführt. Das Azetylen wird von den Hirnhäuten angeblich schadlos vertragen. Es hat gegenüber der Luft den Vorzug, keimtötend und dabei narkotisch zu wirken. Bei richtig dosiertem Druck spült das Gas, das von einer Punktions- oder Operationsöffnung im Subarachnoidalraum zur anderen Punktionsöffnung durchgeblasen wird, den eitrigen Liquor besonders ausgiebig aus den Subarachnoidalräumen heraus, und die in den Liquorräumen zurückbleibenden Gasmengen sollen eine desinfizierende Wirkung auf die Hirnhaut ausüben.

Die Schwierigkeit liegt meines Erachtens darin, daß ein großer Teil der Subarachnoidalräume bei der eitrigen Hirnhautentzündung so fest durch Fibrinniederschläge verschlossen ist, daß auch eine unter zulässigem Druck eingeführte gasförmige Spülsubstanz nicht in dieselben eindringen und infolgedessen die gerade hier festsitzende Eiterung nicht beeinflussen kann. Die bisher über das Behandlungsverfahren vorliegenden Berichte sind noch nicht ausreichend, um zu beweisen, daß die Azetylenausblasung mehr zu leisten imstande ist, als sie Durchspülung mit flüssigen Mitteln.

II. Die Eingriffe bei Hirngeschwülsten.

Die letzten Jahre haben gerade auf dem Gebiete der Behandlung der Hirngeschwülste wesentliche, sowohl die Indikationsstellung, als auch die operativen Eingriffe erheblich beeinflussende Fortschritte gebracht, die geeignet sind, die Chirurgie der Hirngeschwülste auf der einen Seite radikaler zu gestalten, auf der anderen Seite dem Operateur auch eine gewisse Zurückhaltung aufzuerlegen. Diesen Anschauungen ist in meinen früheren Ausführungen zum großen Teil schon Rechnung getragen. Hier sei daher nur kurz zusammengefaßt, was in letzter Zeit einer weitergehenden Klärung zugeführt worden ist.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß die zunehmende Erfahrung in der Ausführung und Deutung der Ventrikulographie unter Ergänzung durch die Arteriographie eine oft bis ins einzelne gehende Erkennung der vorliegenden Veränderungen ermöglicht, die dem Operateur den einzuschlagenden Weg genau vorzeichnet. Durch Verbesserung der Technik der Ventrikulographie sind deren Gefahren vermindert: so wird von vielen die Luftfüllung von beiden Hinterhörnern her, deren Punktion auf S. 110 beschrieben ist, bevorzugt. DANDY und NEEDLES lassen die Luft dabei bei liegenden Nadeln von selbst ein- und austreten, und unterstützen das durch Kopfbewegungen. PEIPER empfiehlt die Einführung einer Punktionsnadel in die dem Geschwulstsitz gegenüberliegende Seitenkammer und gleichzeitige Punktion des Lumbalsackes; beide Nadeln bleiben ruhig liegen und der Eintritt der Luft in die Liquorräume erfolgt ganz von selbst, entsprechend dem Austritt von Liquor aus der unteren Nadel. Auf diese Weise soll jede unerwünschte Drucksteigerung vermieden werden. (Bei Geschwülsten in der hinteren Schädelgrube ist das Verfahren

nicht anwendbar.) Schließlich sei darauf hingewiesen, daß sich die Gefahren der Ventrikulographie weiter ganz erheblich herabsetzen lassen, wenn die Freilegung der Geschwulst unmittelbar nach der Ventrikelfüllung vorgenommen wird.

Von größter Bedeutung für den Hirnchirurgen ist die genauere Kenntnis von der Art, dem Lieblingssitz, dem klinischen Verlauf und den biologischen Eigenschaften der einzelnen im Gehirn auftretenden Geschwulstarten geworden, da dadurch wichtigste Hinweise gegeben werden, ob ein Eingriff angezeigt ist oder nicht, und in welcher Weise derselbe am zweckmäßigsten durchgeführt wird. Am deutlichsten tritt das bei der Beurteilung der am häufigsten im Gehirn vorkommenden Geschwülste, der Gliome des Großhirnes, hervor, deren Vielgestaltigkeit und verschiedenartige klinische Bedeutung auf Grund der verdienstvollen Arbeiten von CUSHING und BAYLEY deutlich hervortritt. Gegenüber einer Einteilung der Gliome in 14 verschiedene Gruppen, mit der der Praktiker nur schwer etwas anfangen konnte, bedeutet die Unterscheidung der gutartigen, zu Verkalkungen und größeren Zystenbildungen neigenden Gliome vom bösartigen, ohne jegliche Grenzen infiltrierend wachsenden, von zahlreichen Blutungen und Nekrosen durchsetzten Glioblastom eine wesentliche Vereinfachung. Einen besonders ungünstigen Verlauf nehmen dabei die im 5. und 6. Lebensjahrzehnt nach langem schleichendem Beginn plötzlich mit schweren Hirnerscheinungen einsetzenden und rapide fortschreitenden Gliomgeschwülste, die stets in wenigen Monaten zum Tode führen. Das derartige Geschwülste fast immer weithin umgebende Hirnödem läßt sich durch keine Mittel beeinflussen, und belastet jeden operativen Eingriff von vornherein mit der größten Lebensgefahr. Es ist OLIVECRONA zuzustimmen, wenn er für solche Fälle verlangt, daß man, wenn man schon operiert, dann auch die Geschwulst selbst angehen und möglichst verkleinern, sich aber nicht mit einer einfachen Entlastung begnügen soll. Denn nur nach gründlicher Verkleinerung der Geschwulst kann erwartet werden, daß Raum genug für das nach der Operation auftretende Hirnödem geschaffen wird, um den Kranken nicht an zunehmendem Hirndruck zu verlieren.

Es ist an sich selbstverständlich, daß die an der Oberfläche des Gehirnes entstandenen Gliomgeschwülste leichter anzugreifen sind, als die ganz in der Tiefe liegenden oder von hier gegen die Oberfläche hin vorwachsenden Neubildungen dieser Art. Handelt es sich bei den letzteren um die besser abgegrenzten gutartigen Gliome mit auf dem Röntgenbild erkennbaren Verkalkungsherden, so ist die Geschwulst in Anbetracht der nicht ungünstigen Erfolgsaussichten nach Möglichkeit vollständig herauszunehmen, während bei den infiltrierend wachsenden Neubildungen nur verkleinernde und entlastende Eingriffe in Frage kommen. Ob man sich in solchen Fällen auf eine Entlastungstrepanation beschränken soll, wie ich das vertreten habe, oder ob man, wie das von anderer Seite gefordert wird, die Geschwulst stets möglichst verkleinern soll, um für das nach der Operation auftretende Hirnödem genügend Platz zu schaffen, wird vorläufig verschieden beantwortet. Ich kann mich zugunsten meiner Auffassung auf meine günstigen Operationsergebnisse (s. S. 173) stützen, und möchte in diesem Zusammenhang auch auf die häufig zu machende Beobachtung hinweisen, daß anoperierte, bis dahin langsam und gutartig wachsende Gliome nach teilweiser Entfernung ihren histologischen und klinischen Charakter ändern und von da ab einen viel bösartigeren Verlauf nehmen. Jedenfalls scheinen mir in dieser Beziehung die Akten noch nicht geschlossen, und sind weitere Erfahrungen zur Klärung dieser Frage erforderlich.

Die im Hirnstamm und manche in seiner Nähe sich entwickelnden, ohne Abgrenzung wachsenden Geschwülste sind trotz aller Fortschritte der chirurgischen Technik auch heute noch einer operativen Entfernung nicht zugängig,

sondern nur mittelbar, durch Entlastung und nachfolgende Bestrahlung zu beeinflussen. Dagegen hat das Bestreben, bei entfernbaren, wenn auch diffus wachsenden Gliomen möglichst radikal vorzugehen, zur Resektion ganzer Hirnabschnitte, so des Stirn- und Hinterhauptslappens, ja selbst einer ganzen Großhirnhälfte geführt. Da derartige Eingriffe in den letzten Jahren mit zunehmender Häufigkeit ausgeführt worden sind, und das Vorgehen dabei zu einem mehr oder weniger typischen Verfahren ausgestaltet ist, sollen diese Eingriffe im folgenden noch beschrieben werden, auch wenn es im Einzelfalle fraglich erscheinen kann, ob sich derartig heroische Eingriffe, die zum Teil schwerste Ausfallserscheinungen mit sich bringen, angesichts der Tatsache lohnen, daß die Dauererfolge in der Regel $^1/_2$—$^3/_4$ Jahre nicht überdauern.

Auf die verschiedene Wesensart und klinische Bedeutung der im Kleinhirn sich entwickelnden Geschwülste gliomatösen Charakters, der Astrozytome und der Medulloblastome der Jugendlichen, ist schon auf S. 232 und 239 hingewiesen worden. Auch hier sei nochmals hervorgehoben, daß die durchaus ungünstigen Ergebnisse aller Versuche einer operativen Entfernung der Medulloblastome, die ganz regelmäßig zum Tode führen, eindeutig zur Zurückhaltung in operativer Beziehung mahnen, und nur entlastende Eingriffe mit nachfolgender Bestrahlung zulässig erscheinen lassen. Dabei darf die Bestrahlung nur nach vorhergehender Entlastung vorgenommen werden, da sonst das nach der Bestrahlung auftretende Ödem durch Druck auf das ohnehin schwer bedrängte verlängerte Mark den Tod durch Atemlähmung herbeiführt.

Die übrigen Geschwulstformen im Groß- und Kleinhirn stehen den Gliomen an Häufigkeit und an Vielseitigkeit ihrer Erscheinung weit nach. Die operative Behandlung der von den Hirnhäuten ausgehenden Geschwülste („Meningiome") erfolgt in der im Kapitel XVIII/1 beschriebenen Weise. Schwierigkeiten können sich dabei bei der Entfernung der „parasagittalen" Meningiome ergeben, da diese mit dem Längsblutleiter fester verwachsen, in ihn eingewachsen oder auch zu beiden Seiten des Längsblutleiters entwickelt sein können.

Bei vorher schon angenommener beiderseitiger Entwicklung der Geschwulst wird am besten ein großer, vorn oder hinten gestielter, gleich weit zu beiden Seiten des Längsblutleiters ausgedehnter Hautknochenlappen (s. Abb. 1) aufgeklappt, so daß es keine Schwierigkeiten macht, die von den Hirnhäuten ausgehende Geschwulst in allen ihren Teilen bequem zu übersehen und ihre Grenzen freizulegen. Olivecrona, der die operative Behandlung der parasagittalen Meningiome besonders gründlich bearbeitet hat, rät dazu, beim parasagittalen Meningiom in jedem Fall den Knochenlappen so groß zu bilden, daß der Längsblutleiter in mindestens 10 cm Länge freigelegt wird und die Knochenlücke 2—3 cm über den Längsblutleiter hinüber auf die andere Schädelseite reicht. Die diffuse Blutung aus den zahlreichen Blutpunkten in der harten Hirnhaut wird durch Anpressen einer Watteschicht, die auch beim Durchschneiden der Dura auf ihr liegen bleibt, bekämpft. Die Geschwulst wird allseitig umschnitten, wie das schon früher geschildert ist, und am Längsblutleiter ein- oder doppelseitig gestielt. Dann folgt ihre schrittweise Ablösung von diesem zwischen Silberklemmchen, wobei der Längsblutleiter meist ein- oder mehrfach eröffnet, und dann genäht, mitunter auch reseziert werden muß. In solchem Falle ist die Unterbrechung des Sinus ungefährlich, da sein Verschluß schon seit längerer Zeit durch die Geschwulst herbeigeführt ist, und genügend Kollateralen ausgebildet sind. Trotzdem sollte die Unterbindung des Längsblutleiters in seinen mittleren Teilen wegen der Gefahr nach Verschluß der Vena Rolandi auftretender Lähmungen möglichst, in seinem hinteren Abschnitt möglichst immer vermieden werden. (Daß bei vorheriger Kompression der Blutleiter durch die Geschwulst die Unterbindung selbst aller 5 im Confluens sinuum zusammentreffenden Sinus vertragen werden kann, ist auf S. 31 bereits hervorgehoben worden.)

Bei der operativen Behandlung der Hypophysengeschwülste scheint die Freilegung der Hypophysengegend von der Stirnschläfengegend her (transfrontal) gegenüber den Zugangswegen durch die Nase oder Augenhöhle immer mehr an Boden zu gewinnen. Das Arbeiten am hängenden Kopf unter breiter Eröffnung der harten Hirnhaut (s. Abb. 2) unter Zuhilfenahme der Punktion der Seitenkammer erleichtert die Freilegung der gesuchten Gegend trotz ihrer

tiefen Lage so sehr, daß die Zugangsöffnungen von sehr geübten Operateuren immer kleiner gestaltet und die Hautschnitte aus der Stirn in die behaarte Kopfhaut verlegt werden. Trotzdem möchte ich dem weniger Erfahrenen dringend



Abb. 1. Doppelseitige Stirnhirnfreilegung mit an der Stirn gestieltem Hautperiostknochenlappen bei Meningiom. (Unter Benutzung einer Abbildung von HEYMANN.)

raten, sich einen breiten Zugang zu schaffen, und auch Schnitte durch die Stirnhaut, die bei sorgfältiger Naht in kurzer Zeit fast unsichtbar werden, nicht zu scheuen, um nicht während der Operation auf Schwierigkeiten zu stoßen, die nur durch ungeregelte Erweiterungen der Knochenöffnung oder, was noch

schlimmer ist, durch vermehrten und dadurch gefährlichen Druck auf das emporgehobene Stirnhirn bekämpft werden können. Natürlich soll man dabei nicht so weit gehen wie CHIASSERINI, der bei jeder Hypophysenfreilegung

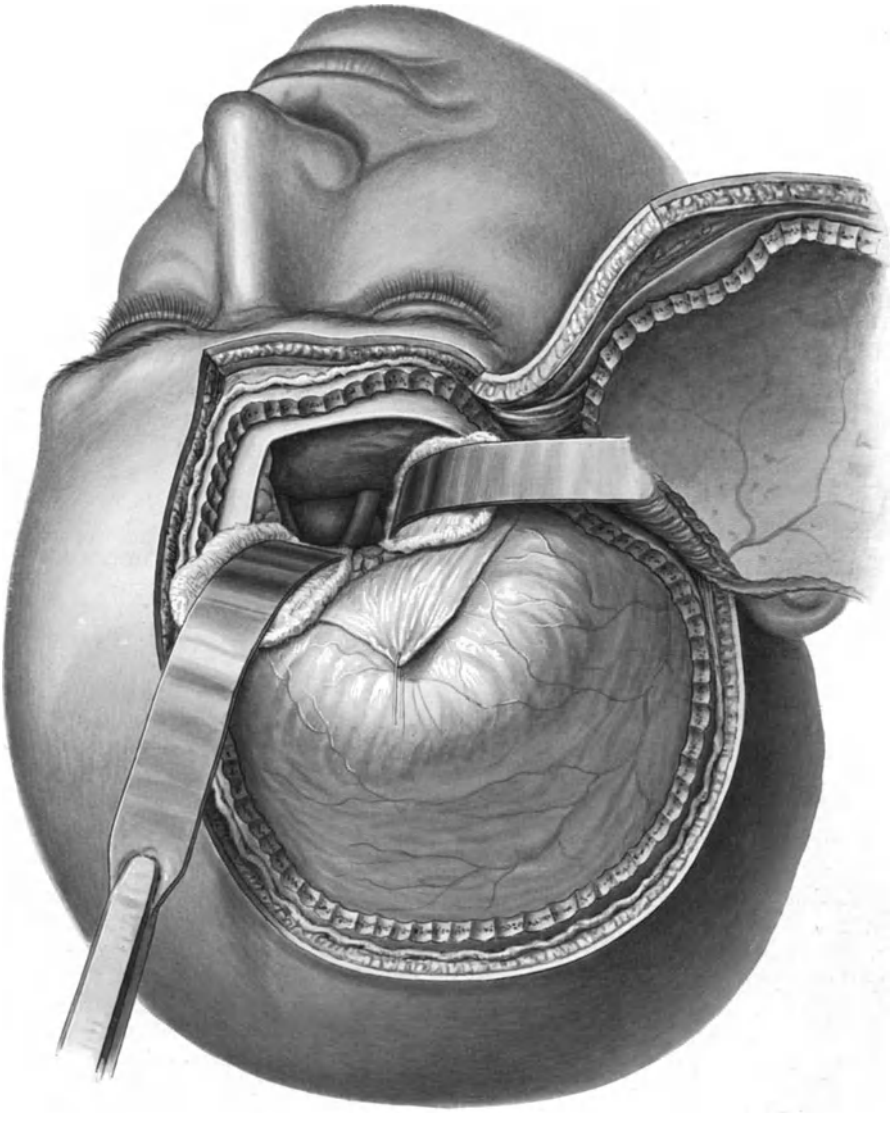


Abb. 2. Transfrontale Freilegung einer Hypophysengeschwulst am hängenden Kopf bei breit eröffneter Dura.

zunächst grundsätzlich den Knochen über beiden Stirnlappen aufklappt, um dann in einer zweiten Sitzung von einer Seite her in der üblichen Weise auf die Hypophysengrube vorzudringen. Wohl aber kann es bei großen Geschwülsten dieser Gegend, wie bei den Endotheliomen der Chiasmagegend, ratsam sein, in zwei Sitzungen nacheinander erst die eine, dann die andere Hälfte der Geschwulst von rechts und von links her auszuräumen. Zur Erleichterung des Vorgehens kann bei endgültiger Erblindung eines Auges der zugehörige Sehnerv

durchschnitten werden. Besteht eine definitive Hemianopsie, so ist die Längsdurchschneidung des Chiasma nach CUSHING erlaubt, da die seitlichen Teile des Sehnerven sich danach noch erholen können.

Die häufigste Geschwulst der hinteren Schädelgrube des Erwachsenen, das Neurinom des N. acusticus, ist im Kapitel XIX/2 bereits so ausführlich behandelt, daß dem dort Gesagten nichts hinzugefügt zu werden braucht. Auch hier besteht das Streben, den Eingriff dadurch geringer zu gestalten, daß die breiten, doppelseitigen Knochenöffnungen zugunsten der einseitigen Freilegung aufgegeben werden. Man kommt damit zweifellos zum Ziele. Aber wenn anzunehmen ist, daß eine größere Geschwulst des Kleinhirnbrückenwinkels mit schwerer Drucksteigerung und Schädigung des verlängerten Markes vorliegt, halte ich die doppelseitige Freilegung, wie ich sie seit Jahren empfohlen habe, für das sicherere Verfahren — ganz besonders in den Händen weniger erfahrener Hirnchirurgen.

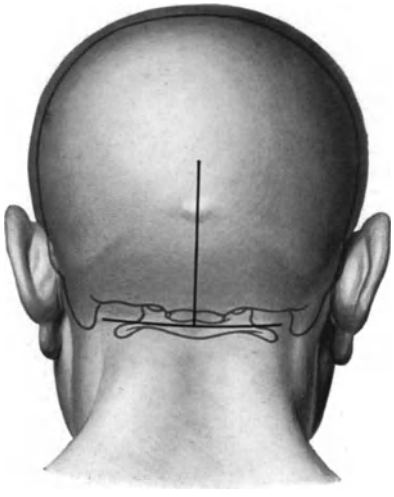


Abb. 3. Hautschnitt für die Kleinhirnfreilegung nach JUKELSON.

Kurz erwähnt sei in diesem Zusammenhange der neuerdings von JUKELSON empfohlene Weichteilschnitt für die Freilegung der Hinterhauptsschuppe bei Eingriffen in der hinteren Schädelgrube. Er besteht aus einem umgekehrten T-Schnitt (s. Abb. 3), dessen Längsschnitt in der Mittellinie oberhalb des großen Hinterhauptshöckers beginnt und bis zur Höhe des Atlas herabverläuft, und dessen querer Teil in Höhe des Atlas liegt. Entsprechend dem Schnittverlauf werden die Nackenmuskeln bis auf den Knochen durchtrennt und die beiden oberen Lappen nach außen oben von der Hinterhauptsschuppe abgelöst und auseinandergezogen, bis der Knochen weit genug freiliegt (s. Abb. 4). Bei Beendigung der Operation werden die Hautmuskellappen wieder sorgfältig vernäht. Sie sollen einen sehr festen und guten Schutz gegen das Vorfallen des Kleinhirns und gegen das Auftreten von Liquorfisteln bilden. Da die Nervenversorgung der Muskeln (durch den Ramus lat. des N. accessorius und den N. suboccipitalis) von oberhalb ihrer Durchtrennungsstelle her erfolgt, ist eine spätere Atrophie der Muskeln nicht zu befürchten.

Die allgemeine Operationstechnik bei der Operation von Hirngeschwülsten weicht zwar in der Hand verschiedener Hirnchirurgen in vielen Einzelheiten voneinander ab; grundsätzlich Neues dürfte aber meinen früheren Ausführungen nur wenig hinzuzufügen sein. In dieser Beziehung verdient hervorgehoben zu werden, daß die Anwendung der Avertinnarkose bei Hirnoperationen sich offenbar immer mehr Anhänger erwirbt, und daß die anfänglich ihr gegenüber gehegten Bedenken doch wohl nicht stichhaltig sind. Ich selbst habe mich von der guten Wirkung der Avertinnarkose überzeugt, wenn ich auch die örtliche Betäubung im allgemeinen nach wie vor vorziehe.

Änderungen in der Art der Schädeleröffnung (z. B. Liegenlassen der Klemmen an den Gefäßen der Kopfschwarte bis zum Schluß des Eingriffes, dann Abnehmen derselben ohne Unterbindung oder Umstechungen (LEXER), Schnittführungen in der harten Hirnhaut und Versorgung ihrer Lücke u. a.) seien kurz erwähnt, ebenso das Streben, bei bestimmten typischen Eingriffen (z. B. Hypophysenoperationen, Freilegung der Akustikusgeschwülste oder der basalen Hirnnerven) mit kleineren Knochenöffnungen, als sie früher üblich waren, auszukommen.

Als Beispiel dieser Art sei die von DANDY angegebene Schnittführung durch die Weichteile und schmale Eröffnung des Hinterhauptbeines für die Freilegung der basalen Hirnnerven in der hinteren Schädelgrube angeführt (s. Abb. 5). Von diesem Schnitt aus kann die Durchschneidung der sensiblen Wurzel des N. trigeminus bei Trigeminusneuralgie, des

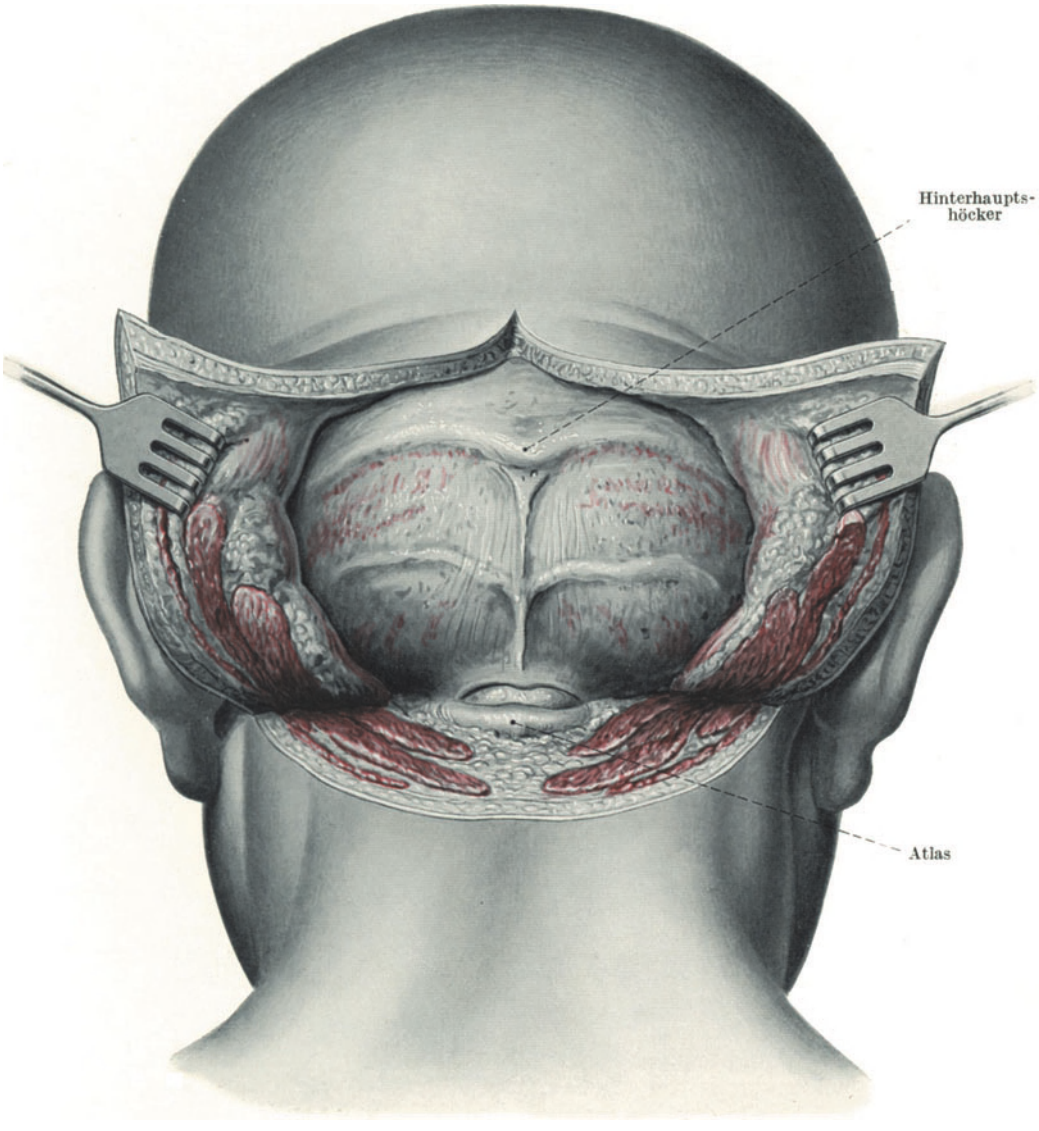


Abb. 4. Weichteilaufklappung bei Kleinhirnoperationen nach JUKELSON. Die Muskellappen sind auseinandergezogen, Hinterhauptschuppe und Atlas freigelegt.

N. vestibularis (= vordere $^5/_8$ des N. acusticus) zur Behandlung der MÉNIÈREschen Krankheit nach DANDY oder des N. glossopharyngeus bei der Glossopharyngeusneuralgie ohne größere Schwierigkeiten vorgenommen werden, wenn der Operateur sich in der hinteren Schädelgrube gut auskennt. Auch hier sei betont, daß weniger Erfahrene nach dieser Richtung hin keinen Ehrgeiz entwickeln sollten. Ihre Kranken fahren bei übersichtlicher Freilegung mit größeren Öffnungen besser!

Eine vermehrte Beachtung wird der Verhütung von nach der Operation auftretenden Störungen des Heilungsverlaufes geschenkt, indem versucht wird, das Auftreten von Nachblutungen, von Sekretverhaltungen, von gefährlichem Hirnödem nach Möglichkeit zu verhindern. Die Forderung, auch nicht entfernbare Hirngeschwülste weitgehendst zu verkleinern, um dem nach der Operation auftretenden gefährlichen Hirnödem Platz zu schaffen, ist bereits besprochen worden. Gegen das Auftreten von Nachblutungen werden die

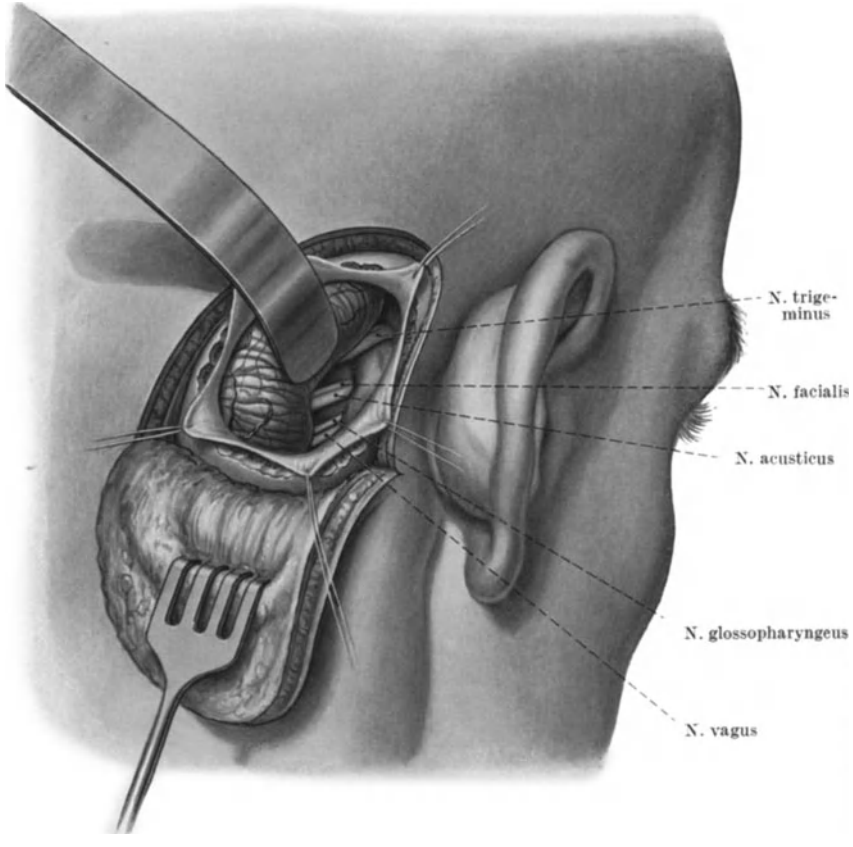


Abb. 5. Freilegung der basalen Hirnnerven V—X von der hinteren Schädelgrube aus nach DANDY. Kleiner bogenförmiger Weichteilschnitt. Kleines Knochenfenster.

verschiedensten Maßnahmen empfohlen. Genaueste Blutstillung ist eine selbstverständliche Forderung. Die von SCHÖNBAUER empfohlene Einspritzung blutdrucksteigernder Mittel (Koffein und Adrenalin) vor Schluß der Wunde ist auf S. 169 bereits erwähnt worden. Zur Verhütung von Nachblutungen aus der harten Hirnhaut wird der Stiel des Duralappens völlig durchgeschnitten, und dieser wie ein freies Transplantat wieder eingenäht. Gegen Nachblutungen aus dem Knochenlappen wird dieser weitgehend vom Muskel abgelöst. Und schließlich werden die Trepanationswunden nach Hirngeschwulstoperationen im Gegensatz zur früheren Auffassung drainiert, d. h. es wird ein dünnes zusammengerolltes Stück Gummistoff für 1—2 Tage als Drain in die Wundhöhle eingeführt, und seitlich von der Operationswunde durch eine besonders angelegte kleine Gegenöffnung herausgeleitet. Bei dieser Art des Vorgehens soll die

Gefahr einer Liquorfistel oder eines Hirnvorfalles nicht bestehen. Ich selbst kann mich allerdings nicht dazu entschließen, den festen Verschluß der Operationswunden aufzugeben. Ich halte die Naht ohne Drainage immer noch für das beste Verfahren und helfe mir nötigenfalls mit wiederholter Punktion und, wo erforderlich, mit der Wiedereröffnung der Wunde.

III. Die Entfernung von Geschwülsten aus den Hirnseitenkammern.

1. Der seitliche Zugang zu den Hirnseitenkammern.

Während die gegen die Seitenkammern vordringenden oder in diese einbrechenden diffus wachsenden Gliome der tiefen Markteile des Großhirns für eine vollständige Entfernung kaum in Betracht kommen, bieten die gut abgegrenzten, von dem Ependym der Kammern ausgehenden, oft schmal gestielten Ependymome (ependymale Gliome) und die von den Plexus chorioidei ausgehenden Fibrome und Adenome für eine radikale Beseitigung durchaus günstige Aussichten. So berichtete DANDY allein über 13 derartige, von ihm operierte Geschwülste; 3 der Operierten sind im Anschluß an die Operation gestorben, 10 kamen zur Heilung, die bis zu 14 Jahren verfolgt werden konnte.

Die Ependymome kommen in allen Lebensaltern vor. Sie verursachen keine eindeutigen Hirnerscheinungen; regelmäßig sind Kopfschmerzen vorhanden, und bei der Hälfte der Fälle wurde eine mehr oder weniger ausgesprochene halbseitige sensorische oder motorische Lähmung festgestellt. Ausschlaggebend für die Diagnose ist das Ventrikulogramm, das bei Erweiterung der Seitenkammern einen scharf begrenzten, geradlinigen oder bogenförmigen Schatten im Ventrikelbild erkennen läßt.

Der Zugang zur Seitenkammer führt von der Seite her durch die Großhirnsubstanz (s. Abb. 6), wenn nicht bei Sitz der Geschwulst an der Innenseite der Seitenkammer, d. h. in der Mittellinie des Schädels, der im folgenden Abschnitt besprochene Zugang neben der Sichel durch den Balken hindurch gewählt wird. Je nach der Lage der Geschwulst wird die Öffnung im Hirngewebe weiter vorn oder hinten angelegt, möglichst in einer „stummen Region". Bei Sitz der Geschwulst unter der motorischen oder einer sonst wichtigen Hirngegend, wird die Zugangsöffnung möglichst vor oder hinter dieser Gegend angelegt und die Seitenkammer schräg von vorn oder von hinten her aufgesucht. Dabei kann ein bogenförmiger oder stumpfwinkliger Schnitt durch das Hirngewebe, wie ihn VAN WANGENEN für die Entfernung eines Pinealomes von der Seitenkammer aus benutzt hat, genügen. Übersichtlicher und für das Hirngewebe schonender ist es aber, wenn der über der Geschwulst liegende Teil des Gehirnes nach DANDY fensterartig ganz entfernt wird (s. Abb. 6), so daß ein bequemer breiter Zugang zur Seitenkammer gewonnen wird, ohne daß die dem Fenster benachbarten Hirnteile gequetscht zu werden brauchen, und die Freilegung und Abtragung der Geschwulst unter Leitung des Auges übersichtlich ausgeführt werden kann. Das Arbeiten in der Seitenkammer wird dadurch erleichtert, daß diese in der Regel erweitert ist. So gelingt es bei gestielten Geschwülsten leicht, den meist schmalen Stiel der Neubildung aufzufinden und ihn, sowie etwa in ihm vorhandene Gefäße durch Verkochung oder Anlegen von Silberklemmchen zu versorgen, und die Geschwulst aus den Seitenkammern herauszuheben. Weiche Geschwülste werden verkocht oder abgesaugt, was oft überraschend gut gelingt. Bei festeren Verwachsungen und beträchtlicherer Größe der Geschwulst wird

diese zunächst mit der Hochfrequenzschlinge verkleinert und dann ihre Kapsel vorsichtig beweglich gemacht und hervorgezogen.

Besondere Beachtung beansprucht dabei der Plexus chorioideus, der sehr schonend behandelt oder besser ganz unberührt bleiben soll, damit von ihm aus keine Nachblutungen auftreten. Das Bedecken desselben mit Watte oder

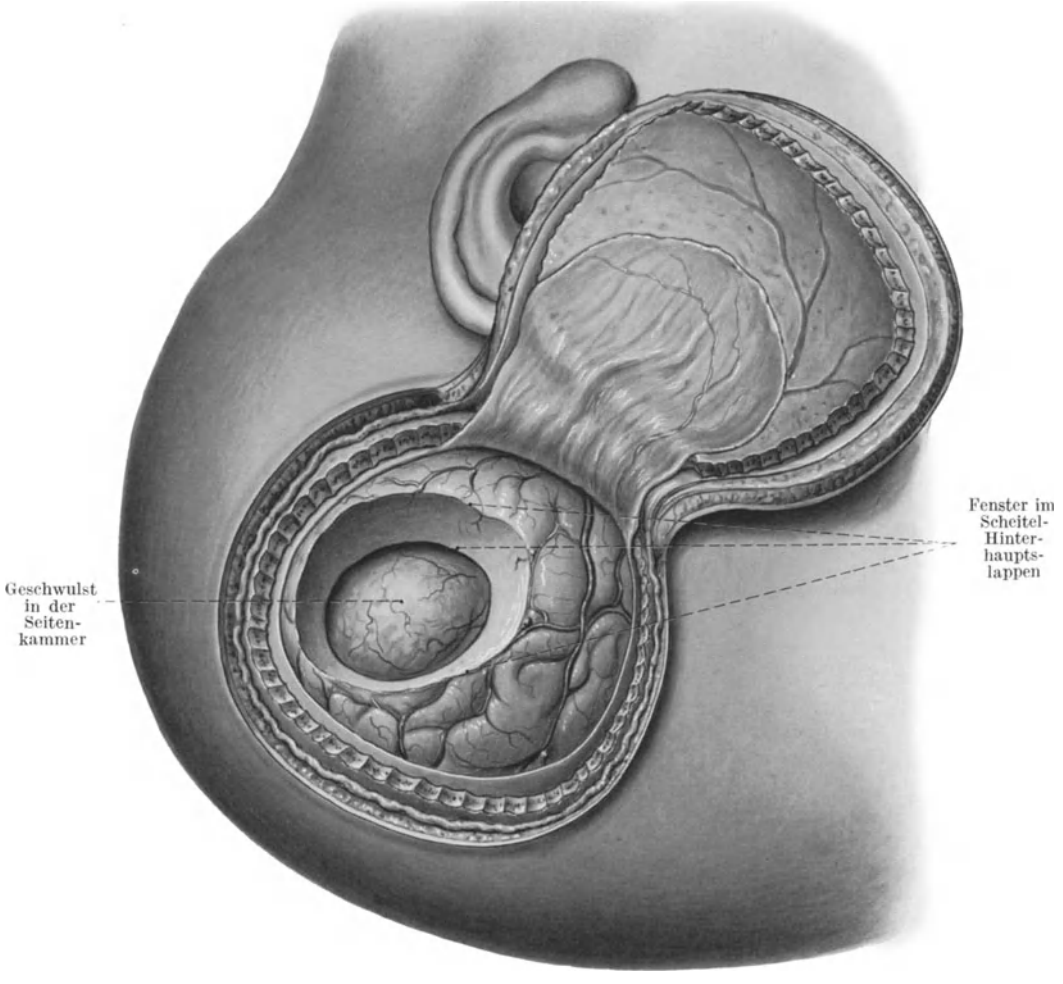


Abb. 6. Freilegung einer Geschwulst in der Hirnseitenkammer durch ein Großhirnfenster. (Gezeichnet nach DANDY.) [Ann. Surg. 98 (1933).]

Gaze ist nicht zu empfehlen, da bei der späteren Entfernung der Wattelage langdauernde Blutungen auftreten, die auch mittels Verkochung nicht sicher zum Stehen zu bringen sind, und unter Umständen die nicht gleichgültige Unterbindung des ganzen Venengeflechtes erforderlich machen.

Auf dem Wege durch die Hirnseitenkammern können auch Geschwülste der Zirbeldrüse und deren Umgebung, sowie Geschwülste der 3. Hirnkammer erreicht werden, da diese Geschwülste die mediane Wand der Seitenkammern von unten und innen her vorbuchten. MASSON benutzt dabei einen horizontalen Schnitt im Stirnhirn 3—4 cm seitlich vom Längsblutleiter, von dem aus er die Hirn-

seitenkammer eröffnet. VAN WANGENEN empfiehlt einen stumpfwinkligen, 6—7 cm langen, vom hinteren Ende der oberen Schläfenwindung zur oberen Scheitelwindung aufsteigenden elektrisch anzulegenden Schnitt durch das Gehirn bis in die Seitenkammer, die dabei an der Vereinigungsstelle des Unter- und Hinterhorns eröffnet wird. Danach wurde die von der Zirbelgegend ausgehende, gut abgegrenzte Geschwulst, die die Innenwand der Seitenkammer vorbuchtete, deutlich sichtbar, und konnte nach Aushöhlung mit der elektrischen Schlinge bis auf einen an den Zuflußvenen der Vena Galeni festhaftenden Kapselrest vollständig entfernt werden.

Nach VAN WANGENEN schont das Vordringen durch die Seitenkammer die gefährlichen Venen in der Umgebung der Zirbeldrüse, die Vena magna Galeni, deren Unterbindung tödlich wirkt, und ihre Zuflußvenen, durch deren Ausfall schwere Hirnstörungen herbeigeführt werden, am sichersten, während der Zugang nach BRUNNER (s. S. 261), auch bei Spaltung des Balkens, die Venen viel mehr gefährdet. Dazu kommt nach VAN WANGENEN, daß die Geschwülste der Zirbelgegend sich viel häufiger nach vorn gegen die 3. Hirnkammer hin entwickeln, als nach hinten gegen den Aquädukt und die Gegend des Oberwurmes, wo sie dann allerdings besser nach dem Vorgehen von BRUNNER, gegebenenfalls unter Spaltung des Kleinhirnzeltes, zu erreichen sind. Wie wichtig es ist, bei Eingriffen in dieser Gegend eine Verletzung der großen Venen zu vermeiden, erhellt aus der Erfahrung von HARRIS und CAIRNS, die ein Pinealom nach BRUNNER operierten, und dabei die rechte, aus dem vorderen Ende der Fissura calcarina zur Vena Galeni ziehende Vena occipitalis interna unterbinden mußten. Daraufhin trat eine sich nicht mehr zurückbildende, sehr störende Hemianopsie und eine vorübergehende leichte Halbseitenlähmung ein.

Da die Pinealome verschieden gelagert sind und zum Teil ober-, zum Teil unterhalb der Vena Galeni, ja selbst unterhalb des Kleinhirnzeltes liegen oder sich gegen die 3. Hirnkammer vorwölben, sind sie verschieden gut von hinten und oben oder von der Seite her zu erreichen. Wenn es vor dem Eingriff möglich ist, über ihre Lage Klarheit zu bekommen, empfiehlt es sich, den Weg durch die Seitenkammer für die nach vorn hin, den Weg entlang der Hirnsichel und durch das Kleinhirnzelt für die nach hinten hin entwickelten Geschwülste zu wählen. In jedem Falle sollte aber versucht werden, die Geschwulst ohne Verletzung der Vena Galeni und ihrer Zuflußvenen herauszubekommen. Wenn sich das als unmöglich erweist, so ist der an der Vene festhaftende Teil der Geschwulstkapsel am besten zurückzulassen.

2. Der Zugang zu den Hirnseitenkammern von oben her.

Der Zugang zu den Seitenkammern des Gehirnes von oben neben der Hirnsichel her durch den Balken hat vor dem seitlichen Zugang den Vorzug, daß dabei fast gar kein Hirngewebe zerstört wird. Er eignet sich besonders für die Freilegung von Geschwülsten und Zysten, die in der Mittellinie oder dicht neben dieser am Dach der 3. Hirnkammer, in dieser oder in der Scheidewand der beiden Seitenkammern, im Septum pellucidum, entstanden sind.

Besonderes Interesse beanspruchen die vom Cavum septi pellucidi (5. Ventrikel) und vom Cavum Vergae (6. Ventrikel) ausgehenden Zysten, die getrennt oder auch zu einer großen Höhle vereinigt vorkommen (s. Abb. 7 u. 8). Diese Zysten sind durch das Ventrikulogramm mit Sicherheit zu erkennen (DANDY); die Seitenkammern sind dabei auseinandergedrängt und ihre innere Begrenzung wölbt sich in die Lichtung der Kammer bogenförmig nach außen vor. Da die Zyste auf den Abgang des Aquaeductus Sylvii drückt, sind die Seitenkammern

und die 3. Kammer außerdem erweitert. Zwei derartige Zysten sind von DANDY operiert, die eine anscheinend mit vollem Erfolge, während im anderen Falle der Tod infolge Thrombose der bei der Operation verletzten linken Art. cerebri ant. unter dauernder Bewußtlosigkeit 3 Wochen nach dem Eingriff eintrat.

Der Eingriff gestaltet sich nach DANDY folgendermaßen: In der Scheitelgegend, und zwar vor der Vena Rolandi, die nicht verletzt werden darf, wird

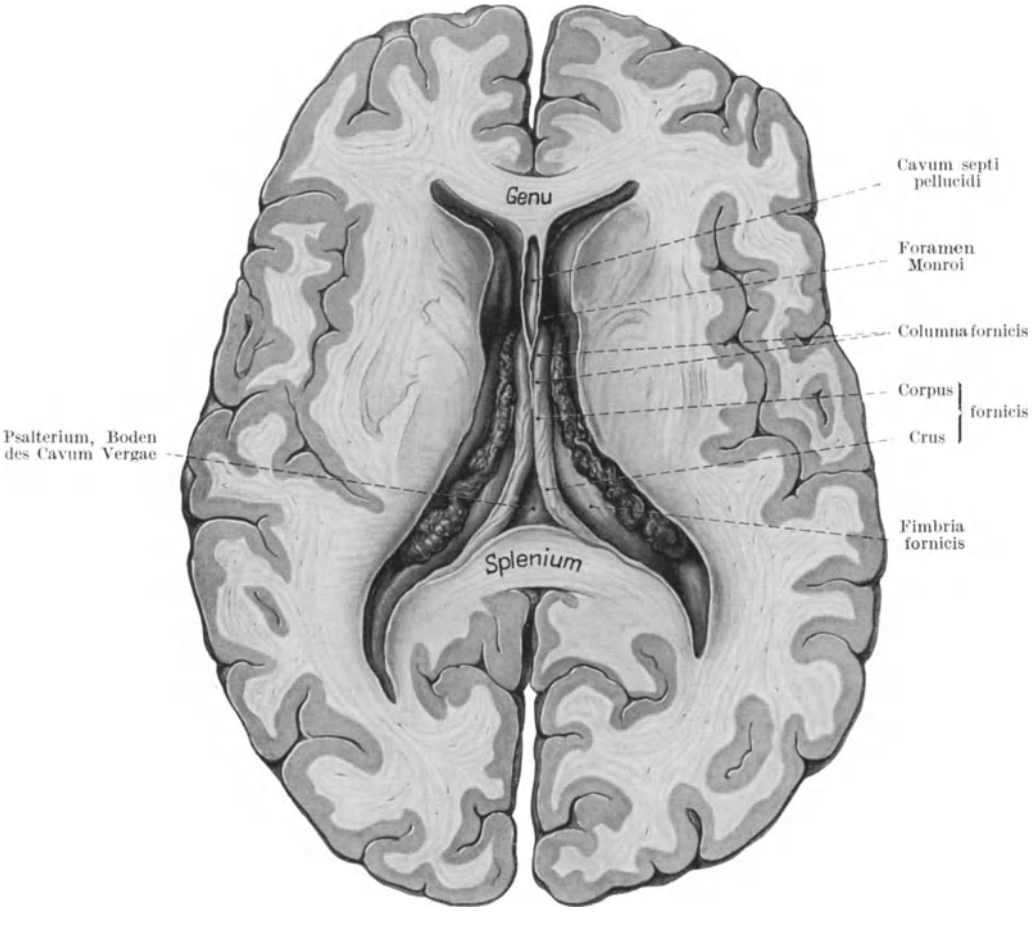


Abb. 7. Cavum septi pellucidi und Cavum Vergae, getrennt voneinander. (Gezeichnet nach DANDY.) [Arch. of Neur. 52 (1931).]

eine große osteoplastische Aufklappung (s. Abb. 127) gemacht. Nach Eröffnung der harten Hirnhaut werden die vom Gehirn zum Längsblutleiter ziehenden Venen unterbunden oder abgeklemmt, die Seitenkammer wird punktiert und das Gehirn von der Hirnsichel mit einem Spatel schonend abgedrängt, bis die Oberfläche des Balkens freiliegt. Nun wird der Balken in der Mittellinie durchtrennt, worauf man sofort in einen großen zystischen Hohlraum gelangt, der nicht einer Hirnkammer entspricht, da er keinen Plexus chorioideus enthält (s. Abb. 9). Die Lage der Seitenkammern, mit denen die Zyste keine Verbindung hat, zur Zyste ist daran kenntlich, daß sich die Seitenkammern beider-

seits gegen die Lichtung der Zyste vorwölben. Es genügt, die dünnen, Zyste und Seitenkammer, trennenden Gewebsschichten beiderseits zu durchstoßen oder elektrisch zu durchtrennen, um eine bleibende Verbindung der Zyste mit der Hirnseitenkammer herbeizuführen, und damit eine Wiederauffüllung oder ein Weiterwachsen der Zyste zu verhindern.

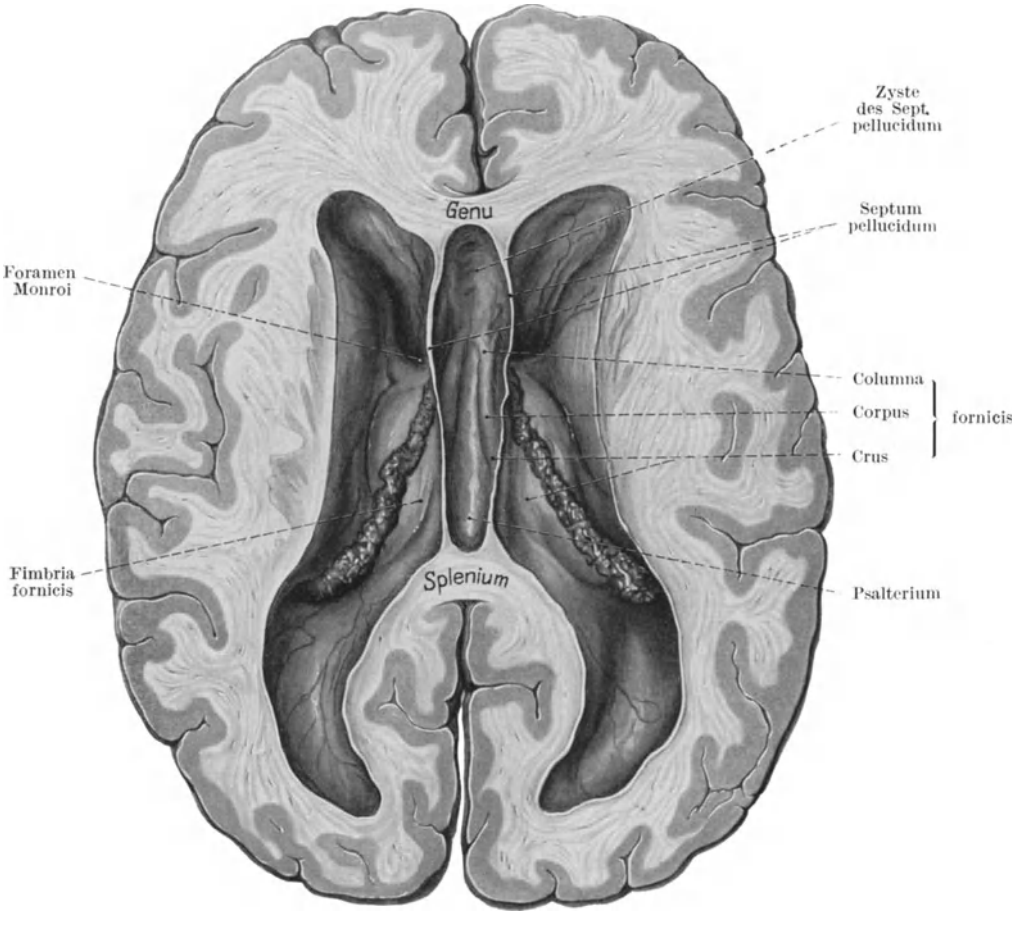


Abb. 8. Gemeinsame Zyste, hervorgegangen aus dem Cavum septi pellucidi und Cavum Vergae. (Gezeichnet nach DANDY.) [Arch. of Neur. 25 (1931).]

Geschwülste, die vom Dach der 3. Hirnkammer ausgehen, wachsen von unten her gegen die Seitenkammer vor und sind von hier aus in ähnlicher Weise mit Erfolg angreifbar (DANDY, BALADO).

IV. Die Entfernung ganzer Hirnabschnitte.

Der Wunsch, die Entfernung größerer ohne Grenzen wachsender bösartiger Geschwülste möglichst vollständig zu gestalten, hat dazu geführt, ganze Hirnteile, wie den Stirn- oder Hinterhauptslappen oder eine Hälfte des Kleinhirns im Zusammenhang zu entfernen, ja selbst eine ganze Großhirnhälfte abzutragen.

Daß derartig ausgedehnte Eingriffe am Gehirn, wie schon betont, von mehr oder weniger schwerwiegenden Ausfallserscheinungen gefolgt sind, ist selbstverständlich, und es muß daher gefordert werden, daß vor jeder Opferung von größeren Teilen Hirngewebes sorgfältig geprüft wird, ob die zu erwartenden Ausfallserscheinungen durch den zu erwartenden Dauererfolg aufgewogen werden oder nicht. So läßt sich bei günstigem Sitz von Stirnhirngliomen durch einseitige Abtragung des Stirnpoles, wobei auf der linken Seite das Brocasche Zentrum unversehrt bleiben muß, eine vieljährige Heilung erzielen (Heymann

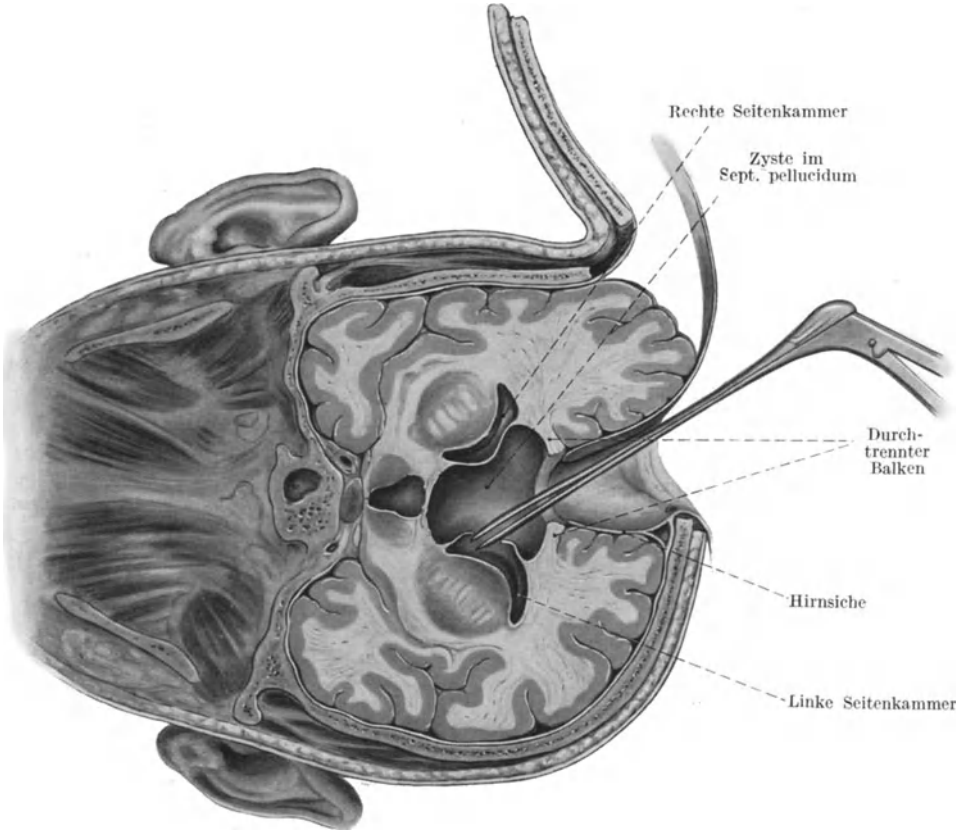


Abb. 9. Operation einer Zyste des Septum pellucidum nach Dandy. [Arch. of Neur. 25 (1931).]

u. a.), und damit die einseitige Opferung dieses Hirnabschnittes rechtfertigen. Wenn dagegen die Abtragung beider Stirnhirnlappen bei den von einem Stirnpol über den Balken zum gegenüberliegenden Stirnhirn wachsenden Gliomen („Schmetterlings"-Geschwülste) nur eine Heilungsdauer von einigen Monaten aufzuweisen hat und dabei schwerwiegende geistige Ausfallserscheinungen nach sich zieht, so dürfte ein solcher Eingriff meines Erachtens kaum zu rechtfertigen sein. Ähnliche Überlegungen sind bezüglich der Abtragung des Hinterhauptspoles anzustellen, da schwere Sehstörungen, bei Entfernung des linken Hinterhauptslappens, auch Sprachstörungen (Olivecrona), auf den Eingriff folgen.

Als besonders schwerwiegend ist der Entschluß zur Opferung einer ganzen Großhirnhälfte, wie sie Dandy mehrfach und mit operativem Erfolg ausgeführt hat, anzusehen, da dieser Eingriff mit einer dauernden Halbseiten-

lähmung und Hemianopsie, auf der linken Seite auch noch mit einer Sprachlähmung verbunden ist. Wenn auch der Ausfall an Verstandestätigkeit nach DANDYS Beobachtungen auffallend gering zu sein scheint, so wird oder bleibt der Operierte doch eine menschliche Ruine, und kann von seinem Leben nur

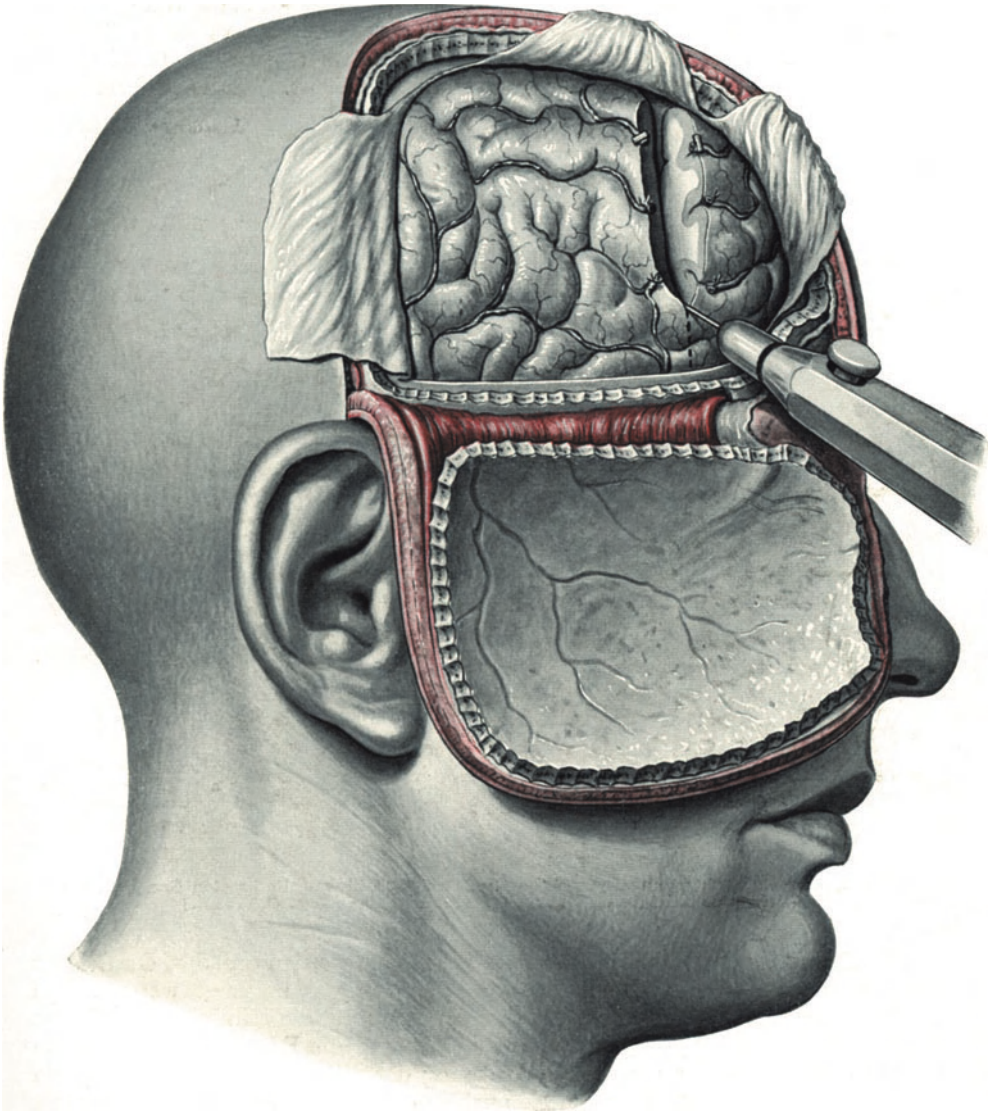


Abb. 10. Abtragung des Stirnhirnpoles mit der elektrischen Nadel.

so wenig haben, daß die Berechtigung des Eingriffes, außer vielleicht in seltenen Ausnahmefällen, kaum anerkannt werden kann, auch wenn ein Kranker DANDYS die Operation länger als 2 Jahre überlebte. Die Abtragung der linken Großhirnhälfte kommt meines Erachtens wegen der dadurch mitbedingten Sprachlähmung überhaupt nicht in Betracht.

Die Abtragung der Hirnpole wird technisch in der gleichen Weise ausgeführt, wie sonstige Eingriffe am Gehirn. Bei einseitiger Stirnhirnresektion

wird eine breite Aufklappung über dem Stirnpol ausgeführt; zur doppelseitigen Freilegung bedient man sich eines vorn und hinten gestielten weit über die Mittellinie reichenden Hautperiostknochenlappens (s. Abb. 1). Nach Durchtrennung der harten Hirnhaut werden die von der Hirnoberfläche zum Längsblutleiter ziehenden Venen unterbunden und nach Versorgung der auf der Hirnoberfläche im Bereiche des geplanten Schnittes verlaufenden Blutgefäße wird der vordere Hirnpol in gerader Linie nach abwärts abgetragen (s. Abb. 10); die Art. cerebri ant. wird, wenn irgendmöglich, geschont. Wenn eine Eröffnung

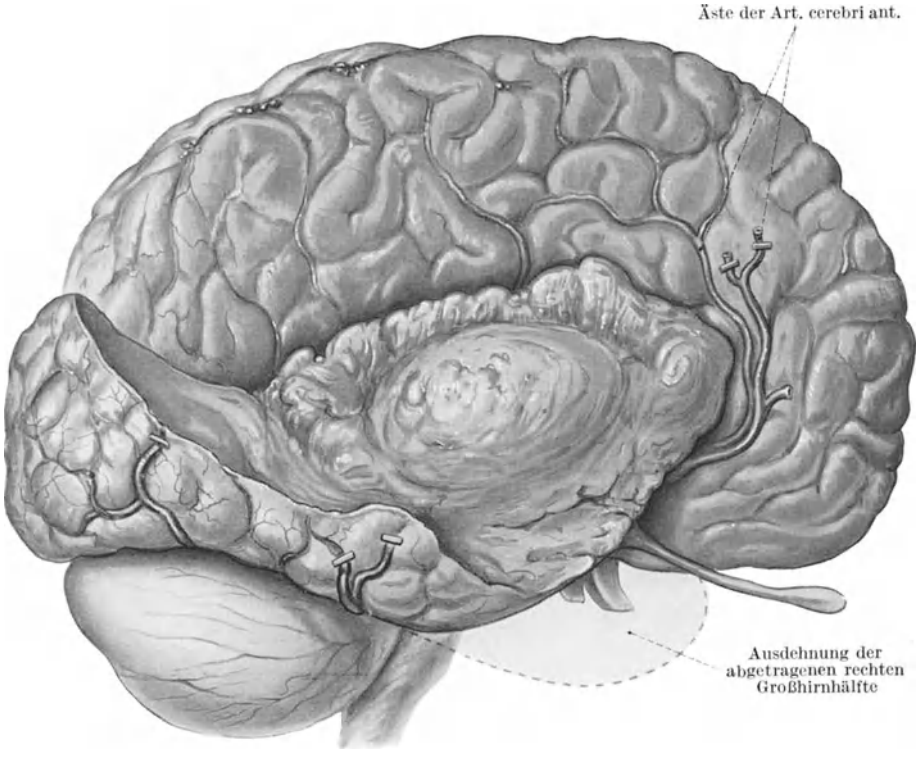


Abb. 11. Subtotale Abtragung der rechten Großhirnhälfte bis auf die basalen Ganglien, die zurückbleiben. (Nach DANDY.) [Bull. Hopkins Hosp. **53** (1933).]

des Vorderhornes der Hirnseitenkammer vermieden werden soll, darf der Schnitt nicht mehr als 3,5 cm hinter dem vorderen Hirnpol angelegt werden. Bei weiterer Ausdehnung der Geschwulst nach hinten muß die Hirnkammer eröffnet werden, wenn der Eingriff nicht unvollständig und die Resektion infolgedessen zwecklos sein soll. Die aseptische Eröffnung der Hirnkammer ist an sich von keiner größeren Bedeutung, wenn sie auch in der Regel von den Erscheinungen einer Hirnhautreizung und hohen Temperaturen gefolgt ist.

In ähnlicher Weise wird auch der Hinterhauptslappen abgetragen, der mittels eines großen seitlich oder vorn gestielten Hautknochenlappens freigelegt wird. Hier ist darauf zu achten, daß im inneren Wundwinkel die Vena magna Galeni nicht angerissen oder sonstwie verletzt wird.

Die Abtragung der rechten Großhirnhälfte führt DANDY folgendermaßen durch: Von einer großen osteoplastischen Aufklappung aus wird zunächst der Stirnlappen angehoben und die Carotis cerebralis neben dem rechten Nervus

opticus unterbunden und durchtrennt, ebenso die Art. cerebri ant., media und communicans posterior (s. Abb. 11). Danach sinkt das Gehirn in sich zusammen, so daß das weitere Arbeiten sehr erleichtert wird. Die aus dem Gehirn zum Längsblutleiter tretenden Venen werden der größeren Sicherheit halber im Hirngewebe unterbunden, und es wird ein dreieckiger schmaler Streifen der Hirnrinde neben dem Längsblutleiter, der die Unterbindungsstelle der Venen enthält und diese schützen soll, durch einen Längsschnitt vom übrigen Gehirn abgetrennt und neben dem Blutleiter zurückgelassen. Dann wird das Großhirn

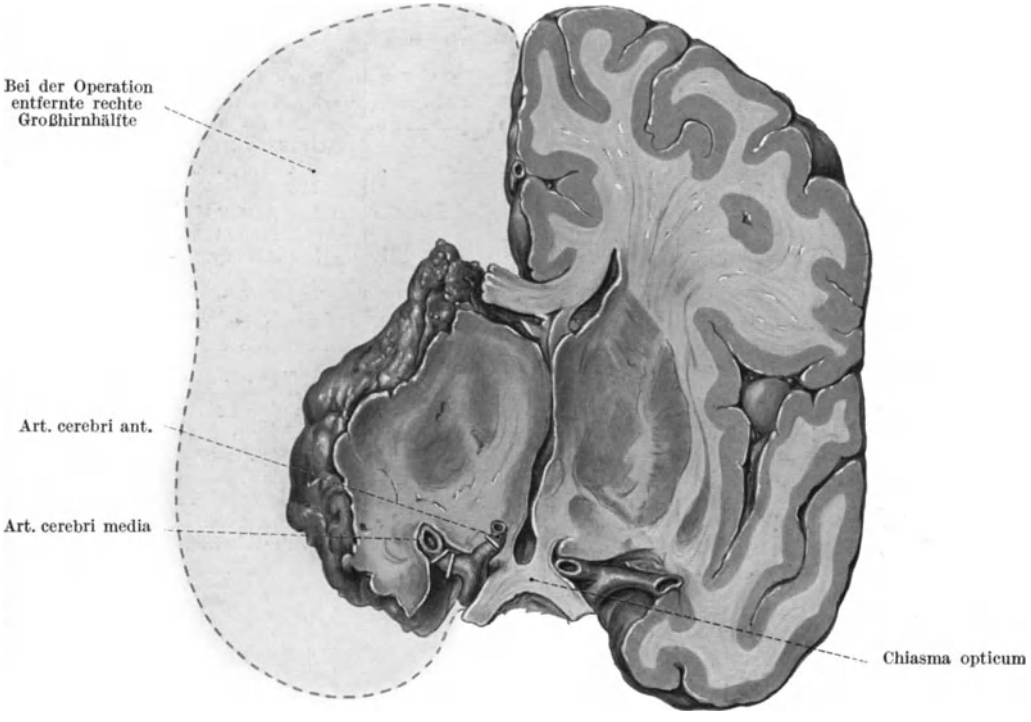


Abb. 12. Dasselbe Gehirn wie Abb. 11 auf dem Querschnitt. (Nach DANDY.) [Bull. Hopkins Hosp. **53** (1933).]

von der Hirnsichel abgedrängt, bis der Balken übersichtlich freiliegt, und seitlich von ihm die Hirnseitenkammer breit eröffnet. Durch Eingehen mit einem Finger in die Kammer und Anheben der Hirnhälfte läßt sich das Weiteroperieren sehr erleichtern, ebenso dadurch, daß man zunächst das Stirnhirn quer abtrennt. Danach folgt die Abtragung des Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptslappens mittels der Hochfrequenznadel in einem Stück von den basalen Ganglien, die zurückbleiben (s. Abb. 11 u. 12), wobei noch die Art. cerebri post. unterbunden werden muß. Die Wunde wird über der zurückbleibenden großen Höhle in der üblichen Weise geschlossen. Zum Schutz gegen die Verhaltung von Wundflüssigkeit und Liquor wird für die ersten Tage ein Drain aus zusammengerolltem Gummistoff seitlich durch eine getrennte kleine Wunde eingelegt. (Dadurch ist aber in einem Fall, wie DANDY selbst angibt, die schließlich zum Tode nach 6 Monaten führende Infektion der Wundhöhle verursacht worden.)

Sachverzeichnis.

Adamantinome des Unterkiefers 717.
Adenome der Zirbeldrüse 260.
— der Hypophyse 266.
Adergeflechte, Entfernung der 143.
—, Röntgenbestrahlung 144.
Affenohr 846.
Akustikustumoren, Entfernung der 242.
Albeesche Operation zur Versteifung der Wirbelsäule 959.
Alkoholinjektion zur Beseitigung von Augenbrauenfalten 426.
Amputationsneurome, Wurzeldurchschneidung bei 1011.
Anaerobierinfektionen der Kopfschwarte 13.
Angiome der hinteren Schädelgrube 231.
— der Hirnhäute 216.
Apoplexie, Eingriffe bei 34.
Aquae ductus Sylvii, Verdrängung durch Tumoren der Zirbeldrüse 260.
Aquäduktoperation nach Dandy 138.
Arachnoidea spinalis, Anatomie der 924.
Arterien:
— A. angularis 339.
— A. carotis cerebralis, Blutungen der 32.
— A. carotis cerebralis und Hypophyse 264.
— A. carotis externa, Unterbindung der 339.
— A. carotis interna und Ganglion Gasseri 299.
— A. fossae Sylvii, Blutungen der 32.
— A. maxillaris externa 339.
— A. meningea media, Blutung der und Unterbindung der A. carotis 1025.
— A. meningea media, Blutungen der 25.
— A. meningea media, Blutungen der und klinisches Bild 26.
— A. meningea media, Topographie 25, 26.
Arterien:
— A. meningea media, Unterbindung 302.
— A. meningea media, Unterbindung nach Lexer 307.
— A. temporalis superficialis 339.
— des Gesichtes 339.
Astrozytome 217.
Atemlähmung nach Hirnoperationen 168.
— bei Kleinhirntumoren 191.
Atlasbogen, Resektion bei der Kleinhirntrepanation 196.
Augapfel, Entfernung des 378.
Augenbrauen, Beseitigung der Falten zwischen den 426.
—, Ersatz der 372.
—, Plastik nach Lexer 373.
—, Stellungsverbesserung 377.
Augenhöhle, Aufklappung der oberen, unteren und inneren Wand 393.
—, Ausräumung der 381.
—, Eingriffe in der 378.
—, Osteome der 97.
—, vorübergehende Entfernung der lateralen Wand 391.
Augenhöhlenwand, Aufklappung der äußeren 385.
—, — nach Kocher 391.
Augenlider, Beseitigung von Falten 370.
—, Deckung größerer Lücken 347.
—, Eingriffe an den 344.
—, Hebung der 364.
—, kosmetische Eingriffe 370.
—, Plastik mit Hilfe Augenmuskeln bei Ptosis 370.
—, — bei Lücken der ganzen Liddicke 357.
—, — mittels Prothesen 356.
—, — bei Ptosis nach Kirschner 367.
—, — der 345.
—, Ptosis 363.
—, Schleimhautplastik 354.
—, Vernähung der 291.
—, Verziehungen bei Verletzungen 13.
—, Wundversorgung 345.
Augenmuskelnerven und Ganglion Gasseri 299.
Augenwimpern, Ersatz der 348, 372.
Augenwinkel, Beseitigung von Falten im 426.
—, Plastik der 349.
Aurikularanhänge 851.
Austrocknen der Gehirnoberfläche bei der Operation 163.
Avertinnarkose bei Hasenschartenoperation 545.
— bei Hirnoperationen 1032.

Balken, Geschwülste 260.
Balkenfenster nach Laewen 126.
Balkenstich 123.
—, Erfolge 126.
—, Gefahren des 126.
— bei Hydrozephalus 40, 124.
—, Indikationen 123.
—, Technik 124.
— bei Turmschädel 84.
Basalfibroid 756.
Bellocqsche Tamponade bei der nasalen Hypophysenoperation 285.
Bienenkorbobturator für Oberkieferresektion 748.
Bindehautplastik nach Eventeratio orbitae 384.
Biß, Anomalie bei Unterkieferbrüchen 687.
—, offener 707.
—, — und Eingriffe am Oberkiefer 719.
—, schiefer, Eingriffe bei 709.
Blutdruckkontrolle bei Entlastungstrepanation 175.
— bei Hirnoperationen 156.
Blutleiter, Unterbindung der 31.
—, Verletzungen der 30.
—, — der und freies Intervall 30.
Blutung bei Hirnoperationen 156, 1025.
Blutungen der Art. meningea media 1025.
— der Hirnblutleiter 29, 159, 1025.
— des Knochens bei Trepanationen 159.
— der Schädelhöhle 24.

Blutungen des Sinus sphenoparietalis 25, 1025.
—, epidurale, Therapie der 28.
—, —, und Probepunktion 27.
—, subdurale 19, 1025.
—, —, Absaugen des Blutes bei 1025.
—, — und intrazerebrale 32.
— der Vasa meningea media 24, 1025.
Bluttransfusion bei Operationsblutungen 156.
Blutzysten des Gehirns 34.
Borchardtsche Pflugfräse zur Trepanation 182.
Brachia quadrigemina 262.
Brauen s. Augenbrauen.
Brüche der Kiefer s. a. Kieferbrüche 680.
— des Schädels s. a. Schädelbrüche.
Brücke, Freilegung der 257.
—, — von der Seite 258.
—, — von hinten 257.
—, Tumoren der 255.
Brüningsche Duraplastik 214.
Bulbus oculi, Enukleation 378.

Canalis Vidianus, Freilegung des 890.
Carcinom s. bei den einzelnen Organen.
Caudageschwülste 1002.
Cavum Meckeli 299.
— septi pellucidi, Zysten des 1037.
Cheyne-Stokessche Atmung bei Hirnödem 168.
Chiasma nervorum opticorum und Hypophyse 263.
Cholesteatome der hinteren Schädelgrube 233.
Chordotomie 969, 1017.
Circulus arteriosus Willisii und Hypophyse 266.
Confluens sinuum und Protuberantia occipitalis 3.
Conus terminalis, Geschwülste des 1002.
Corpora quadrigemina s. Vierhügel.
Corpus pineale s. Zirbeldrüse 261.
Costo- s. Kosto.

Dahlgrensche Stanze zur Trepanation 180.
Dakinsche Lösung bei Gehirnoperationen 170.
de Martelsche Fräse zur Trepanation 183.
de Quervainsche Stanze zur Trepanation 180.
Degenerationszysten des Hirns 225.
Dermoidzysten des Mundbodens 838.
Desinfektion von Hirnwunden 23.
Diabetes und Oberlippenfurunkel 623.
Diaphragma sellae 263.
Diathermiaströme in der Gehirnchirurgie 161.
Diploeblutungen, Stillung der 179.
Doppelkinn, Beseitigung des 824.
Doppellippe, Beseitigung der 620.
Doyensche Kreissäge zur Trepanation 181.
Drainage der Pneumatozele 55.
Druckkegel bei Kleinhirnbrückenwinkeltumoren 232.
Ductus parotideus, Verletzungen des 826.
— thyreoglossus, Zyste des 795.
Dura, netzförmige Übernähung von Lücken der 1026.
Duraaufspaltung nach Brüning 188.
Duradurchtrennung, Zeitdauer der 167.
Duraeröffnung bei der Trepanation 186.
Durageschwülste, Aushöhlung mit der Hochfrequenzschlinge 212.
—, Duraplastik nach Entfernung der 214.
—, Eingriffe bei 208, 1029.
—, Entfernung des Stieles bei 213.
—, parasagittale 1029.
Duraplastik 71.
— nach Brüning 73.
— bei Durageschwülsten 214.
— nach Kirschner 72.
—, Verwachsungen mit der Hirnoberfläche 71.
Duraschnitte und Hautschnitte, Verlauf der 170.
Duralsack, Freilegung des s. Laminektomie.
Duralsackharnleiteranastomose zur Liquorableitung 136.
Dura mater bei Schädelverletzungen 17.
— —, Gefahr des Hirnshocks bei Durchtrennung der 155.
— —, Punktion der 18.
Dura mater spinalis, Anatomie der 923.
— — —, Eingriffe bei Geschwülsten der 994.
— — —, Eröffnung der 979.
— — —, Geschwülste der 982.
— — —, — innerhalb der 993.
— — und Ganglion Gasseri 298.

Echinokokken des Gehirns 225, 226.
Einzeitige und zweizeitige Hirnoperationen 155.
Ektropion, Plastik bei 346.
Elektrochirurgie 161.
— des Ganglion Gasseri 313.
—, Gefahren 163.
— bei Hirntumoren 219.
— der Kleinhirnbrückenwinkeltumoren 249.
— des Oberkieferkarzinoms 745, 746.
— der Oberlippenfurunkel 625.
— der Parotis 836.
— des Rhinophyms 533.
— der supraselläre Endotheliome 280.
Emissarien, Blutstillung bei der Trepanation 194.
Emissarium Santorini und occipitale und Blutstillung 158.
Endotheliom, supraselläres 280.
Entlastungstrepanation 173.
—, Blutdruckkontrolle bei 175.
—, Hautschnitt bei 176.
— bei Hypophysentumoren 267.
— am Großhirn 174.
—, Indikation der 173.
—, sellare 206.
—, subtemporale 18, 33, 202.
—, —, Hautschnitt bei 204.
—, — — Kammerpunktion bei 205.
—, — — Lähmungen nach 206.
—, Vorbereitung zur 175.
Enucleatio bulbi 378.
Enzephaloarteriographie 114, 121.
Enzephalographie 10, 114.
—, arterielle 121.
—, Beschwerden nach 115.
—, lumbale 118.
—, Resorption der Luft bei 117.
—, verwendete Luftmenge bei 117, 118.

Enzephaloskopie 114, 122.
Enzephalozele s. Hirnbrüche.
Enzephalozystozele 87.
Ependymome der Seitenkammern 1035.
Epilepsie, JACKSONsche s. a. Krämpfe.
— nach Schädelknochenplastik 71.
—, traumatische bei Hirnverletzungen 55, 57.
Epitheliome des Hypophysengangs 266.
Evipannarkose bei Kieferklemme 794.
— zum Zahnziehen 779.
Exenteratio orbitae 381.

Fazialis, Beziehungen zur Parotis 342.
—, Freilegung des Ggl. geniculi 328.
—, Leitungsunfähigkeit 337.
—, Nervennaht 337.
—, — des 897.
—, Nervenpfropfung des 898.
—, Verletzung des 897.
Fazialiskrampf, Nervendehnung bei 908.
—, Nervenpfropfung bei 908.
—, Vereisung bei 909.
Fazialislähmung, Ausschaltung der Antagonisten bei 900.
—, Eingriffe bei 897.
—, Hebung des Mundwinkels bei — durch Faszienplastik 904.
—, — — Hautverkürzung 900.
—, — — Muskelplastik 901.
—, — — Prothesen 901.
—, — der Muskulatur durch Prothesen bei 900.
—, Nervenpfropfung bei 898.
—, Neurotisation, muskuläre bei 906.
—, Paraffininjektionen bei 904.
— bei Schädelbasisbrüchen 897.
—, Spannung der Wangenhaut und Neurotisation bei 908.
Falzitomie 140.
Faradische Reizung der Hirnrinde 295.
Faszienplastik für Duralücken nach BRÜNING 73.
— — nach KIRSCHNER 72.
— bei Hirnvorfall 36.
Fensterung des Balkens 126.
— der Hirnrinde 128.
— der Membrana atlanto-occipitalis zur Liquorableitung 130.
Fettplastik bei Hirnnarben 73.
Fetttransplantation bei Hirnkammervorfall 36.
Fistel bei Gaumenspalte 666.
Fontanellenpunktion nach HENSCHEN 33.
Foramen ovale, Freilegung des 883.
— —, Topographie des 315.
— rotundum, Freilegung des 880.
Fossa centralis, Topographie der 8.
— pterygopalatina, Freilegung der 890.
Fräse, Anwendung zur Schädelöffnung 165.
Fraktur der Nase s. a. Nase 432.
— des Oberkiefers s. Oberkieferbrüche.
Frakturen der Kiefer s. Kieferbrüche.
— des Schädels s. Schädelbrüche.
Frazier, Trigeminusdurchtrennung nach 323.
Fremdkörper bei Hirnnarbenexzision 78.
— im Gehirn, Entfernung der 51.
— —, — mit dem Riesenmagneten 53.
— —, Lagebestimmung der 52.
Fremdkörperentfernung und Tetanusgefahr 54.
Frühabszeß des Gehirns 42.
Furunkel des Gesichts 339.
— der Nase 432.
— der Oberlippe 622.

Ganglion Gasseri, Alkoholinjektion in das 320.
— —, Anästhesie des 300.
— —, Eingriffe am 297.
— —, elektrische Zerstörung des 311.
— —, Erfolge der Elektrokoagulation des 321.
— —, Exstirpation des, temporale Methode 300.
— —, — und Neurotomia retrogasserica 322.
— —, inframandibuläre Punktion 319.
— —, Kaumuskellähmung nach Exstirpation 311.
— —, Keratitis neuroparalytica und Entfernung des 311.
— —, Kiefersperre nach Entfernung des 311.
— —, sphenotemporale Operation 305.
Ganglion Gasseri, Sterblichkeit bei Operationen am 297.
— —, supramandibuläre Punktion 318.
— —, Topographie des 299.
— —, Vorteile der verschiedenen Operationsmethoden 310.
— —, Zielapparat zur Auffindung des 314.
— geniculi n. facialis, Freilegung 328.
— —, Neuralgien vom 297.
— —, Topographie 329.
— sphenopalatinum, Freilegung des 889.
— —, Neuralgien vom 297.
— thoracale sup., Ausschaltung bei Fazialislähmung 900.
GARRÉsche Methode der Periostknochenplastik 61.
Gaumenlücken, Allgemeines über Stiellappenplastik der 671.
—, Deckung durch Brücke 672.
—, — Armhautlappen 679.
—, — Halsbrusthautlappen 679.
—, — Halshautlappen 677.
—, — Nasolabialfaltenlappen 675.
—, — Wangenlappen 673, 674.
—, größere, Verschluß durch Doppellappenplastik 670.
—, hintere 673.
—, kleine, Verschluß nach GANZER 665.
—, mittlere 676.
—, Obturatoren bei 669.
—, Operationen zum Verschluß der 625.
—, quere 674.
—, seitliche 675.
—, Stiellappenplastik nach AXHAUSEN 679.
—, — nach v. EISELSBERG und ROSENTHAL 679.
—, — nach ESSER, Halle 675.
—, — nach GANZER 674.
—, — PAYR und KAPPIS 677.
—, — ROSENTHAL 673.
—, traumatische und syphilitische 669.
—, vordere 672.
Gaumenspalte s. a. Hasenscharte 585.
—, allgemeine Indikationen zu Eingriffen bei 637.
—, — Technik bei Operation der 638.
—, Allgemeines 535.
—, Blutstillung bei Operation der 639.

Gaumenspalte des weichen Gaumens 651.
— — u. harten Gaumens 658.
—, doppelseitige mit doppelseitiger Hasenscharte 663.
—, einfache Naht der 627.
—, Instrumentarium für Operation der 640.
—, Naht nach Ablösung und Verschiebung des Weichteilüberzuges 628.
—, — — der Weichteile 627.
—, Operationstechnik nach LEXER 640.
—, — nach KIRSCHNER 643.
—, — nach VEAU 649.
—, — — bei doppelseitiger Gaumenspalte mit doppelseitiger Hasenscharte 663.
—, — — bei einfacher Spaltung des weichen Gaumens 651.
—, — — bei durchgehenden Spalten des weichen und harten Gaumens 658.
—, Schmerzbetäubung bei Operation der 639.
— und Lippenspalte 535.
—, Verschluß von Fisteln nach Operation der 666.
—, — von Restspalten 664, 669.
—, — der Restspalten durch Lappenplastik 664.
—, — durch Eingriffe am Knochen 636.
—, — durch Paraffininjektion 630.
—, — durch Weichteilplastik 628, 629.
—, — durch Zelluloidplatte 633.
—, — nach ERNST 63.
—, — nach HALLE 633.
—, — nach v. LANGENBECK 635.
—, — nach LIMBERG 635.
—, — nach PASSAVANT 630.
—, — nach PICHLER 578.
—, — nach SCHOEMAKER 637.
—, — nach WARDILL 631.
—, — von Restspalten nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL 667.
—, Zeitpunkt der Operation der 638.
—, Ziel der Eingriffe bei 626.
Gehirn s. Hirn.
Gehörgang, Durchbruch von der Parotitis in den 826.
Geschwülste s. bei den einzelnen Organen.
Gesicht, Anästhesie bei kosmetischen Operationen im 422.
—, Beseitigung der Nasolabialfalten 426.
—, Faltenbeseitigung an der Stirn 424.
—, Gefäßversorgung 339.
—, kosmetische Eingriffe am 420.
—, Lymphbahnen 339.
—, Naht bei kosmetischen Operationen am 424.
—, regionäre Lymphknoten des 340.
—, Schnittrichtung bei kosmetischen Eingriffen 421.
—, Venenversorgung 339.
Gesichtsfalten, Beseitigung durch einen Eingriff nach JOSEPH 430.
—, — von 421.
Gesichtshaut, Lappenbildung aus der 339.
—, Verschieblichkeit 338.
Gesichtsschädel, Anatomie 335.
Glandula parotis, s. Parotis.
— sublingualis, Topographie 344.
— —, tiefherabreichende 837.
— —, Zysten der 836, 837.
— submaxillaris, Steine der 827.
— —, Topographie 344.
Gliederstarre, Wurzeldurchschneidung bei 1011.
Glioblastome 217, 1028.
Gliome der Brücke 259.
—, Eingriffe bei 217.
—, Gut- und Bösartigkeit 217, 1028.
— der hinteren Schädelgrube 231.
— der Zirbeldrüse 260.
—, zystische 225.
Gliomzysten 225.
Großhirn s. a. Hirn.
—, Abgrenzung gegen Kleinhirn 3.
Großhirnhälfte, Abtragung der ganzen 1041, 1042.
Großhirntumoren, Eingriffe bei 208.
Gumma der Schädelknochen 93, 94.
— des Gehirns 218.

HACKERs Methode der Periostknochenplastik 63.
Hängelippe, Beseitigung der 620.
Harnleiter-Duralsackanastomose zur Liquorableitung 136.
Hasenscharte, allgemeine Operationstechnik 544.
—, Allgemeines 535.
—, — über Operation der 542.
—, Blutstillung bei Operation der 545.
—, doppelseitige durchgehende und Gaumenspalte 578.
—, — —, Operationstechnik nach VEAU 570.
—, — — und Rückverlagerung des Zwischenkiefers 575, 576.
—, — einfache, Operationstechnik bei 567.
—, — — Operation nach H. MEYER 570.
—, — mit doppelseitiger Gaumenspalte 663.
—, Eingriffe bei 535.
—, Ernährung bei 543.
—, Operation der — und Grippeinfektion 543.
—, Operationstechnik bei einfacher einseitiger 545.
—, — bei einseitiger, durchgehender 553.
—, — — — mit Rückverlagerung des Zwischenkiefers 562.
—, — —, — nach VEAU 556—562.
—, Schmerzbetäubung bei Operation der 545.
—, Schnittführung bei einseitiger einfacher nach VEAU und PLESSIER 548.
—, Spaltung des Nasenseptums bei 541.
—, Vorbereitung zur Operation 543, 544.
—, Zeitpunkt der Operation der 542.
Hasenschartenoperationen, Beseitigung von Entstellungen nach 580.
Hasenschartenprofil 555, 576, 577, 583.
Hautemphysem bei Nasenverletzungen 432.
Hautschnitte und Duraschnitte, Verlauf der 170.
Hemianopsie, bitemporale bei Hypophysentumoren 266.
HENLEsche Operation zur Versteifung der Wirbelsäule 957.
HILDEBRANDsche Operation zur Herstellung des Liquorabflusses 128.
Hinterhauptloch, Geschwülste im 1002.
Hinterhauptslappen, Punktion des 150.

Hinterhornpunktion, Technik 110.
Hirnabschnitte, Entfernung ganzer 1039.
Hirnabszeß, Ätiologie 40.
— und bösartiger Hirnvorfall 34.
—, Eingriffe bei 40.
—, Eröffnung 44.
—, metastatischer 40, 48.
—, Probepunktion bei 42.
—, Punktion 43.
—, Tamponade 47.
Hirnabszesse, multiple 40.
Hirnanhang s. Hypophyse.
Hirnausfluß 20.
— und Hirnvorfall 34.
Hirnblutleiter, Blutungen der 159.
—, Verbindung mit Ventrikel nach PAYR 135.
Hirnblutungen 33.
— bei Luftfüllung der Hirnkammern 114.
Hirnbrüche, basale 92.
—, Operabilität der 88.
—, Operation der 86.
—, Operationstechnik 89.
— und Schädelknochenplastik 90.
Hirnchirurgie, Allgemeines 1.
Hirndruck bei Hirnvorfall 34.
Hirndruckerhöhung bei Hirnplastik 8.
Hirndruckerscheinungen bei Blutungen der A. meningea media 26.
Hirndruckschwankungen bei Hirnoperationen 165.
Hirndrucksenkung und Hirnshock 153.
Hirndrucksteigerung nach Liquorpunktion 103.
— bei Turmschädel 84.
Hirnerschütterung, Entlastungstrepanation bei 18.
Hirnerweichung, aseptische 48.
—, eitrige 48.
— und bösartiger Hirnvorfall 34.
—, Eingriffe bei 48.
Hirnfistel und Fremdkörper 52.
Hirnfurchen, Topographie der 6.
Hirngefäße, Blutstillung der 159.
Hirnhaut s. a. Dura mater.
—, Faszienplastik der 57.
—, harte, Plastik der 71, 1026.
—, — bei Schädelverletzungen 17.
Hirnhäute, Angiome der 217.
—, Geschwülste der 208.
Hirnhautentzündung s. Meningitis 36.
Hirnhautlücken, Plastik der 55.
Hirninfektionen, Desinfizientien bei 171.
Hirnkammer, Drainage s. Liquorableitung.
—, — bei Vorfall 30, 36.
—, Entfernung von Geschwülsten aus den Seitenkammern 1035.
—, — — der 3. Hirnkammer 1036.
—, Eröffnung von der Seite 1035.
—, — von oben 1037.
—, Punktion der 108.
—, — bei Meningitis 38.
—, Verletzung 22.
—, vierte, Eröffnung zur Liquorableitung 140.
—, —, Plexuspapillome in der 232, 256.
Hirnkammerdrainage nach HILDEBRANDT 128.
—, infratemporale 129.
Hirnkammereröffnung bei Narbenexzision des Hirns 77.
Hirnkammern, Topographie 10.
Hirnlücken, Naht der 1026.
—, Plastik der 55, 1026.
Hirnnaht 1026.
Hirnnarben, Operationsverlauf 78.
— und Fettplastik 73.
—, Verbesserung der 55.
Hirnnarbenplastik, Heilerfolge 78.
Hirnnervenreizungen bei Elektrochirurgie 162.
Hirnödem nach Hirnoperationen 166, 168.
— bei Hirnvorfall 34.
— bei Luftfüllung der Hirnkammern 114.
— bei Trepanation 152.
Hirnoperationen, Blutdruckkontrolle bei 156.
—, Blutungen bei 156.
—, Drainage bei 36, 45, 1034.
—, einzeitige und zweizeitige 154.
—, Hirndruckschwankungen bei 165.
—, Hirnödem nach 166, 168, 1028.
—, Infektionsgefahr bei 155.
—, Liquorfisteln nach 171.
—, Nachbehandlung 168, 173.
—, Nachblutungen bei 169, 1034.
—, Narkose bei 153.
—, primäre Heilung bei 163.
— während Infektionskrankheiten 165.
—, Zeitpunkt 165.
Hirnphlegmone 48.
Hirnplastik 78.
— und Entzündung 82.
— und Hirndruckerhöhung 81.
— Indikation und Erfolge 57.
— und Schädelplastik 81.
—, — Infektion bei 57.
Hirnpole, Abtragung der 1041.
Hirnpunktion, diagnostische 147.
— für den Hinterhauptslappen 150.
— bei Hirntumoren 219.
— für das Kleinhirn 151.
— und Probetrapanation 147, 149.
— für den Scheitellappen 150.
— für den Schläfenlappen 149.
— für den Stirnlappen 149.
— bei der Trepanation 188.
— für die Zentralregion 149.
Hirnrheometrie 220.
Hirnrinde, Fensterung der 128.
— Vereisung von krampfmachenden Zentren 295.
Hirnschädigung bei Hirnoperationen 168.
Hirnshock 166.
— und Blutdrucksenkung 156.
— bei Hirnoperationen 152.
— und Narkose 153.
Hirnsinus, Unterbindung der 19, s. auch Sinus.
Hirnspalten 86.
Hirnstamm, Eingriffe am 257.
—, Tumoren des 1028.
Hirntumoren, Angiome 217.
—, Avertinnarkose bei 1032.
—, Dauerheilungen 173.
—, Druckwirkung der 230.
— und Duraplastik 72.
—, Einteilung der 1028.
—, Elektrochirurgie bei 219.
— und Enzephalographie 114.
—, Größenbestimmung durch Hirnrheometrie 220.
— am Großhirn, Eingriffe bei 208, 1027.
—, Hirnpunktion bei 219.
— der hinteren Schädelgrube 228.
— am Kleinhirn 190.
—, metastatische Karzinome 217.
—, Neurinome 217.
—, Operationsmortalität 152.
—, Operationsstatistik der 173.
—, Operationsverlauf 219.
—, Probepunktion des Hirns bei 147.
—, Rezidivoperationen 224.
—, Röntgennachbestrahlung bei Operierten 224.
—, Röntgentherapie der 218.
—, Sarkome 217.

Hirnventrikel s. Hirnkammer.
Hirnverletzungen, Behandlung 20.
—, Heilungsvorgänge bei 55.
—, Infektion bei 20.
—, infizierte 22.
—, Naht 21.
—, offene 19.
— und Schädelplastik 56.
Hirnvorfall 20, 34.
— und Duraplastik 72.
— nach Entlastungstrepanation 35.
— nach Hirnoperationen 170.
—, postoperativer, Behandlung des 172.
Hirnwunden, Desinfektion der 23.
—, Nachbehandlung infizierter 1027.
—, Naht der 1026.
Hirnzentren 3, 4.
Hirnzysten, Eingriffe bei 224.
— der hinteren Schädelgrube 228.
—, Injektionen in 228.
—, parasitäre 225.
—, Probepunktion der 227.
—, traumatische 225.
Hochfrequenzschlinge zur Aushöhlung der Durageschwülste 212.
Hochfrequenzströme für Gehirnchirurgie 161.
Höckernase s. Nasenhöcker 509.
Horizontale, deutsche und obere 7.
HUNT-Neuralgie 328.
Hydrozephalus, Balkenstich bei 123.
— internus, Aquäduktoperation bei 138.
— —, Liquorableitung bei — s. d.
—, Luftmenge bei der Enzephalographie beim 128.
— und Schädeldachverkleinerung 82.
— und Spaltbildung des Rückenmarks 936.
—, therapeutische Liquorpunktion bei 123.
—, Ventrikelpunktion bei 109, 110.
Hypertonische Lösungen, intravenöse Injektion zur Liquordrucksenkung 167.
Hypophyse, Adenome der 266.
—, Beziehungen zur Keilbeinhöhle 284.
— und Carotis cerebralis 264.
—, Freilegung der 1029.
—, — nach KRAUSE und CUSHING 277.
—, — durch die Nase 283.
Hypophyse, Freilegung von der Oberlippenschleimhaut her 292.
—, — nach PUSSEPP 274.
—, frontale Operation 269, 271, 1029.
—, Gefäßverletzungen bei Operationen an der 265.
—, Histologie der 266.
— und Hypophysenstiel, Eingriffe an 263.
— und Sinus cavernosus 264.
—, Sterblichkeit bei Entfernung 290.
—, Stirnaufklappung nach LEXER 272.
—, submuköse Freilegung nach CUSHING 293.
—, — — nach HIRSCH 294.
— und supraselläres Endotheliom 280.
—, Topographie 265.
—, transsphenoidaleOperation der 270, 282.
—, Trepanation nach FRAZIER 273.
—, Wert der verschiedenen Operationsmethoden 282.
—, Zugang durch die Mundhöhle 758.
Hypophysengangsgeschwülste 266.
Hypophysenoperation, Sterblichkeit 271.
Hypophysenstich 266, 267.
—, Bestimmung der Einstichstelle nach FRIK 267.
—, Gefäßverletzung bei 269.
Hypophysentumoren, Röntgenbestrahlung der 266.
Hypophysenwulst 288.

Impressio trigemini 299.
Impressionen des Schädels 13.
Infektion der Schädelbrüche 15.
Infektionen bei Hirnoperationen, Behandlung 171.
Infektionsgefahr bei zweizeitigen Hirnoperationen 155.
Intervall, freies bei Blutungen der Blutleiter 30.
—, — bei epiduralen Blutungen 26.

JENTZERscher Trepan 184.
Jodipin zur Feststellung eines Passagehindernisses im Liquorsystem 113.
— für Myelographie 928.
Jodnatrium zur Injektion in die Liquorräume 112.
Jugularisthrombose und Oberlippenfurunkel 625.

Kammer, vierte, Geschwülste der 256.
—, —, Punktion der 111.
Kammerpunktion s. Hirnkammer 108.
Kanaloperation bei Turmschädel 84.
Kaumuskellähmung nach Entfernung des Ganglion Gasseri 311.
Keilbeinhöhle, Freilegung durch Augenhöhle und Siebbein 291.
—, — nach SCHLOFFER 283.
—, Topographie 284.
Keratitis neuroparalytica nach Ganglion-Gasserioperation 311.
— — und Trigeminusdurchschneidung 322.
Kiefer, Funktionsstörungen des 690.
— s. a. Oberkiefer, Unterkiefer.
Kieferbrüche, Behandlung der 680.
—, doppelte u. mehrfache 683.
—, Implantationsprothesen bei 683.
—, intermaxilläre Verschnürung der Zähne bei 684.
— mit Knochenlücken 683.
—, Knochentransplantation bei 685.
—, Osteotomie bei 686.
—, schlecht geheilte 686.
Kiefergelenk, Ankylose und Opisthogenie 704.
—, Arthroplastik am 701.
—, — Anästhesie 701.
—, — nach AXHAUSEN 702.
—, — nach KOCHER 702.
—, — und Kontraktur des M. temporalis 703.
—, — nach PAYR 702.
—, Eingriffe bei Ankylose des 701.
Kieferhalsbruch 687.
Kieferhöhle, Eröffnung beim Ziehen von Zähnen 788.
Kieferklemme, Beseitigung der 778.
— bei Wangennarben 403.
— und Zungenoperationen 794.
Kieferknacken, sogenannt. 713.
Kieferluxation, habituelle, Eingriffe bei 710.
—, — konservative Behandlung 710.
—, — Operation nach KONJETZNY 711.
—, — — nach LEXER 711.
Kieferosteomyelitis 791.
Kieferphlegmone 791.

Kieferresektion s. Unterkieferresektion.
Kiefersperre nach Entfernung des Ganglion Gasseri 311.
Kinn, Doppel- 824.
—, Eingriffe am 817.
—, Ersatz der Haut und Schleimhaut 818.
—, — — — aus Brusthaut und Armhaut 819.
—, — — — aus Kinn- und Halshaut 818.
—, — — — aus Schläfenhaut 821.
—, Ersatz von Haut, Schleimhaut und Knochen 822.
—, — —, — — durch Knochentransplantation 823.
Kinn, Ersatz von Haut, Schleimhaut und Knochen durch Schiene 822.
—, — —, — — durch Vorverpflanzung von Knochen 823.
—, Transplantation von Haut 817.
—, Verletzungen 822.
—, — von Zunge und 822.
Kinnhaut, Ersatz der 817.
Kinnschleuder bei Oberkieferbrüchen 690.
Kirschnersche Faszienplastik bei Durageschwülsten 216.
Klappohr 849.
Kleinhirn, Abgrenzung gegen Großhirn 3.
—, Lokalanästhesie bei Operationen am 154.
—, Punktion des 151.
—, partielle Abtragung des 241.
Kleinhirnbrückenwinkel, Freilegung nach Demel 241.
—, Topographie 251.
Kleinhirnbrückenwinkeltumoren 239.
—, Elektrochirurgie der 249.
—, Freilegung durch das Kleinhirnzelt von oben 245.
—, — nach F. Naffziger, Fay 244.
—, partielle Entfernung nach Cushing 249.
—, translabyrinthäre Entfernung 254.
—, Nachtrag 1032.
— Trepanation bei 190.
Kleinhirnhemisphäre, Tumoren der 233.
Kleinhirntumoren, Nachtrag 1029.
—, operatives Vorgehen 233.
Kleinhirnwurmtumoren 233, 238.
Kleinhirnzelt, breite Freilegung 245.
—, Spaltung des 244.
Knochenblutungen bei Trepanationen 158.
Knochenlücken des Schädels, Plastik der 60.
Knochenverletzungen des Schädels 13.
Knochenvorpflanzung 706, 714, 764.
Kopfhaut, Plastik der 1024.
—, Wiederaufpflanzung der 13.
Kopfschmerzen nach Liquorpunktion 103.
Kopfschwarte, Anaerobierinfektionen 13.
—, Blutungen bei Operationen der 157.
—, Verletzungen 11, 1024.
Kosmetische Eingriffe, Allgemeine Indikationsstellung 420.
— — an den Augenlidern 370
— — am Gesicht 420.
— — an den Lippen 620.
— — an der Nase 496.
Kostotransversektomie 945, 946.
Krampfanfälle bei Operationen in der Vierhügelgegend 263.
— nach Schädelknochenplastik 71.
Krämpfe, Ausschneidung der Zentren 294.
— bei zu festem Druckverband 189.
—, epileptische bei Fremdkörpern im Gehirn 52.
Kraniotomie, zirkuläre 207.
—, — nach Gersuny 83.
Krausesche Klemmen für Trepanation 181.
Krönleinsche Methode zur Bestimmung des Hirnfurchenverlaufs 6.
Krötenkopf 89.

Lähmungen nach Hirnoperationen 172.
— bei Operation der Rindenepilepsie 295.
Längsblutleiter, Thrombose des 50. 1025, 1029.
Lamina cribrosa, Verletzung der 432.
Laminektomie, Allgemeines 961.
Laminektomie bei extraduralen Geschwülsten 983.
—, Entlastungs- 964.
—, Gefahren der 962, 965.
—, Indikationen zur 964.
—, Lagerung bei 968.
—, Liquorfistel nach 981.
—, Luftembolie bei 962.
—, Nachbehandlung 981.
—, Probe- 964, 966.
—, Schmerzbetäubung bei 969.
—, Shockwirkung bei 962.
—, Zugang zu den Wirbelkörpern durch 944.
Lappentransplantation bei Pneumatocele 54.
Lendenstich s. Lumbalpunktion.
Lider s. Augenlider.
Ligamentum denticulatum, Anatomie des 924.
Linea Rolandi 7.
— Sylvii 8.
Lipjodol zur Feststellung eines Passagehindernisses im Liquorsystem 113.
— zur Myelographie 929.
Lippe, Beseitigung von Narben der 621.
—, Doppel-, Beseitigung der 620.
—, Hänge-, Beseitigung der 620.
— s. a. Oberlippe und Unterlippe.
Lippen, Eingriffe bei Spaltbildung der 535.
—, — bei Verletzungen der 585.
—, kosmetische Eingriffe an den 620.
—, Entstellungen nach Hasenschartenoperationen 581.
—, Ersatz beider 618.
Lippenrot, Erhaltung des, bei Spaltoperationen 542.
—, Plastik 404, 589.
— der Unterlippe, Plastik bei vollständigem Verlust 591.
—, Versprengungen des 581.
Lippensaumverziehung 581.
Lippenspalte 535.
Lippenspalten, Einteilung 536.
—, Entwicklung der Operationstechnik 536.
—, Operation nach Dieffenbach 536.
—, — nach v. Gräfe 537.
—, — nach Nélaton 537.
— und Zwischenkiefer 538.
Liquor cerebralis bei Schädelbrüchen 14.
Liquorableitung aus der Hinterhauptszisterne 129.
— durch Aquäduktoperation nach Dandy 138.

Lippenspalten, durch Balkenfenster 127.
— durch Balkenstich 123.
— in die Blutbahn 135.
— in Brust- und Bauchhöhle 134.
—, dauernde 38.
— durch Eröffnung der 4. Kammer 140.
— durch Falzitomie 140.
— in die Halsvenen 135.
— durch den Harnleiter in die Blase 136.
— nach HILDEBRANDT 128.
— mit Hilfe von Prothesen 131.
— — —, Erfolge bei 133.
— Kritik der Methoden der 146.
— s. a. Liquorpunktion.
— durch subokzipitale Operation 138.
Liquorableitung durch Zisternenstich nach LOSSEN 129.
—, Zusammenfassung 146.
Liquordruck, normaler 105.
Liquordrucksenkung durch Magnesiumsulfateinläufe 167.
— durch Traubenzuckerinjektionen 167.
Liquorentziehung vor der Operation 167.
Liquorfistel 39, 169.
— nach Hirnbruchoperation 91.
— nach Hirnoperationen 171.
—, Vermeidung 163.
Liquorpunktion zur Ableitung von vermehrter Liquorflüssigkeit 122.
— bei Blutungen der Schädelhöhle 24.
—, Folgeerscheinungen nach 103.
—, Gefahren der 103.
— bei Gehirnerschütterung 18.
— bei Hirnabszeß 47.
— bei Hirnerweichung 48.
— s. a. Lumbalpunktion, Subokzipitalpunktion.
— bei Massenblutungen 33.
— bei Meningitis 37.
—, präoperative 167.
— beim Turmschädel 84.
Liquorräume, Eröffnung der bei Blutungen 1026.
—, Injektion von Farbstoffen und Jodnatrium 112.
—, Punktion der 102.
—, Topographie 9.
Liquorsperre, Feststellung einer 106.
Liquorsperre, Jodnatriuminjektionen zur Feststellung von 112.
Liquorverminderung durch Entfernung der Adergeflechte 143.
— durch Röntgenbestrahlung der Adergeflechte 144.
Lokalanästhesie, Technik der bei Hirnoperationen 153.
Lokalisationsprinzip 3.
LUERsche Zange zur Trepanation 179.
Luftansammlung im Schädel 54.
Luftembolie bei Blutleiterverletzungen 30.
— bei Eröffnung der Blutleiter 101.
— bei Laminektomie 962.
Luftfüllung der Hirnkammern 114.
— —, Gefahren 114.
Lumbalanästhesie s. Rückenmarksbetäubung 929, 932.
Lumbaldrainage 38.
Lumbalpunktion s. a. Liquorpunktion.
—, Technik 104.
Lumbovertebrotomie 945, 949.
Lymphdrüsen, submentale und submaxillare 796.
Lymphknoten des Gesichts 340.
Lymphoglandulae sublinguales 341.
— submaxillares 342.
— submentales 341.
Lymphversorgung des Gesichts 339.

Magnesiumsulfateinläufe zur Liquordrucksenkung 167.
Makroglossie und Progenie 690.
Mandibula s. Unterkiefer.
MAKKASsche Klemmen 157.
Massenblutungen der Erwachsenen 33.
— der Neugeborenen 33.
Maxilla s. Oberkiefer.
Medulla spinalis s. Rückenmark.
Membrana atlantooccipitalis, Fensterung bei Blutungen der Schädelhöhle 1026.
MÉNIÈREsche Krankheit 1033.
Meningiome s. Durageschwülste.
— und Duraplastik 72.
Meningismus nach Liquorpunktion 103.
Meningitis, Azetylenausblasung bei 1027.
— bei Hirnbruchoperation 91.
Meningitis chronica serosa cystica 225.
—, eitrige, Eingriffe bei 36, 1027.
—, hämatogene 39.
— und Eröffnung der Dura 17.
—, tuberkulöse und Trepanation 40.
—, Urotropin bei 39.
Meningocele cranialis 87.
Meningozele, Anatomie der 935.
—, Nachbehandlung bei Operation der 941.
—, Operationstechnik bei 937.
Meningoenzephalozystozele 87.
Mikrognathie, Eingriffe bei 70.
Mikrolumbale Anästhesie 932.
Mikrozephalie, operative Behandlung 83.
Mischgewülste der Parotis s. Parotis.
— der Zirbeldrüse 260.
Mundboden, Anästhesie des 837.
—, Dermoidzysten des 838.
—, Eingriffe am 792.
Mundbodenabszeß 790.
Mundhöhle, Vergrößerung der 409.
Mundöffnung, Vergrößerung der narbig geschrumpften 618.
— — — — nach LEXER 619.
— — — — nach v. LANGENBECK 620.
Mundschleimhaut, freie Lappenplastik 405.
—, Plastik mit äußerer Haut 406.
— — der 403.
Mundspalte, Erweiterung der 618.
MÜLLER-KÖNIGsche Methode der Periostknochenplastik 64.
Mundwinkel, Hebung bei Fazialislähmung durch Hautverkürzung 900.
— — durch Faszienplastik 904.
— — durch Muskelplastik 901.
— — durch Prothesen 900.
Myelographie 113, 928.
—, Todesfälle bei 929.
Myelozystozele, Anatomie der 935.

Nachbehandlung nach Hirnoperationen 168, 1034.
Narkose bei Hirnoperationen 153.

Nase, Abriß der knorpeligen von der knöchernen 432.
—, Aufklappung 285.
—, Brüche der 432.
—, Eingriffe bei schiefer s. Schiefnase 521.
—, — bei Verletzungen der 431.
—, Entstellungen nach Hasenschartenoperationen 583.
—, Ersatz nach der indischen Methode 439.
—, französische Plastik 434.
—, Furunkel der 432.
—, Geschichte der Plastik der 433.
—, Indikation zur kosmetischen Operationen 496.
—, indische Plastik 433.
—, Knochenplastik nach der italienischen Methode 437.
—, kosmetische Operationen der 496.
—, Kritik der plastischen Methoden 438.
—, Plastik der 433.
—, — nach König 436.
—, — nach v. Langenbeck 435.
—, — der s. a. Nasenersatz 439.
—, — nach Ollier 435.
—, — mit Rippenknorpeltransplantation 437.
—, — nach Thiersch 434.
—, russische Plastik 436.
—, Schleimhautersatz 434.
—, Tamponade bei Verletzungen 432.
—, Verkleinerung der 497.
—, — der Flügelknorpel der 500.
—, — der langen 499.
—, Verkürzung nach Eitner 515.
—, — und Verschmälerung der 500.
—, Verletzungen der und Hautemphysem 432.
—, — der und Meningitis 432.
—, Verschmälerung der 512.
—, — bei Höckerabtragung 510.
Nasenbeinbrüche, Reposition der 432.
Nasenbluten, traumatisches 432.
Nasenersatz nach Bardenheuer 443.
— nach v. Hacker 439.
— nach der italienischen Methode 457.
— nach Israel 457.
— nach Joseph 449.
Nasenersatz nach Joseph, italienische Methode 463.
— nach König 439.
— —, italienische Methode 459.
— nach Lexer 445.
— —, italienische Methode 461.
— nach Schimmelbusch 439.
—, vollständiger 437.
Nasenflügel, Ersatz durch Ohrmuschel 492.
—, Hochstand der 479.
—, Lücken der 479.
—, Plastik der 479.
—, — nach Dieffenbach 480.
—, — nach Joseph 480.
—, — nach v. Langenbeck 482.
—, Verschmälerung breiter 520.
—, vollständiger Ersatz 485.
—, — — nach Joseph 491.
Nasenhöcker, Abtragung des 500.
—, — nach Eitner 509, 514.
—, — nach Réthi 506.
—, — und Verkürzung der Nase 511.
—, — und Verschmälerung der Nase 510.
—, subkutane Abtragung 501.
Nasenrachenraum, Eingriffe im 756.
—, —, durch die Mundhöhle 758.
—, —, durch die Nasenhöhle 758.
—, Entfernung der Geschwülste des 756.
Nasenschleimhaut, Ersatz der 437.
Nasenseptum, Ersatz des 477.
—, — des häutigen 477.
—, — der knorpeligen und häutigen 478.
—, Spaltung bei Hasenschartenoperationen 541.
—, Verkürzung des 499.
Nasenspitze, Ersatz der 472.
—, — bei Eröffnung des Naseninnern 473.
—, — der häutigen 472.
—, Plastik nach Lexer 473.
—, — nach Réthi 474.
—, — durch Zehenbeere 473.
—, Schiefstand der 583.
—, Verschmälerung der 519.
—, Vorsetzen der 518.
—, Zurückstehen der nach Hasenschartenoperationen 584.
—, Zurücksetzen der 516.
Nasenverlust, vollständiger, Eingriff bei 438.
Nasolabialfalten, Beseitigung der 426.
Nervenpfropfung des Fazialis 898.
N. abducens, Topographie 299.
— accessorius, Pfropfung auf N. facialis 898.
— alveolaris inf., Unterbrechung des 875.
— — am Foramen mentale 876.
— — an der Innenfläche des Unterkiefers 877.
— — im Unterkieferkanal 876.
— auriculotemporalis, Unterbrechung des 879.
— buccinatorius, Unterbrechung des 879.
— ethmoidalis ant., Ausschaltung des 869.
— facialis s. Fazialis.
— frontalis, Freilegung des 866.
— glossopharyngeus, Durchschneidung 331.
— —, Neuralgie des 331.
— hypoglossus, Einpflanzung in Gesichtsmuskulatur 899.
— —, Fazialiskrampf und Pfropfung des 908.
— —, Pfropfung auf N. facialis 898.
— infraorbitalis, Unterbrechung des 870.
— lingualis, Unterbrechung des 878.
— mandibularis, Unterbrechung des 874.
— maxillaris, Durchtrennung an der Schädelbasis 880.
— — und Ganglion sphenopalatinum, Freilegung des 890.
— nasociliaris, Freilegung des 868.
— occulomotorius, Plastik bei Lähmung des 364.
— oculomotorius, Topographie 299.
— ophthalmicus s. a. Trigeminusäste, Freilegung des 865.
— opticus s. Optikus.
— petrosus superficialis maior 329.
— trigeminus s. Trigeminus.
— trochlearis, Topographie 299.
— vestibularis, Durchschneidung bei Ménièrescher Krankheit 1033.
— zygomaticus, Unterbrechung des 873.

Neugeborene, Massenblutungen der 33.
Neuralgie des Ggl. geniculi 862.
— vom Ganglion sphenopalatinum 890.
— des Trigeminus s. Trigeminusneuralgie.
Neurexhairese des Trigeminus 863.
Neurinome der hinteren Schädelgrube 232.
— der Rückenmarksnerven 923.
Neurotisation der Muskulatur bei Fazialislähmung 906.
Neurotomia retrogasseriana 321.
Nucleus dentatus, Bedeutung des 236.

Oberkiefer, Fraktur des s. Oberkieferbrüche.
—, teilweise Resektion des 737.
Oberkieferaufklappung, zeitweise 756.
Oberkieferbrüche, Behandlung der 689.
—, Lücken, Ausgleich von 690.
Oberkieferkarzinom s. a. Oberkieferresektion 753.
Oberkieferresektion, doppelseitige 754.
—, —, Prothese bei 755.
—, einseitige und Enukleation des Bulbus 750.
—, —, Allgemeinnarkose bei 739.
—, —, Bienenkorbobturator für 748.
—, — Durchtrennung der Knochenfortsätze bei 742.
—, —, Hautschnitt nach Dieffenbach-Weber 739.
—, —, Lagerung bei 737.
—, —, perorale Intubation bei 739.
—, —, Plastik des Orbitalbodens bei 743.
—, —, Prothese nach 747.
—, —, — für Orbitalinhalt nach 750.
—, —, teilweise 750.
—, — — Prothese bei 752.
—, — — Tamponade nach 751.
—, —, Schmerzbetäubung bei 737.
—, Elektrokoagulation bei 746.
Oberlippe s. a. Lippe.
—, Plastik der 611—616.
—, — durch Stiellappen aus größerer Entfernung 616.
Oberlippe, Verschluß von Lücken der 611—616.
Oberlippenfurunkel, Eingriffe beim 622.
—, Indikation zum Eingriff bei 624.
—, konservative Therapie 623.
Oberlippenrot, Ersatz nach Joseph 617.
Ohr, Affen- 846.
—, Klapp- 849.
—, Platt- 846, 847.
—, Spitz- 846, 847.
Ohrläppchen, angewachsene 428.
—, angewachsenes 850.
—, Länge des 849.
Ohrmuschel, Abstehen der 839.
—, Allgemeines über Eingriffe an der 838.
—, Anliegen der 843.
—, Aurikularanhänge der 851.
—, außergewöhnliche Größe der 843.
—, Eingriffe an der 838.
—, Ersatz bei teilweisem Verlust der 852.
—, — bei vollständigem Verlust 853.
—, — nach Esser 856.
—, — nach Guleke 858.
—, — nach Joseph 859.
—, — nach Kleinschmidt 859.
—, — nach Lexer 853.
—, Fehlen der 851.
—, Formfehler der 843.
—, Hautknorpelplastik bei 840.
—, Hautplastik bei 842.
—, Kleinheit der 846.
—, mangelhafte Faltenentwicklung der 846.
—, Stellungsfehler der 839.
—, Verkleinerung der 843.
—, Verkrüppelung 846.
—, Wiederanwachsen der abgeschnittenen 853.
Ohrspeicheldrüse s. Parotis 825.
Opisthogenie, Behandlung der 686, 701.
—, Eingang bei 70.
—, Extension bei 705.
— s. a. Kinn.
—, Knochenvorpflanzung nach Limberg, Axhausen bei 706.
— nach Knochentransplantation 824.
—, traumatische 706.
Optikusabklemmung und Kanaloperation 84.
Orbita, Aufklappung der äußeren Wand 385.
Orbita, Aufklappung nach Kocher 389.
—, — der oberen, unteren, inneren Wand 393.
—, Osteome der 97.
Orbitalstich 108.
Osteome der Orbita 97.
— des Schädeldaches 98.
— der Stirn- und Augenhöhle 96.
Osteotomie des Unterkieferköpfchens 688.
Osteomyelitis des Kiefers 791.
— der Schädelknochen 93.
Ostitis fibrosa der Schädelknochen 95.
Otitis media und Sinusthrombose 49.

Papillome des Plexus chorioideus 256.
Paraffininjektionen in die Wangen 395.
Parotis, akute Entzündungen der 827.
—, Karzinome der 835.
—, chronische Entzündungen 827.
—, Funktionsausschaltung durch Nervendurchschneidung 832.
—, — durch Röntgenbestrahlung 833.
—, Mischgeschwülste der 834.
—, Narkose bei Eingriffen an der 834.
—, pharyngealer Fortsatz 836.
—, radikale Entfernung der 835.
—, Steine der 828.
—, Topographie 342.
— und N. facialis 342, 834.
—, Verletzungen der 394, 825.
Parotisfistel, Beseitigung 828.
—, — nach Deguise 829.
—, — nach Desault 830.
—, — nach Küttner 831.
—, — nach v. Langenbeck 830.
—, — nach Nicoladoni 828.
—, — nach Sabozkow 829.
Parotitis 826.
Parotisgang, Verletzungen des 826.
Perichondrium der Nase 431.
Periodontitis 789.
Perkainplombe für Rückenmarksbetäubung 930.
Perthessche Operation der Stirnhöhlenosteome 97.
Pharyngotomia suprahyoidea 757.
Pharynxoperationen s. Nasenrachenraum 757.

Phenolsulphonphthalein zur intralumbalen Injektion 113.
Phlegmone nach Oberlippenfurunkel 624.
Pia mater spinalis, Anatomie der 926.
Plastik der Augenbrauen 372.
— der Augenlider 345.
— des Augenwinkels 349.
— bei Ektropion 346.
— bei Fazialislähmung 901, 904.
— der Gaumenlücken 669.
— der Gesichtshaut 339.
— des Kiefergelenks 701.
— der Kinnhaut 817.
— beider Lippen 618.
— der Lippen nach Hasenschartenoperationen 583.
— des Lippenrotes 405, 590.
— der Mundschleimhaut 403.
— der Nase, indische Methode 433.
— —, italienische Methode 433.
— —, russische Methode 436.
— —, Schleimhautersatz 434.
— des Nasenbodens bei Hasenscharte 565.
— der Nasenflügel 479.
— der Nasenseitenwand 479.
— des Nasenseptums 477.
— der Nasenspitze 472.
— der Oberlippe 611—616.
— — nach ABBE 612.
— — nach DIEFFENBACH 612.
— — nach JOSEPH 614.
— — nach SZYMANOWSKI 612.
— der Oberlippe durch Stiellappen aus größerer Entfernung 616.
— des Oberlippenrotes 617.
— der Ohrmuschel 853.
— der Schädellücken 60.
— bei Schädel-, Hirnhaut- und Hirnlücken 55.
— bei Unterkieferexartikulation 763.
— der Unterlippe nach DIEFFENBACH 596.
— — nach AF SCHULTÉN 591.
— der Wangenhaut 396.
— — und Wangenschleimhaut 410.
— der Wangenschleimhaut 403.
— der Weichteildefekte des Schädels 58.
Plattohr 846, 847.
Plexus chorioideus, Geschwülste 260.
— —, Papillom und Karzinom des 256.
— —, Entfernung 143.
Plexus chorioideus, Röntgenbestrahlung 144.
— —, Tumoren des 232.
Pneumonie bei Hirnoperierten 155.
Pneumatozele, Eingriffe bei 54.
Pneumozephalus 54.
Pons s. Brücke.
Porencephalie, Zysten bei 225.
Probelaminektomie 964.
Probetrepanation und Hirnpunktion 147, 149.
— zur Lokalisierung von Blutungen 24.
Progenie s. a. Kinn.
—, Durchtrennung des Unterkiefers bei 692, 693.
—, Eingriffe bei 690.
— und Makroglossie 690.
—, partielle Unterkieferresektion bei 692.
—, Resektion aus dem waagerechten Unterkieferast bei 699.
— und offener Biß 708.
—, Unterkieferdurchtrennung nach AXHAUSEN 696.
—, — nach ERNST 699.
—, — nach LINDEMANN-BRUHN 694.
—, — nach PERTHES 696.
—, zahnärztliche Maßnahmen bei angeborener 690.
Prolapszysten 36.
Protuberantia occipitalis und Kleinhirn 3.
Psammome des Wirbelkanals 982.
Ptosis der Augenlider, Augenmuskelplastik bei 370.
— —, Eingriffe bei 363.
— —, Plastik nach KIRSCHNER bei 367.
— —, — nach LEXER 368.
Pulvinar, Geschwülste des 260.
Punktion s. a. Liquorpunktion, Hirnpunktion, Hirnkammerpunktion usw.
— des Ganglion Gasseri 318, 319.
— von Gliomzysten 225.

QUECKENSTEDTscher Versuch bei der Lumbalpunktion 105.

Rabenschnabelzange zur Zahnextraktion 782.
Rachischisis totalis oder partialis, Anatomie der 934.
Ranula 836.
—, Sitz der 795.
Regionen, stumme 3.
Reizung, elektrische der Rindenfelder 9.
Resektionsschienen für Unterkieferbrüche 681.
Rhinophym, Eingriffe bei 532.
Rhinophymoperation, Technik der 533.
Rhizotomie 1010.
— am Conus terminalis 1013.
— extradurale 1015.
— intradurale (FÖRSTER) 1010.
Rinnenspatel für Hirnpunktion 148.
Riesenzellensarkome des Unterkiefers 717.
Rindenepilepsie, elektrische Reizung der Zentren bei 295.
—, Heilungserfolge durch Narbenexzision 78.
— s. a. Krämpfe.
Rindenzentren, krampfmachende 294.
Rißwunden der Nase 431.
Rivanol bei Gehirnoperationen 170.
Röntgenbestrahlung der Hirntumoren 218.
— des Hypophysentumoren 266.
— der Oberlippenfurunkel 623.
— der Parotis 833.
— des Plexus chorioideus 144.
Röntgendarstellung der Ventrikel 115.
Röntgendiagnostik von Passagehindernissen in den Liquorräumen 113.
Röntgennachbestrahlung nach Hypophysenexstirpation 282.
Rückenmark, Anatomie des 917.
—, Eingriffe am s. auch Laminektomie.
—, extramedulläre und intramedulläre Geschwülste des 993.
—, Geschwülste am Konus und der Kauda 1002.
—, — im Hinterhauptsloch 1002.
—, — des und Laminektomie 966.
—, Gliome des 993.
—, Indikationen zur Freilegung des 964.
—, intramedulläre Geschwülste des 1005.
—, mediane Längsspaltung des 1023.
—, Nervenwurzeln des 921.
—, Ödem nach Laminektomie 964.

Rückenmark, Probeeinschnitte in das 1006.
—, Spaltbildungen am 933.
—, — des, Indikation für Eingriffe bei 937.
—, Stränge des 919.
—, Verletzungen des 965.
—, Wasserkopf und Spaltbildung des 936.
—, Zysten des 1005.
Rückenmarksbahnen, sensible 1018.
Rückenmarksbetäubung, gürtelförmige 929.
—, mikrolumbale 932.
Rückenmarksdurchtrennung, partielle 1017.
Rückenmarksquerschnitt, schematischer 1018.
Rückenmarkshäute 923.
Rückenmarkssegmente, Beziehung zu den Wirbeln 926.
Rückenmarkswurzeln, Durchschneidung der 1010.
—, — am Conus terminalis 1013.
—, — extradurale 1015.
—, — intradurale 1010.
—, Geschwülste der 1000.
Runzeln, Beseitigung von 421.

Sanduhrgeschwülste der Rükkenmarksnerven 923.
— des Wirbelkanals 982.
Sarkome des Schädels 99.
Sattelnase, Eingriffe bei 527.
—, Operation nach GANZER 531.
—, — von der Glabella aus 528.
—, — von der Nasenspitze aus 529.
—, — nach RÉTHI 531.
—, syphilitische und tuberkulöse 438.
—, traumatische 432.
Schädelbasisbrüche und Fazialislähmung 897.
Schädelbau und Hirntopographie 3.
Schädelbrüche, geschlossene 14.
—, komplizierte 15.
—, Röntgenologie der 13.
Schädeldach, Osteome des 98.
Schädeldachverkleinerung 82.
Schädeldecken, weiche, mehrfache Schichtnaht der 169.
Schädelgrube, hintere, Geschwülste und Zysten der 228.
—, —, Operationen in der 1033.
Schädelhöhle, Blutungen der 24.
Schädelknochen, Geschwülste der 95.
—, Impressionen 13.
—, Karzinom der 102.
—, Sarkome der 95, 99.
—, Verletzungen der 13.
Schädelknochenerkrankungen, entzündliche 93.
Schädelknochengumma 94.
Schädelknochenkarzinom, metastatisches 102.
Schädelknochenplastik, einzeitige und zweizeitige 71.
— nach GARRÉ 61.
— nach v. HACKER 63.
—, Knochenspanentnahme bei 68.
— nach MÜLLER-KÖNIG 64.
—, Operationsverlauf 69.
Schädelknochensarkome, Blutungsgefahr bei Operation von 100.
—, Operationserfolge 101.
Schädelknochentuberkulose 93.
Schädellücken, Plastik der 55.
—, — der knöchernen 60.
Schädelplastik und Hirnplastik 81.
—, Indikation und Erfolge 57.
—, Verbesserung der Weichteilnarbe bei 58.
Schädelverbildungen, angeborene und erworbene 83.
Schädelverletzungen der Weichteile 1024.
Schädelweichteile, Naht nach der Trepanation 188.
Scheitellappen, Punktion des 150.
Schiefnase, Eingriffe bei 521.
—, knöcherne, Beseitigung nach GOODALE 522.
—, —, — nach JOSEPH 523.
—, —, — nach LAUTENSCHLÄGER 524.
—, —, — nach LEXER 526.
—, —, — nach TRENDELENBURG 522.
—, knorpelige, Beseitigung der 526.
Schiene für Unterkieferbrüche 680.
—, intraorale bei Oberkieferbrüchen 689.
Schläfen, Eingriffe an den 394, 395.
Schläfengegend, Beseitigung von Runzeln der 426.
Schläfenlappen, Punktion des 149.
Schläfenlappentumoren und Enzephalographie 114.
Schlägerverletzungen der Nase 431.
Schmerzen bei Hirnoperationen 153.
SEELIGERscher Apparat für die Enzephalographie 118.
Sehnervenatrophie beim Turmschädel 83.
Seitenkammer s. a. Hirnkammer.
—, Geschwülste der 1035.
—, Punktion bei Freilegung des Kleinhirnzeltes 247.
—, Punktion der 256.
—, — bei Meningitis 38.
—, Zugang von der Seite her 1035.
—, — von oben her 1037.
Sella turcica, Abflachung 263.
Sichelschnitt 140.
Sinus cavernosus und Ganglion Gasseri 299.
— — und Hypophyse 264.
— — und Oberlippenfurunkel 624.
— —, Thrombose des 50.
— —, Verbindung mit Gesichtsvenen 339.
— occipitalis, Durchtrennung bei der Kleinhirntrepanation 199.
— pericranii 30.
— —, Behandlung 31.
— sigmoideus, Thrombose des 49.
— —, Unterbindung 241.
— sphenopalatinus, Blutungen des 25.
Sinusthrombose, Eingriffe bei 49.
Skalpierung, Behandlung von 1024.
Skalpierungen 13.
Spaltbildungen des Gesichtsschädels, Einteilung 536.
— — s. a. Hasenscharte, Gaumenspalte, Lippenspalte 535.
Spätabszeß des Gehirns 42, 47.
Spätabszesse bei Fremdkörpern im Gehirn 51.
Speicheldrüsen, Anatomie 342.
—, Eingriffe an den 825.
—, Fistelbildung an den 828.
—, Geschwulstbildungen der 834.
—, Steinbildung in den 827.
—, Verletzungen der 825.
—, Zysten der 836.
Speichelfistel nach Verletzungen 394.
Speichelfluß bei Fazialislähmung 897.

Speichelsteine 827.
Spina bifida 933.
— — occulta 936.
— — —, Eingriffe bei 942.
Spitzohr 846, 847.
Splitterfänger nach PERTHES 53.
Sprachstörung bei Gaumenspalten 626.
Stirn, Eingriffe an der 394, 395.
—, kosmetische Faltenbeseitigung 424.
Stirnhöhlenosteome 96.
—, PERTHESsche Operation bei 97.
Stirnlappen, Punktion des 149.
Struma hypophyseos 266.
Subarachnoidealraum, Resorptionsfähigkeit im 112.
Subarachnoidealräume, Topographie der 9.
Subarachnoidealspülung 39.
Subokzipitaldrainage 38.
Subokzipitalpunktion, Blutung bei 107.
—, Gefahren der 106.
—, Kontraindikationen der 107.
—, Technik der 106.
Subokzipitalstich und Enzephalographie 121.
— zur Liquorableitung 130.
— bei Turmschädel 84.
SUDECKsche Fräse zur Trepanation 182.
Sympathikus, Durchtrennung des Hals- bei Fazialislähmung 900.

Tabes dorsalis, Wurzeldurchschneidung bei 1011.
Tamponade bei Blutleiterverletzungen 31.
— des Hirnabszesses 46.
Temporalisplastik nach KÖNIG bei Oberkieferresektion 755.
Tentorium cerebelli, Spaltung nach DEMEL 241.
Teratome der Hypophyse 266.
THIERSCHsche Lappentransplantation bei der Kopfhaut 13.
Thorotrast zur Arteriographie 121.
Thrombose der Hirnsinus 49.
— des Sinus cavernosus 50.
Topographie des Gehirns 3.
Transplantation bei Sattelnase 527.
Traubenzuckerinjektionen zur Liquordrucksenkung 167.
Trepanation, Abtragung der Hinterhauptsschuppe 197.
—, Allgemeines 151.
—, BORCHARDTsche Pflugfräse zur 182.
— zur Druckentlastung 173.
—, Duraeröffnung bei der 186.
— nach FRAZIER für Hypophysenoperationen 273.
—, Größe der Öffnung bei 152.
—, Hammer und Meißel bei der 185.
— der hinteren Schädelgrube 192.
—, Hirnödem bei 152.
—, Hirnpunktion bei der 187.
—, Indikation der 151.
— mit dem JENTZERschen Trepan 184.
—, Kammerpunktion bei der 198.
— am Kleinhirn 189.
— —, Duraeröffnung bei der 199.
— —, Durchtrennung der Sinus occipitalis 199.
— —, Hautschnitte bei 192.
— —, Nachbehandlung 202.
— —, Weichteilnaht bei der 202.
—, Knochenblutungen bei 158.
—, Komplikationen bei 152.
—, Kreissäge zur 181.
— nach LEXER für Hypophysenoperationen 273.
—, LUERsche Zange zur 179.
—, DE MARTELsche Fräse zur 183.
—, Narkose bei 153.
—, osteoplastische 176f.
—, SUDEKsche Fräse zur 182.
—, Technik der Knochendurchtrennung bei der 178.
—, Weichteilnaht bei der 188.
Trigeminus, Durchschneidung des 297.
—, — der sensiblen Wurzel 321.
—, Eingriffe an den Ästen des 861.
—, Freilegung des 2. Astes an der Schädelbasis 880.
—, — des 2. und 3. Astes an der Schädelbasis 887.
—, — des 3. Astes an der Schädelbasis 883.
—, motorische Wurzel 322, 325.
—, sensible Wurzel 321.
—, Topographie des 298.
—, — von der hinteren Schädelgrube aus 326.
—, Verwendung zur Neurotisation bei Fazialislähmung 906.
Trigeminusäste, Alkoholinjektion in die 862.
—, Durchtrennung an der Schädelbasis 880.
—, Exhairese der 863.
—, Freilegung der 865.
—, —, N. mandibularis 874.
—, —, N. maxillaris 869.
—, —, N. ophthalmicus 865.
—, Leitungsunterbrechung der 862.
Trigeminusdurchschneidung, in der hinteren Schädelgrube 326, 1036.
— und Keratitis 322.
—, Sterblichkeit 325.
Trigeminusneuralgie, Alkoholinjektion bei 861.
—, Allgemeines 861.
—, doppelseitige 328.
—, — und Ganglionentfernung 311.
—, operative Heilerfolge 861.
Trigeminuswurzel, Sensibilität und Schmerzleitung 327.
Tuberkulose des Hirns 217.
— der Schädelknochen 93.
Turmschädel, Eingriffe beim 83.
— und Hirndrucksteigerung 84.
— und Kanaloperation 84.
—, zirkuläre Kraniotomie beim 206.

Umstechungsnaht nach HEIDENHAIN 157.
Unterhornpunktion, Technik 110.
Unterkiefer, Adamantinome des 717.
—, Deckung von Knochenlücken im 761.
—, — — mittels Dauerprothese 772.
—, — — mittels Drahtschienenverband 769.
—, — — mittels Ersatzschiene 762, 769.
—, — — mittels Hautperiostknochenlappen 764.
—, — — mittels Knochentransplantation 763, 773.
—, — — mittels Prothesen 762, 768, 771.
—, — — mittels Vorpflanzung eines Knochenstücks 764.
—, Durchtrennung bei Progenie 692, 693.
—, — nach AXHAUSEN 696.

Unterkiefer, Durchtrennung nach ERNST 699.
—, — nach LINDEMANN-BRUHN 694.
—, — nach PERTHES 696.
—, Exartikulation des 727.
—, — und Okklusionsscharnier 736.
—, — Prothese für 735.
—, — und Schmerzbetäubung 714.
—, Geschwülste des 717.
—, Osteomyelitis des 714.
—, partielle Resektion bei Progenie 692.
—, Phosphornekrose des 714.
—, Resektion aus dem waagerechten Ast 699.
—, — des 713.
—, Riesenzellensarkome des 717.
—, Schmerzbetäubung bei Durchtrennung des 693.
—, — bei Eingriffen am 714.
—, Verlängerung des 705 s. a. Opisthogenie.
Unterkieferbrüche, Behandlung der 680.
—, Extensionsapparate für 681.
—, Knochennaht bei 680.
—, Schiene für 680.
Unterkieferdurchtrennung bei Zungenstruma 796.
Unterkieferexartikulation, Plastik bei 763, 776.
Unterkieferköpfchen, Luxation des 687.
—, Osteotomie des 688.
—, Resektion bei Progenie 692.
—, Verrenkungsbrüche des 687.
Unterkieferköpfchenbruch, schlecht verheilter 687.
Unterkieferlücken, Ernährung bei 771.
Unterkieferresektion, Allgemeines 713.
— des Mittelstückes 719.
— vom Munde aus 718.
— von seitlichen Kieferabschnitten 726.
—, Verschluß der Knochenlücke bei 715.
—, Vorbereitung zur 715.
Unterlippe, Deckung von großen Lücken der 593.
—, Ersatz nach HAGENTORN 603.
—, — nach MORGAN 606.
—, Plastik nach DIEFFENBACH 596.
—, — von dreieckigen Lücken nach BUROW 600.
Unterlippe, Plastik durch einseitigen Haut-Kinnhautlappen nach LEXER 609.
—, — nach ESTLANDER 587.
—, — nach JÄSCHE 598.
—, — durch Kinn-Unterkinnhautlappen 608.
—, — nach KÖNIG 589.
—, — der rechteckigen Lücken der 608.
—, — nach AF SCHULTÉN 591.
—, — bei vollständigem Verlust der 602.
—, plastischer Verschluß von Lücken der 587.
—, trapezförmige Lücken der 603.
—, Verschluß von Lücken der 585.
—, Visierlappenplastik der 606.
Unterlippenkrebs, Vorgehen bei 594.
Urotropin bei Gehirninfektionen 170.
— bei Meningitis 39.

Vena magna und Zirbeldrüse 260.
Venen des Gesichts 339.
Ventrikel s. a. Hirnkammer.
—, Topographie der 11, 109.
Ventrikeldurchbrüche bei Hirnvorfall 35.
Ventrikelpunktion, „chirurgische" 111.
—, Indikation 108.
—, Technik 108, 111.
„Ventrikelschätzung" 120.
Ventrikulogramm 10.
Ventrikulographie 114, 120, 1027.
Verkleinerung des Schädeldaches 82.
Verletzungen s. bei den einzelnen Organen.
Vertikale, vordere, mittlere und hintere 7.
Vierhügelgegend, Freilegung der 260.
—, seitliche Freilegung 261.
Vomer, Behandlung des, bei doppelseitiger, durchgehender Hasenscharte 577.
— und Operation der Gaumenspalte 557.
Vorderhornpunktion, Technik 109.
Vorderseitenstrangbahnen, Durchtrennung der 1017.

Wachs zur Blutstillung der Diploe 179.
Wangen, Eingriffe an den 394, 395.
—, Ersatz von Haut und Schleimhaut 410.
—, Plastik der Haut 396.
—, — der Schleimhaut 403.
—, Rotation der 396.
—, Schädigungen nach Paraffininjektionen 395.
—, Schleimhautplastik mit äußerer Haut 406.
Wangendefekte, Deckung größerer durchgehender 410, 415.
Wangenhaut, Spannung bei Fazialislähmung 908.
Wangenplastik, Gefäßversorgung bei 396.
— mit behaarter Haut 403.
— zur Vergrößerung der Mundhöhle 409.
Wasserkopf s. Hydrozephalus.
Wasserstoffsuperoxyd bei Schädelbrüchen 16.
Wirbel, Beziehung zu Rückenmarkssegmenten 926.
—, Geschwülste der 966.
Wirbelabszesse und Laminektomie 965.
Wirbelbögen, Abtragung der 961.
—, Anatomie der 914, 916.
Wirbelbrüche, Eingriffe bei 943.
Wirbeldornfortsätze, Anatomie der 916.
Wirbelkanal, Anatomie des 917.
—, Angiome des 993.
—, extramedulläre und intramedulläre Geschwülste des 993.
—, Geschwülste der Wand des 982.
—, Knochengeschwülste des 993.
—, Neurinome des 983.
—, —, Operationstechnik 986.
—, Sanduhrgeschwülste des 982.
Wirbelkörper, Anatomie der 914.
—, Einpflanzung von Knochenspänen 955.
—, Freilegung der 943.
—, Geschwülste der 945.
—, Zugang durch Kostotransversektomie zu den 945.
—, — von hinten zu den 944.
—, — — seitlich zu den 945.
—, — von vorn 952.
—, — — seitlich zu den 950.
—, — zu den 943.
—, — zu den Hals- 950.

Wirbelkörper, Zugang zu den Lenden- 952.
Wirbelquerfortsätze, Anatomie der 914.
Wirbelsäule, Anatomie der 913.
—, künstliche Versteifung der 954.
—, — — nach ALBEE 959.
—, — — nach HENLE 957.
—, Spaltbildungen der 933.
Wimpern s. Augenwimpern.
Wolfsrachen s. Gaumenspalte.
Wurzel s. Rückenmarkswurzel.
— s. Zahnwurzel.
Wurzeldurchschneidung des sensiblen Trigeminus 321.
Wurzeln der Rückenmarksnerven 921.

Zackenband des Rückenmarks, Anatomie des 924.
Zahnabszeß 789.
Zahninfektion und Mundbodenabszeß 790.
— und perimandibulärer Abszeß 790.
— und Phlegmone 790.
— und submuköser Abszeß 790.
— und Thrombophlebitis 791.
Zahnwurzelextraktion 783.
Zahnwurzelgranulom, Entfernung von 787.
Zahnwurzelreste, Entfernung von 787.
Zahnwurzelspitzenresektion 788.
Zahnwurzelzysten 787.
Zähne, Abbrechen bei der Extraktion 784.
—, Blutungen beim Ziehen der 789.
—, Eingriffe an den 777.
—, Eröffnung der Kieferhöhle beim Ziehen der 788.
—, Leitungsanästhesie 779.
—, verlagerte 788.
Zähne, Weisheits-, Ziehen der 785, 786.
—, Ziehen der 777.
—, —, Allgemeines 780.
—, —, Allgemeinnarkose 779.
—, — der Backen- 782.
—, — der Backzähne des Oberkiefers 785.
—, —, Indikationen 777.
—, —, Instrumentarium 781.
—, —, Lagerung 780.
—, —, Schmerzbetäubung 778.
—, — der Schneide- und Eckzähne des Oberkiefers 783, 785.
—, — — des Unterkiefers 786.
Zentralfurche, Topographie 7.
Zentralregion, Punktion der 149.
Zertrümmerungsbrüche des Schädels 17.
Zielapparat für Auffindung des Ganglion Gasseri 314.
Zirbeldrüse, Freilegung der 260.
—, Operation von den Seitenkammern her 1036.
Zisterne, basale, Eröffnung der 18.
Zisternenpunktion bei Hirnerweichung 49.
Zisternenstich nach LOSSEN zur Liquorableitung 129.
— s. Subokzipitalpunktion.
Zunge, Allgemeinnarkose bei Operationen an der 794.
—, bösartige Geschwülste der 793.
—, Eingriffe an der 792.
—, — von der Basis aus 801.
—, — nach querem Wangenschnitt 800.
—, — nach seitlicher Unterkieferspaltung nach v. BERGMANN 801.
—, — — — nach KOCHER 812.
Zunge, gutartige Geschwülste der 795.
—, Schmerzbetäubung an der 793.
—, Verwachsung der 409.
—, Vorbereitung für Eingriffe an der 792.
Zungenabszeß 794.
Zungengefäße, Unterbindung der 797.
Zungenkarzinome 796.
—, Elektrochirurgie des 799.
—, Entfernung von der Mundhöhle aus 797.
—, Geschichte der Operation des 799.
— und regionäre Lymphdrüsen 796, 799.
— mit Übergreifen auf Unterkiefer 816.
— am Zungengrund 817.
Zungenpolypen 795.
Zungenstruma 795.
Zungensyphilis 799.
Zungentuberkulose 799.
Zungenzysten 795.
Zweizeitige und einzeitige Hirnoperationen 155.
Zwischenkiefer 535.
—, gewaltsame Rückverlagerung bei Hasenscharte 576.
—, operatives Angehen bei Hasenscharte 575.
—, Rückverlagerung bei einseitiger, durchgehender Hasenscharte 562.
— und Spaltbildung des Gesichts 538.
—, Zurückverlagerung 542.
Zysten der Brücke 259.
—, gliomatöse 225.
— des Hirns, traumatische 225.
— der Zirbeldrüse 260.
Zystizerken des Gehirns 225.
— der 4. Hirnkammer 233.