

Die Praxis der Zahnextraktion

einschließlich

der örtlichen Schmerzbetäubung

von

Prof. Dr. B. Mayrhofer



Zweite und dritte Auflage

Die
Praxis der Zahnextraktion
einschließlich
der örtlichen Schmerzbetäubung

Die
Praxis der Zahnextraktion

einschließlich
der örtlichen Schmerzbetäubung

Kurzgefaßtes Lehrbuch für Zahnärzte, Ärzte und Studierende

von

o. ö. Prof. Dr. B. Mayrhofer

Vorstand des zahnärztlichen Universitätsinstitutes in Innsbruck

Zweite und dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage

Mit 62 Abbildungen im Text



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1922

Nachdruck verboten.

Übersetzungen in allen Sprachen vorbehalten.

Copyright 1922 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Ursprünglich erschienen bei J. F. Bergmann, München und Wiesbaden 1922

ISBN 978-3-662-29860-2 ISBN 978-3-662-30004-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-30004-6

Vorwort.

Das nunmehr neu aufgelegte kurze Lehrbuch ist äußerer Verhältnisse wegen durch längere Zeit im Buchhandel nicht vorhanden gewesen. Die gleich der ersten Auflage unter dem Leitsatz: Aus der Praxis für die Praxis gestandene Neubearbeitung hat sich unter Berücksichtigung der Anregungen der Kritik auf alle Teile erstreckt, welche gründlich umgearbeitet, ergänzt und erweitert wurden, während die Einteilung des Stoffes die gleiche geblieben ist.

Die Injektionstechnik sowohl, als auch die Extraktionstechnik sind, wie schon früher, nicht nur in der sonst in den bezüglichen Lehrbüchern und Veröffentlichungen üblichen Weise auf der Grundlage der normalen Anatomie besprochen, sondern es sind außerdem die in der Praxis in Wirklichkeit vorliegenden und für die Technik oft ausschlaggebenden pathologischen Veränderungen der in Betracht kommenden Weichteil- und Knochengebiete besprochen und in ihrer praktischen Bedeutung hervorgehoben worden.

Dem Verlage bin ich für die wieder mustergültige Ausstattung des Buches zu Dank verpflichtet.

Möge sich sohin der kurze Leitfaden zu seinen alten wieder neue Freunde erwerben.

Innsbruck, im Februar 1922.

B. Mayrhofer.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	V
Einleitung	1
Erster Teil. Die örtliche Schmerzbetäubung	3
Erster Abschnitt. Allgemeines	3
Zweiter Abschnitt. Örtliche Schmerzbetäubung durch physikalische Mittel	5
Dritter Abschnitt. Örtliche Schmerzbetäubung durch chemische Mittel	7
I. Materia medica	7
II. Endanästhesie (Terminale Anästhesie)	10
1. Die Injektionsspritze	10
2. Die Injektionstechnik	13
III. Leitungsanästhesie	18
1. Allgemeines	18
2. Die Injektionstechnik	19
a) Leitungsanästhesie am Oberkiefer	20
α) Stammanästhesie	20
β) Plexusanästhesie	21
b) Leitungsanästhesie am Unterkiefer	22
α) Stammanästhesie	22
β) Plexusanästhesie	24
IV. Wahl der Methode. — Bedeutung der pathologischen Anatomie für die Injektionstechnik	24
Zweiter Teil. Die Extraktion der Zähne	29
Erster Abschnitt. Desinfektion	29
Zweiter Abschnitt. Die Zangenextraktion	31
I. Die Zangenextraktion im Oberkiefer	32
1. Die Extraktion des medialen Schneidezahnes	32
2. Die Extraktion des lateralen Schneidezahnes	33
3. Die Extraktion des Eckzahnes	36
4. Die Extraktion der Prämolaren	37
5. Die Extraktion des ersten und zweiten Molaren	38
6. Die Extraktion des Weisheitszahnes	41
II. Die Zangenextraktion im Unterkiefer	42
1. Die Extraktion der Schneidezähne	42
2. Die Extraktion des Eckzahnes	43
3. Die Extraktion der Prämolaren	44
4. Die Extraktion des ersten und zweiten Molaren	45
5. Die Extraktion des Weisheitszahnes	46

	Seite
Dritter Abschnitt. Die pathologische Anatomie der Zähne und Kiefer in ihrer Bedeutung für den Extraktionsmechanismus	49
I. Pathologische Anatomie der Zähne	49
1. Anomalien der Form	49
2. Karies	50
Extraktion der Wurzeln	51
Die Hebelextraktion	51
Extraktion kariöser Milchzähne	57
II. Pathologische Anatomie der Kiefer	58
III. Pathologisches Verhältnis zwischen Zahn und Kiefer	60
Vierter Abschnitt. Die operative Extraktion.	63
Fünfter Abschnitt. Die Nachbehandlung der Extraktion	68
Sechster Abschnitt. Die Indikationsstellung für die Zahnextraktion	71
Siebenter Abschnitt. Die Komplikationen der Zahnextraktion	74
1. Falsche Extraktion	74
2. Die Extraktionsfraktur	75
3. Extraktion und Nebenverletzungen	80
4. Extraktion und Nachblutung	83
5. Extraktion und Nachschmerz	84
6. Extraktion und Infektion	86
7. Extraktion und seltenere Komplikationen	89

Einleitung.

Aus der Geschichte der Chirurgie wissen wir, daß es eine Zeit gab, in der man zwischen „höherer“ und „niederer“ Chirurgie unterschied. Jene lag in den Händen der Fachchirurgen, diese wurde hauptsächlich von Laien ausgeübt. Zu den sogenannten „niederer Operationen“ gehörte damals nicht bloß das Zahnziehen, sondern auch noch die Blasen- und die Bruchoperation. Neben „Zahnbrechern“ zogen „Stein- und Bruchschneider“ auf den Jahrmärkten herum und boten ihre Kunst dem leidenden Publikum an. Es war rohe und roheste Empirie, was da getrieben wurde, neben viel Scharlatanerie und Schwindel, der sich hier breit machte, gab es unter den Bruchschneidern aber auch hochbegabte Leute, es sei nur an den berühmten Peter Franco in Lausanne erinnert, zu dem mancher Jünger der Medizin in die Lehre ging. Nichtsdestoweniger konnten sich die Fachchirurgen lange Zeit hindurch nicht entschließen, sich mit diesen „niederer Operationen“, welche auch von Nichtärzten ausgeführt werden durften, zu befassen. Als sie aber später damit anfangen, auch dieses Gebiet in den Bereich ihrer Tätigkeit einzubeziehen, da wurden unter den Händen der allmählich immer mehr naturwissenschaftlich, insbesondere anatomisch sich bildenden Ärzte, die nun daran gingen, die Verhältnisse theoretisch klarzulegen, aus der empirischen Bruch- und Steinschneiderei nach und nach auf wissenschaftlich medizinischer Grundlage aufgebaute chirurgische Operationen.

Ähnlich verhält es sich mit der Zahnextraktion, ja mit der Zahnheilkunde überhaupt, nur mit dem Unterschiede, daß sich die Entwicklung der Chirurgie aus den genannten Anfängen bis zur heutigen Höhe im Verlaufe von Jahrhunderten, die Entwicklung der Zahnheilkunde aber von der Empirie zur Wissenschaft in wenigen Jahrzehnten vollzog, entsprechend dem raschen Kulturfortschritte des 19. Jahrhunderts, insbesondere aber, weil die Zahnärzte die neuen naturwissenschaftlichen Errungenschaften bereits voranden und sich zunutze machen konnten. Dementsprechend werden heutzutage an die fachgemäße Ausführung einer Zahnextraktion so hohe Ansprüche gestellt, daß zwischen ihr und einem laienhaften „Zahnreißen“ eine nicht minder weite Kluft gähnt, als zwischen einem aseptischen Bassini-Brenner und der alten Bruchschneiderei.

Eine Fülle von Forschung und Beobachtung hat diesen Umschwung angebahnt, insbesondere haben genauere anatomische Studien zur Ausbildung einer zielsicheren Extraktionsmechanik und zur Konstruktion eines dieser angepaßten Instrumentariums geführt, die Schmerzlosigkeit

wesentlich zur Vervollkommnung der Technik beigetragen und die Antiseptik es möglich gemacht, die operative Entfernung der Zähne auch unter den ungünstigsten mechanischen Verhältnissen durch Anpassung des Eingriffes an den Einzelfall nach wissenschaftlichen Grundsätzen auszuführen und damit die Kunst des Extrahierens auf die Höhe einer chirurgischen Operation gehoben.

Um die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Zahnextraktion kennen zu lernen, werden wir uns daher mit der Anatomie der Zähne und Kiefer im Hinblick auf unsere speziellen Zwecke befassen müssen, dann die Extraktionsmechanik besprechen und uns gleichzeitig mit dem Instrumentarium bekannt machen. Des weiteren werden wir dann die Handhabung der Antiseptik, die Nachbehandlung der Extraktion, namentlich die Blutstillung, die operativen Extraktionen, die Komplikationen der Extraktion und schließlich Indikation und Kontraindikation in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen. An die Spitze unserer Ausführungen wollen wir aber die Lehre von der örtlichen Schmerzbetäubung stellen, denn hauptsächlich auf dieser Basis ist die Zahnextraktion das geworden, was sie heute ist.

Erster Teil.

Die örtliche Schmerzbetäubung.

Erster Abschnitt.

Allgemeines.

Zur Herbeiführung von Schmerzlosigkeit stehen für die Zahnextraktion zwei Methoden zur Verfügung, die Allgemeinnarkose und die Lokalanästhesie. Was jene anlangt, so war eine Zahnextraktion überhaupt die erste chirurgische Operation, welche in Allgemeinbetäubung ausgeführt wurde und ein Zahnarzt, William Morton in Boston, war es, der im Jahre 1846 als erster durch Einatmung von Ätherdämpfen seine Patienten behufs schmerzloser Zahnextraktion in einen künstlichen Schlaf versetzte. Welche kolossale Umwälzung diese Erfindung eines Zahnarztes für die Chirurgie im Gefolge hatte, ist hinlänglich bekannt. Schon ein Jahr später, im November 1847, empfahl der Gynäkologe Simpson das Chloroform an Stelle des Äthers. Großer Enthusiasmus ergriff die chirurgische Welt, aber bald wurden einige Chloroformtodesfälle gemeldet und es ist daher begreiflich, daß man für kleinere chirurgische Eingriffe, also insbesondere für die Zahnextraktion, nach ungefährlichen Narkotizis suchte. Bromäthyl, Stickoxyd, dessen Kombination mit Sauerstoff als Lachgas, Pental unseligen Andenkens, Ätherrausch usw. kamen nach der Reihe auf. Da wurde anfangs der Achtzigerjahre das Kokain entdeckt, von den Augenärzten (Koller) zuerst erfolgreich angewendet und empfohlen und nun gelangte die lokale Anästhesie in den Vordergrund des Interesses, speziell auch für die Zahnextraktion. Aber infolge viel zu hoch genommener Dosierung stiftete das neue Mittel großes Unheil. Man liest von 20-, selbst 30%igen Lösungen, welche eingespritzt wurden, und bald erschienen Berichte von Todesfällen nach Kokaininjektion. Die Folge war, daß das Kokain in der zahnärztlichen Literatur von verschiedenen Seiten in Verruf erklärt wurde und man sich wieder den leichteren Narkotizis, insbesondere dem Bromäthyl und Lachgas und der Ausbildung kurzdauernder Narkosen zuwendete. Zwar haben einzelne Forscher, so insbesondere Bleichsteiner in Graz, auch mit schwachen, 2-, selbst 1%igen Lösungen ganz gute Resultate gemeldet, doch ohne allgemeine Nachahmung zu finden. Erst nach Jahren trat hierin ein fast plötzlicher Wandel ein, als es gelang, durch Zusatz von Nebennieren-Präparaten zu ganz schwachen Kokainlösungen

so günstige Erfolge zu erzielen, daß die regelmäßige Anwendung der Allgemeinnarkose zu jeder Zahnextraktion heute gänzlich außer Brauch gekommen ist.

Zwischen der Anwendung allgemeiner Narkose und örtlicher Schmerzbetäubung zum Zwecke der Zahnextraktion besteht ein grundsätzlicher Unterschied, der wesentlich zugunsten der Lokalanästhesie in die Wagschale fällt und auf dem längeren Anhalten der lokalen Empfindungslosigkeit bei Mitverwendung der Nebennierenpräparate beruht. Dadurch wurde das Kriterium für eine gute Extraktion von Grund aus umgeändert und eigentlich erst auf eine rationelle Grundlage gestellt. Während man nämlich jede Narkose nach Möglichkeit abkürzt, die Narkoseextraktion also eine eilige Ausführung verlangt — muß man doch bei dem geringen Quantum des zugeführten Narkotikums jeden Augenblick auf das plötzliche Erwachen des Patienten gefaßt sein — hat man beim Extrahieren in Lokalanästhesie so viel Zeit, um bei der Anwendung der Kraft den stets und noch während der Operation selbst wechselnden mechanischen Verhältnissen Rechnung tragen zu können. Gerade bei den ersterwähnten oft überstürzten Extraktionen sind Frakturen leicht möglich, sie stehen anatomisch-technisch manchmal nicht viel höher, als nur empirisch und routinemäßig ausgeführte Laienextraktionen. Etwas ganz anderes sind die mit Ruhe und Überlegung vorgenommenen Extraktionen, wie sie das lange Anhalten der lokal erzeugten Empfindungslosigkeit gestattet. Der letztere Umstand bedingt noch einen weiteren Vorteil, der von praktischer Bedeutung ist und darin besteht, daß die der Extraktion halber eingeleitete Anästhesierung auch noch für alle jene Maßnahmen ausreicht, welche zur Behandlung etwaiger, die Operationsdauer verlängernder Komplikationen erforderlich sind, Operateur und Patient daher nicht vor einem so peinlich drohenden Aut-Aut stehen, wie bei der Narkoseextraktion. Ferner ist das Gebiet der Zahnextraktion durch die Lokalanästhesie erweitert und viel allgemeiner auch auf die technisch schwierigsten Fälle, denen man früher gerne aus dem Wege gegangen ist, ausgedehnt worden, welche in allgemeiner Betäubung schwer anzugehen sind, in kurzdauernder Narkose aber überhaupt gar nicht zu Ende geführt werden können. Gerade hier ist der auch sonst schätzbare Vorteil der Lokalanästhesie von besonderer Wichtigkeit, daß man es mit einem wachen Patienten zu tun hat, der den Mund selbst öffnet, den Kopf willkürlich selbst fixiert, die Zunge nicht auf den Kehlkopfeingang sinken läßt, nicht Blut, Speichel, Eiter oder extrahierte Zähne aspiriert. Die Hauptsache ist aber wohl, daß es noch immer keine gänzlich gefahrlose Narkose gibt, vielmehr oft gerade zu Beginn der Narkose nach Einatmung erst ganz geringer Mengen, wie man sie zur Herbeiführung einer „leichten“ Narkose verabreicht, der Tod eingetreten ist, während die später zu besprechende Form der Lokalanästhesie, als Methode an sich betrachtet, mit Recht für völlig ungefährlich angesehen werden darf. Daß wir daneben die Narkose zur Zahnextraktion nicht vollständig entbehren können, sondern in gewissen Fällen heranziehen müssen, tut der Sache keinen Abbruch.

Unter Lokalanästhesie verstehen wir zum Unterschiede von der Allgemeinbetäubung oder Narkose, die Herstellung einer örtlichen Empfindungslähmung in einem bestimmten Körperbereiche.

Wir erzielen dieselbe entweder auf physikalischem Wege durch Abkühlung der Gewebe mittelst Chloräthyl- oder Ätherzerstäubung oder mit Hilfe von bestimmten chemischen Stoffen, welche die Funktion

der Nervensubstanz aufheben, wenn sie mit derselben in direkte Berührung kommen.

Die Anwendung dieser chemischen Stoffe in Form der Gewebsinjektion¹⁾ kann auf zweierlei Weise geschehen; entweder werden dieselben direkt in das unempfindlich zu machende Gewebe des Operationsbereiches selbst eingebracht, wo sie die peripheren Endorgane der sensiblen Nerven treffen und außer Funktion setzen — terminale Anästhesie²⁾ — oder sie werden an die sensiblen Bahnen, welche von den Endorganen zu den Zentralorganen führen, an irgendeiner Stelle herangebracht, so daß sie die zentripetale Weiterleitung der peripheren Reizung der Endorgane abschneiden — Leitungsanästhesie.

Zweiter Abschnitt.

Örtliche Schmerzbetäubung durch physikalische Mittel.

Die örtliche Schmerzbetäubung durch physikalische Mittel wird heutzutage nur terminal angewendet. Zwar beobachtet man bei zirkulärer Abschnürung von Gliedmaßen behufs künstlicher Blutleere nach Esmarch auch eine Herabsetzung der Sensibilität und könnte man hierbei in gewissem Sinne von einer physikalischen Leitungsanästhesie sprechen. Die Kompression von Nerven und Gefäßen, die energische Abschnürung von Extremitäten wurde tatsächlich früher vielfach als lokales Anästhetikum angewendet, doch wegen der ungenügenden Wirkung wieder vollständig verlassen.

Weit bessere Erfolge erzielt man durch örtliche Abkühlung der Gewebe. Der Gedanke findet sich zuerst bei Thomas Bartholinus (16. Jahrhundert) erwähnt, James Arndt war der erste, welcher ihn zur Ausführung brachte; er verwendete kalte Mischungen aus Eis und Salz. Eine größere Verbreitung erlangte die Methode der örtlichen Abkühlung aber erst seit 1866, als Richardson seinen Ätherzerstäuber einführte, der in neuerer Zeit durch den Chloräthylspray fast vollständig verdrängt wurde. Die Anästhesie durch Zerstäubung geht indessen nicht weit in die Tiefe, sie wirkt nur oberflächlich, eignet sich also nur für kleinere Operationen, für Abszeßöffnungen, Zystenpunktionen u. dgl. Wirksam unterstützt wird sie bei Extremitätenoperationen durch gleichzeitige Abschnürung mittels des Gummischlauches.

¹⁾ Die Oberflächenanästhesie ziehen wir hier nicht weiter in Betracht; sie ist für die Zahnextraktion von ganz untergeordneter Bedeutung, höchstens daß man einmal einem besonders ängstlichen Patienten, der sich auch einen ganz lockeren Zahn (Alveolarpyorrhoe, Altersschwund) nicht ohne weiteres ziehen lassen will, zur Ermutigung etwas Kokain aufpinselt, der Einstich zur Injektion wäre ja schmerzhafter als die Extraktion selbst. Auch Kokainisierung der Schleimhaut als Vorakt der Injektionsanästhesie ist nicht regelmäßig im Gebrauch.

²⁾ Für terminale Anästhesie ist vielfach der Ausdruck: Infiltrationsanästhesie im Gebrauch. Der Gegensatz in der Technik der beiden Methoden ist wohl hauptsächlich in der Örtlichkeit der Applikation des Arzneimittels gelegen, so daß das genaue Gegenteil des Namens: Leitungsanästhesie in der Bezeichnung: terminale oder etwa Endanästhesie zu sehen ist, während auf den Ausdruck: Infiltrationsanästhesie die Schleimsche Methode mehr Anspruch hätte.

In der Zahnheilkunde bedienen wir uns des Chloräthylsprays manchmal, um periostitische Abszesse von außen zu öffnen. Es gelingt leicht, die äußere Haut im Bereiche des zu führenden Schnittes mittelst desselben unempfindlich und damit die Inzision schmerzlos zu machen.

Bedeutend schwieriger ist die Technik der Sprayanwendung innerhalb der Mundhöhle. Es sind hierbei mehrfache Vorsichten zu gebrauchen. In erster Linie ist die Umgebung vor der Einwirkung des Mittels zu schützen, um den brennenden Schmerz, den die Aufspritzung auf die Schleimhaut vor Eintritt der Abkühlung ausübt, möglichst zu vermeiden, ferner ist die betreffende Schleimhautpartie von Speichel trocken zu halten; beides erreichen wir durch nicht zu karg zu bemessende Watteeinlagen unter die Lippen, Wangen und Zunge. Weiters ist darauf zu sehen, daß das Medikament sich nicht im flüssigen Zustande auf der Schleimhaut ansammelt, sondern daß es tatsächlich rasch verdunstet, es darf also nicht zu rasch aufgespritzt werden und ist die Verdunstung durch Zufächeln von Luft, eventuell mit Hilfe eines (wegen der Entzündungsgefahr nicht heißen, sondern kalten) Gebläses zu befördern. Endlich ist unter allen Umständen anzuraten, die Augen mit einer Kompresse zu schützen, da man vor plötzlichen Kopfbewegungen des Patienten ja nie sicher sein kann. Alle diese Umständlichkeiten, zusammengehalten mit der geringen Tiefe und kurzen Dauer der Wirkung lassen es begreiflich erscheinen, daß der Spray innerhalb der Mundhöhle nur eine beschränkte Anwendung finden kann, nämlich nur zu Abszeßspaltungen und zur Extraktion von Frontzähnen. Von festsitzenden Zähnen eignet sich der obere Eckzahn wegen seines dünnen Jugums noch am ehesten zur Anwendung dieser Methode, zumal wenn er labial verdrängt durchgebrochen ist, ferner kommt sie bei locker sitzenden Wurzeln und Zahnresten in Betracht, ja hier kann der Spray manchmal bessere Dienste leisten als die Infiltration der Gingiva, namentlich wenn lang gewordene lockere untere Schneidezähne als einzige Überreste der Zahnreihe des Unterkiefers behufs Herstellung einer Prothese entfernt werden müssen. Solche Zähne pflegen nämlich von einer stark aufgelockerten, gequollenen Gingiva umgeben zu sein, welche einerseits oft sehr stichempfindlich, andererseits wegen Ausfließens der Injektionsflüssigkeit schwer zu infiltrieren ist; da ist die Anwendung des Sprays manchmal das einfachste und schonendste Verfahren.

Das Chloräthyl wird in Glastuben in den Handel gebracht, welche mit einem durch einfachen Fingerdruck zu öffnenden und jederzeit rasch verschließbaren Hahn versehen sind. Schraubenverschlüsse sind unpraktisch. Man faßt die Tube, den Zeigefinger auf den Hahn legend, in die volle Faust; durch die Wärme der Hand wird der Innendruck in der Tube gesteigert, so daß das Medikament in kräftigem Strahle durch die feine Ausflußöffnung austritt. Man hält die Tube möglichst weit vom Operationsfelde weg, so daß dieses bei langem Strahle von feinsten Tröpfchen getroffen, nicht übergossen wird. Man unterbricht das Aufspritzen, wenn die Verdunstung mit demselben nicht Schritt hält, fördert diese durch Zufächeln, sieht dabei oft eine Eiskruste des gefrierenden Chloräthyls entstehen und wiederholt die Prozedur so lange, bis die Schleimhaut weiß ist und sich eiskalt anfühlt. Erst dann ist auf vollkommene Empfindungslosigkeit zu rechnen.

Dritter Abschnitt.

Örtliche Schmerzbetäubung durch chemische Mittel.

Eine ungleich größere Bedeutung als die Lokalanästhesie durch Kältewirkung hat für die Zahnheilkunde die örtliche Empfindungslähmung durch chemische Mittel¹⁾. Man unterscheidet hierbei die terminale oder Endanästhesie und die Leitungsanästhesie. Die hierfür in Gebrauch stehenden Arzneimittel können, nachdem sie für beide Methoden die gleichen sind, gemeinsam besprochen werden.

I. Materia medica.

Der Siegeslauf, welchen die lokale Anästhesie in neuerer Zeit antreten konnte, beruht, wie eingangs erwähnt, auf der Verwendung der Nebennierenpräparate oder, genauer gesagt, auf der Herbeiführung einer relativen Blutleere in dem zu anästhesierenden Gebiete.

Corning zeigte (1885), daß die Es m archsche Blutleere die Wirkung des Kokains steigere und dadurch die Anwendung stärkerer Verdünnung ermögliche. Auch bei der Infiltration nach Schleich spielt die Hemmung der Zirkulation bei der Wirkung der so außerordentlich geringen Kokaindosen eine Rolle.

Die Bedeutung der Nebennierenpräparate, welche H. Braun in die Lokalanästhesie einführte, beruht nun darauf, daß man mittelst derselben die den schmerzstillenden Effekt der Lokalanästhetika steigernde Ischämie auf eine ungemein einfache Weise bewerkstelligen kann. Sie haben nämlich die merkwürdige Eigenschaft, in das Gewebe eingespritzt, lokal eine länger andauernde Kontraktion der Kapillaren und kleineren Gefäße und damit eine der Abschnürungsischämie praktisch ganz gleichwertige Blutleere zu bewirken. Aus dieser örtlichen Blutleere ergeben sich aber nach Braun noch weitere belangreiche Vorteile: es wird die Resorption der giftigen Arzneistoffe in den Kreislauf auf ein sehr geringes Maß herabgedrückt und sie können, weil sie von dem verlangsamten Blutstrom nicht so schnell fortgeschwemmt werden, ihre die sensiblen Nervenendigungen lähmende Wirkung an Ort und Stelle voll und ganz entfalten, man kann also schon mit viel geringeren Mengen des Anästhetikums den angestrebten Erfolg erzielen, womit die Vergiftungsgefahr abermals herabgesetzt wird.

Das erste Nebennierenpräparat, welches in reiner kristallinischer Form gewonnen wurde, war das Adrenalin, welches im Jahre 1901 von Takamine und Aldrich unabhängig voneinander dargestellt wurde, nachdem die Isolierung des wirksamen Prinzipes der Nebennieren schon vorher Fürth (Suprarenin) und Abel (Epinephrin) gelungen war. Das Adrenalin fand rasch Eingang in die Zahnheilkunde, da dessen

¹⁾ Literatur: H. Braun, Die Lokalanästhesie, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und praktische Anwendung. 6. Aufl. Leipzig 1921. — Bunte und Moral, Die Leitungsanästhesie im Ober- und Unterkiefer. 3. Aufl. Berlin 1920. — G. Fischer, Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde. 4. Aufl. Berlin 1921. — F. Härtel, Die Lokalanästhesie. Stuttgart 1916. — O. Müller-Widmann, Die Lokalanästhesie zur Extraktion der Zähne. 2. Aufl. Leipzig 1921. — H. Sicher, Anatomie und Technik der Leitungsanästhesie. Berlin 1920. — D. Wein, Die Anästhesie in der Zahnheilkunde. München 1914.

Zusatz zur Injektionsflüssigkeit es ermöglichte, die Kokaindosis von 2—3 auf ein, selbst auf ein halbes Prozent herabzusetzen und dabei eine Anästhesie von mindestens gleicher Intensität, aber viel längerer Dauer als früher zu erzielen. Als Nachteil machte sich jedoch die beträchtliche Blutdrucksteigerung geltend, welche mit der Verwendung des Adrenalins einhergeht und welche uns nötigte, nicht bloß bei alten Leuten mit Arteriosklerose und bei Herzkranken vorsichtig zu sein, sondern uns auch bei anscheinend gesunden Individuen im mittleren Lebensalter, also mit nicht mehr ganz elastischen Gefäßwänden, recht aufregende Zustände erleben ließ, die sich in allgemeiner Unruhe, Gesichtsblassheit, Zittern in den Extremitäten, Präkordialangst, Schwindel, Ohnmachtsanwandlungen usw. äußerten; selbst kräftige, gesunde Patienten klagten in vielen Fällen zum mindesten über gleich nach der Injektion auftretendes Herzklopfen. Für diese toxischen Nebenerscheinungen war wesentlich das Adrenalin verantwortlich zu machen und im Jahre 1904 empfahl daher Römer, statt des Adrenalins das von Dr. Ritsert in Frankfurt a. M. dargestellte Paranephrin zu verwenden und Schäffer-Stuckert teilte die Ergebnisse experimenteller Untersuchungen mit, wonach Paranephrin 2—3 mal weniger giftig sei als Adrenalin. Immerhin stellte in der Römer'schen Lösung das Kokain noch ein stark giftiges Prinzip dar, dessen Ersatz durch eine minder giftige Substanz wünschenswert erschien. Dieser Wunsch ging schon im Jahre 1905 in Erfüllung durch Herstellung des Novokains, welche Einhorn auf synthetischem Wege gelang. Dasselbe ist nach Tierversuchen etwa 10 mal weniger giftig als Kokain, außerdem reizt es die Gewebe fast gar nicht. Seine Einführung in die Therapie bedeutet für die örtliche Schmerzverhütung einen gewaltigen Schritt vorwärts, den wir ebenfalls H. Braun verdanken. Dieser hat der Einengung des Geltungsgebietes der allgemeinen Narkose in der Chirurgie die Wege gebahnt, indem er mittelst des Novokains, das er in Verbindung mit dem von den Höchster Farbwerken hergestellten synthetischen Suprarenin anwendete, eine Reihe von größeren Operationen in lokaler Anästhesie ausführte. Auch in die Zahnheilkunde fand das Novokain sofort Eingang (G. Fischer, B. Sachse, Seidel, Reinmöller, Port, Verfasser seit 1905 u. a.) und steht seither in vorherrschender Verwendung.

Das Bild des Verlaufes der Lokalanästhesie hat sich seit Einführung des Novokains völlig verändert. Im Gegensatze zu den Erfahrungen, welche mit dem Kokain-Adrenalingemische gemacht worden waren, beobachtet man in der zahnärztlichen Praxis bei Anwendung des Novokain-Suprareningemisches nur ausnahmsweise Nebenerscheinungen leichter Art, dies trotz höherer Dosierung des Novokains¹⁾. In der Zahnheilkunde ist daher für die Injektionsanästhesie das Kokain wegen seiner Gefährlichkeit vollkommen verlassen und das viel weniger giftige Novokain an seine Stelle getreten. Hierbei muß allerdings betont werden, daß die empfindungslähmende Wirkung des Novokains der des Kokains nicht vollkommen gleichwertig ist. Meine Erfahrung geht dahin, daß man mit $\frac{1}{2}$ —1⁰/₁₀igem Kokainzusatz durchschnittlich die gleiche Wirkung erzielt wie jetzt mit 1—2⁰/₁₀igem Novokaingehalt der Lösung. Dies verschlägt jedoch nichts, weil man das Novokain eben

¹⁾ Ein zahnärztlicher (Möller-Balzer) und zwei rhinologische (Claus) tödliche Vergiftungsfälle haben der Kritik von Fischer und Braun nicht standgehalten.

ohne Sorge doppelt so stark dosieren kann¹⁾). Es gilt 0,25 g Novokain als sicher ungefährlich, 0,5! (nach G. Fischer 0,75! g) als Maximaldosis. Von einer 2^o/_oigen Novokainlösung entsprechen 5 g erst 0,1 g Novokain, eine Menge, welche von der Maximaldosis noch weit entfernt liegt. Zumeist stehen 1—1¹/₂^o/_oige Lösungen in Verwendung.

Zur Erreichung der Isotonie muß der Injektionsflüssigkeit noch Kochsalz zugesetzt werden, und zwar nach Bünthe und Moral nicht 0,6^o/_o, sondern 0,9^o/_o.

Als anämisierender Zusatz zu den anästhesierenden Injektionsflüssigkeiten ist das im Jahre 1902 von H. Braun eingeführte synthetische Suprarenin in allgemeiner Anwendung.

Die zur Injektion zu verwendenden Lösungen müssen sorgfältig hergestellt werden, da man sonst ein Versagen der Anästhesie, Vergiftungserscheinungen und Gewebsschädigungen riskiert; ferner müssen sie verläßlich sterilisiert sein, um nicht damit eine Infektion zu setzen. Novokainlösungen können länger aufgekocht und aufbewahrt werden und erleiden auch durch Alkali (des Glases) keine Zersetzungen, Suprareninlösungen sind dagegen viel empfindlicher. Verdorbene Lösungen vertragen sich durch rötliche bis braune Verfärbungen; solche Lösungen dürfen nicht verwendet werden.

Für die Praxis recht bequem sind die zugeschmolzenen Ampullen, welche die Novokainlösung mit allen Zusätzen steril und gebrauchsfertig enthalten. Es werden von verschiedenen Firmen Lösungen in dieser Form in den Handel gebracht, auf deren Wirksamkeit und Keimfreiheit man sich verlassen kann. Andererseits kommen auch verschiedene Mittel, deren Zusammensetzung nicht genau bekannt gegeben wird, in dieser Form auf den Markt, welche von der Verwendung grundsätzlich ausgeschlossen werden sollten.

Sehr empfehlenswert und beliebt und im Gebrauch billiger ist es, sich die Lösungen jedesmal selbst frisch zuzubereiten, was sich am einfachsten mit Hilfe von Tabletten bewerkstelligen läßt. Als solche sind die Braunschen Tabletten der Höchster Farbwerke weitest verbreitet. Die A Tabletten, für größere Mengen, enthalten je 0,125 g Novokain und 0,000 125 g Suprarenin; eine A-Tablette in 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung aufgelöst gibt also 10 g einer 1¹/₄^o/_oigen Novokainlösung; die E-Tabletten, für kleine Mengen, enthalten je 0,02 g Novokain und 0,00005 g Suprarenin, eine E-Tablette in 1 ccm Kochsalzlösung gibt somit 1 g einer 2^o/_oigen Novokainlösung und kann man sich durch entsprechendes Variieren der Verhältniszahlen von Tabletten und Kochsalzlösung beliebige Mengen und Konzentrationen herstellen.

Die Sterilisierung der selbstbereiteten Lösungen ist auf folgende Weise sehr einfach zu erreichen: In kleinen, aus Blech gestanzten, mittelst eines Drahtgestelles über die Flamme zu haltenden Näpfchens (ähnlich den Porzellantiegeln nach Seidel), welche durch eingeschlagene, von innen sichtbare Strichmarken auf 2, 3, 5 und 10 ccm Rauminhalt geeicht sind, wie sie jeder Instrumentenmacher anfertigen kann, läßt man die entsprechende Menge Kochsalzlösung aufkochen. Nun werden sofort die nötigen Tabletten zugesetzt, zur rascheren Auflösung allenfalls mit einem vorher durch die Flamme gezogenen Glasstäbchen

¹⁾ Erwähnenswert ist eine Mitteilung von Krecke, welcher aus Versehen 10 ccm einer zweiprozentigen Novokainlösung, also 2 g Novokain einspritzte, ohne daß der Patient die mindeste Störung erlitt!

zerdrückt und hierauf die noch warme Lösung wie aus einer Ampulle in die sterile Spritze eingezogen und eingespritzt.

Während toxische Nebenerscheinungen bei Anwendung des Novokainsuprarenin in der zahnchirurgischen Praxis selten beobachtet werden, wodurch man sich allerdings nicht zu gedankenloser Sorglosigkeit verleiten lassen darf, da man es doch immerhin mit sehr differenten Arzneikörpern, andererseits häufig mit durch ausgestandene Schmerzen, schlaflose Nächte, Angst vor der Operation usw. in ihrer Widerstandskraft herabgesetzten Personen zu tun hat, ist neuerdings auf Schädlichkeiten aufmerksam gemacht worden, welche mit der Injektionstechnik als solcher zusammenhängen. Hier sind vor allen Dingen Gefäßverletzungen zu erwähnen. Es können mit der Nadel Gefäße durchstoßen werden und danach kleinere oder größere Hämatome entstehen, welche manchmal zu ausgedehnten Verfärbungen der Haut führen und manchen Patienten in Schrecken versetzen, mindestens für einige Zeit ärgerlich entstellen. Weitere Folgen stellen sich bei sterilem Arbeiten nicht ein, es sei denn durch nachträgliche Infektion. Beim Anstechen eines Gefäßes kann eine Injektion direkt in die Blutbahnen stattfinden. Dann kontrahiert sich, wie man annimmt, durch Suprareninwirkung das angestochene Gefäß und man sieht im Gesichte dem Gefäßbezirke entsprechend, stark anämische, scharf abgegrenzte Hautzonen, oft weithin sich erstreckend, nach kurzer Zeit wieder verschwindend, ohne daß sonstige schlimmere Folgen von diesem Zufall gemeldet worden wären. Auch über Nervenverletzungen mit nachfolgenden unerwünscht lange, über Wochen und Monate, anhaltenden Anästhesien oder Parästhesien ist mehrfach berichtet worden, es bleibt aber, wie Schubert wohl mit Recht hervorhebt, zweifelhaft, ob es sich in diesen Fällen wirklich um Zerreißen der Nerven durch die Injektionsnadel gehandelt haben dürfte oder ob die Fälle nicht richtiger auf Druck durch einen Bluterguß oder Läsionen der Nerven durch die Extraktion der nahe an sie heranreichenden Zähne (untere Molaren) zurückzuführen seien.

Vereinzelte kamen außer den beabsichtigten Ausschaltungen der sensibeln Nervenbahnen als unerwünschte Begleiterscheinung Lähmungen von motorischen Nerven (Augen- und Gesichtsmuskelnerven) zur Beobachtung¹⁾, welche meist zugleich mit dem Abklingen der Anästhesie verschwanden.

II. Endanästhesie (terminale Anästhesie).

1. Die Injektionsspritze.

Um die terminale Anästhesie behufs Zahnextraktion mit Aussicht auf guten Erfolg ausführen zu können, ist eine besondere Injektionsspritze notwendig. Mit den gewöhnlichen Subkutanspritzen kommen wir hier nicht aus, denn zum Unterschiede von der Injektion in das lockere subkutane Gewebe, für welche ein mäßiger Druck genügt, müssen wir durch eine besonders dünne Nadel hindurch, also vermittelt einer Flüssigkeitssäule von winzigem Querschnitte, in die engen Gewebsspalten des derben Gingivagewebes injizieren, somit unter Anwendung eines verhältnismäßig hohen Druckes, was nur mittelst einer besonders exakt gedichteten Spritze möglich ist. Nun

¹⁾ Vgl. L. Schubert, Nebenerscheinungen nach Lokalanästhesie an den Kiefern mit besonderer Berücksichtigung motorischer Lähmungen. Deutsche Vierteljahresschrift f. Zahnchir. 4. Bd., Heft 3/4.

ist zwar die übliche Lederdichtung als solche sehr verläßlich, kommt aber für uns nicht in Betracht, da Spritzen, die mit einer solchen versehen sind, nicht ausgekocht werden können. Auf die Auskochbarkeit aber als einfachste und sicherste Methode zur Sterilisierung der so viele unzugängliche Fugen und Ritzen aufweisenden Injektionsspritzen können wir nicht verzichten. Von Spritzen aus auskochbarem Materiale müssen wir einmal die ganz aus Metall bestehenden schon deshalb ablehnen, weil man durch den undurchsichtigen Metallzylinder nicht kontrollieren kann, ob die Flüssigkeit nicht vielleicht hinter den Spritzenstempel entwichen ist, statt ins Gewebe eingedrungen zu sein. Spritzen, bei welchen der Zylinder aus Glas gefertigt, also durchsichtig ist, alles übrige aber aus Metall besteht, wie es z. B. bei den Rekordspritzen der Fall ist, lassen zwar diese Kontrolle zu, genügen aber unseren Ansprüchen dennoch nicht, denn die Erfahrung hat gezeigt, daß die Dichtung zwischen dem metallenen Stempel und dem Glaszylinder, wenn sie auch anfänglich entspricht, nach wiederholtem Auskochen, weil sich Metall und Glas hierbei ungleichmäßig ausdehnen und beim Abkühlen wieder zusammenziehen, allmählich insuffizient wird; dies hat für die Subkutananwendung wenig zu bedeuten, dem hohen Druck jedoch, den wir für unsere Zwecke anwenden müssen, ist diese Art Stempeldichtung nicht gewachsen, sondern das Anästhetikum fließt gar nicht oder nur zum geringen Teile in das Gewebe, das übrige erscheint hinter dem Spritzenstempel. Das gleiche gilt für die gewöhnliche Asbest- oder Duritstempeldichtung. Spritzen ganz aus Glas, deren Dichtung durch das Auskochen kaum beeinträchtigt wird, scheiden wieder aus wegen ihrer hohen Gebrechlichkeit. Ebenso wichtig wie die Stempeldichtung ist diejenige zwischen Spritze und Kanüle. Auch hier gibt es verschiedene Anstände. Bei derjenigen Konstruktion, bei welcher Kanülenkopf und Nadel ein Stück bilden (gelötete Injektionsnadeln), besteht der hauptsächlichste Übelstand, abgesehen von der Gebrechlichkeit dieser Nadeln darin, daß sich die Kanüle von der Spritze bei stärkerem Drucke löst und der Operateur den ganzen Spritzeninhalt ins Gesicht bekommt. Ein guter Instrumentenmacher versteht es zwar, eine ganze Anzahl von Kanülenköpfen für eine und dieselbe Spritze gut passend und festsetzend zuzuschleifen, aber abgesehen davon, daß hierzu eine wirklich sehr akurate Arbeit gehört, kommt man mit einer einzigen Spritze in der Praxis doch nicht aus, zwei minutiös gleiche Spritzen bekommt man schwer, und so wird man unter seinen Nadeln immer die eine oder andere finden, die zu dem obenerwähnten ärgerlichen Zwischenfall Anlaß gibt. Diesem wird zwar durch Bajonettverschluß oder auf die Spritze aufschraubbare Kanülen vorgebeugt, beide Befestigungsarten erweisen sich aber wieder häufig als undicht, indem die Flüssigkeit zwischen Spritzenansatz und Nadelkopf entweicht. Kurz, das Problem einer jederzeit funktionstüchtigen und unseren besonderen Anforderungen nach jeder Richtung entsprechenden Injektionsspritze hat sich, wie wir älteren Ärzte in jahrzehntlangem Verdruß miterlebt haben, als nicht so einfach lösbar gezeigt und es ist notwendig, alle die kleinen Bosheiten dieses Instrumentchens zu kennen, wenn man sich unütze Geldauslagen, häufigen Ärger und therapeutische Mißerfolge ersparen will. Deshalb glaubte ich auch, bei dem Gegenstande etwas ausführlicher verweilen und den angehenden Praktiker auf diejenigen Konstruktionen abratend aufmerksam machen zu sollen, welche, obgleich anderweitig durchaus brauchbar, für unsere Injektionen unzureichend sind.

Eine zur Erzielung eines hohen Druckes eigens eingerichtete und zugleich hinsichtlich Abdichtung verlässliche Injektionsspritze ist in Abb. 1 abgebildet. Sie besteht nur aus Metall, Glas und Asbest, ist also auskochbar und zwar ohne dadurch eine Beeinträchtigung der Druckdichtigkeit zu erleiden. Das letztere wird dadurch erreicht, daß der Asbestkolben regulierbar ist.

Derselbe befindet sich zwischen zwei Metallscheiben (a a'), welche mittelst einer Schraube (b) einandergenähert und wieder voneinander entfernt werden können.

Wenn man die Schraube rechts herumdreht, drücken die beiden Metallplatten den Asbestkolben zusammen und verändern seine Form in der Weise, daß er sich in der Längsachse der Spritze verkürzt, quer dagegen verbreitert, so daß er fest an die Innenfläche des Glaszylinders angepreßt wird, wodurch man eine absolute Dichtung erzielt, welche nicht den kleinsten Tropfen Flüssigkeit nach rückwärts entweichen läßt. Die Dichtung zwischen Spritze und Kanüle erfolgt durch Verwendung der bekannten Freistein-Nadeln. Der vordere Ansatz der Spritze ist mit einem Schraubengewinde versehen, auf welches der Schraubenkopf (c) genau paßt. Zum Gebrauch steckt man die Freistein-Nadel (d), welche am hinteren Ende einen Knopf aus Weichmetall trägt, durch die Bohrung des Schraubenkopfes und schraubt den letzteren fest auf die Spritze, wobei das kompressible Weichmetall die Dichtung besorgt;

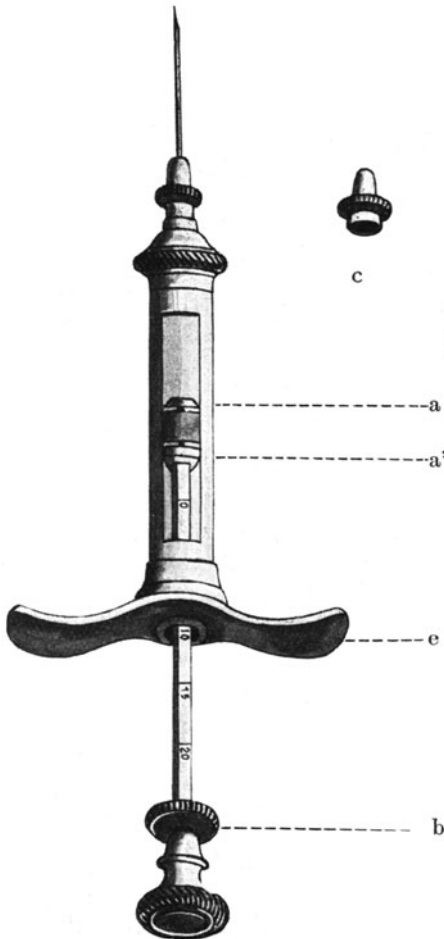


Abb. 1. Druckdichte Injektionsspritze mit regulierbarem Asbestkolben und Freisteinnadel.

wir haben also an dieser Stelle ebenfalls ein auskochbares Dichtungsmaterial. Von den Nadeln hat man feinere und stärkere, kürzere und längere vorrätig; die Spitze muß bei sämtlichen Nadeln kurz ausgezogen sein, damit sie nicht so leicht abbricht und damit sie vollständig in die oft dünne Gingiva versenkt werden kann, ohne der Injektionsflüssigkeit dadurch, daß die Schlitzöffnung teilweise unbedeckt bleibt, einen die Injektion illusorisch machenden freien Abfluß nach außen zu gestatten.

Um bequem unter stärkerem Druck injizieren zu können, ist an der Spritze ein breiter Bügel (e) angebracht, der universeller brauchbar ist

als die vielfach üblichen Ringe, in die man in schwierigen Situationen seine Finger nur umständlich einführen kann¹⁾.

Wenn wir unser ärztlich-technisches Rüstzeug in gebrauchsfähigem Zustande jederzeit bereit haben wollen, müssen wir es fortgesetzt und richtig behandeln; man kann von keinem Instrumente, auch von unserer Injektionsspritze nicht, verlangen, daß sie jahraus jahrein ihre Schuldigkeit tue, wenn wir diese Vorschrift vernachlässigen. Die Sorge für die Instandhaltung ist hier allerdings eine geringe, sie beschränkt sich darauf, daß die Regulierschraube nach jedesmaligem Gebrauche nach links zurückgedreht und in der Zwischenzeit so belassen werden muß, damit der Asbestkolben seine Plastizität nicht verliere. Es versteht sich von selbst, daß er, um formbar zu sein, vor der jedesmaligen Verwendung angefeuchtet werden muß, was durch das Auskochen — nicht in Sodalösung, sondern in destilliertem Wasser, weil Suprarenin durch Alkalien zerstört wird, überdies Soda die Gewebe schädigen kann — von selbst geschieht; auch das Auskochen erfolgt natürlich bei zurückgedrehter Schraube. Von Zeit zu Zeit, bei starkem Gebrauche etwa 1—2 mal im Jahre, muß der Asbest erneuert werden.

2. Die Injektionstechnik.

Der Erfolg der Anwendung lokaler Anästhesie hängt außer von den gebrauchten Lösungen insbesondere auch von voller Beherrschung der Technik im allgemeinen und exakter Ausführung in jedem einzelnen Falle ab. Wer von den Voraussetzungen, unter welchen eine örtliche Empfindungslähmung zustande kommen kann, nur so eine ungefähre Ahnung hat, die Einzelheiten der Anwendung nur beiläufig kennt und nicht bei jedem einzelnen Patienten mit unerschütterlicher Geduld stets aufs neue mit größtmöglicher Sorgfalt vorgeht, wird zahlreiche Enttäuschungen erleben und nicht bloß seinem eigenen Rufe als geschickter Arzt, sondern auch der Sache als solcher schaden. Auf dieses Moment muß deshalb besonders hingewiesen werden, weil gegenüber der Wirksamkeit der örtlichen Schmerzbetäubung, speziell bei der Zahnextraktion, in Laienkreisen auch heute noch manchmal ein gewisses Mißtrauen besteht, welches nur durch Verallgemeinerung der Erfolge überwunden werden wird, weshalb durch seinerseitiges Bemühen jeder einzelne dazu beitragen kann, uns allen die Sache zu erleichtern.

Zur Besprechung der Injektionstechnik übergehend mögen einige Worte über die nötigen Vorbereitungen und ersten Griffe vorausgeschickt werden.

Zunächst empfiehlt es sich, wenigstens anamnestisch, unter Umständen aber auch eingehende Untersuchung sich über die Konstitution des Patienten, speziell über den Zustand des Herzens zu orientieren. Beengende Kleidungsstücke müssen gelockert werden. Darauf folgt eine genaue Feststellung der Schleimhautverhältnisse in der Gegend des zu extrahierenden Zahnes, um die günstigsten Injektionsstellen ausfindig zu machen, wobei man sich gleichzeitig, falls mehrere Zähne zu entfernen sind, über die einzuhaltende Reihenfolge Klarheit verschafft und sofort die in Betracht kommenden Zangen, Hebel usw. in den Kochapparat einlegt. Nun kann man, um empfindlichen Patienten auch den

¹⁾ Die hier beschriebene Injektionsspritze, das am Institute in Innsbruck eingeführte Modell, wird von Rudolf Kutill, Instrumentenmacher, Wien IX/2, Spitalgasse 7, hergestellt.

Schmerz des Einstichs zu verringern oder zu ersparen, ein mit 20%iger Novokain oder 10%iger Kokainlösung und ein paar Tropfen Suprarenin 1:1000 getränktes Wattebäuschchen unter die Lippe schieben und indessen die frische Lösung zubereiten oder eine Phiole mit der Lösung eröffnen und die Spritze füllen. Es ist mehrfach üblich, den Phiolenhals mittelst einer Feile zu ritzen, dann splitterlos abzubrechen und, indem man die Kanülennadel in die Flüssigkeit versenkt, diese in die Spritze hinein aufzuziehen. Dieser Vorgang ist vom Standpunkte der Asepsis nicht einwandfrei. Es empfiehlt sich die Phiolen, ehe man sie eröffnet, auch äußerlich zu desinfizieren, z. B. mittelst Karbollösung oder einen kleinen Vorrat in Alkohol aufzubewahren, die Phiolen daraus mit steriler Pinzette zu entnehmen und deren Hals unter einem sterilen Gazeläppchen abzubrechen. Auch eine Desinfektion der Mundhöhle im Ganzen und der Injektionsstelle überdies ist angebracht. Wenn auch der Entkeimung von Schleimhäuten noch größere Schwierigkeiten entgegenstehen, als der Desinfektion der Haut und eine vollkommene Asepsis im Munde nicht leicht möglich ist, so haben Untersuchungen doch ergeben, daß wenigstens eine vorübergehende Keimarmut der Mundhöhle un schwer zu erreichen ist und diesbezüglich schon die Verdünnung der Mundflüssigkeiten allein eine Rolle spielt. Das Nähere über die Vorbereitung der Mundhöhle soll später besprochen werden, hier sei nur angeraten, nach deren Durchführung auch noch die Einstichstelle mit Jodtinktur zu bepinseln und zwar am praktischesten in der Weise, daß man etwas Watte um ein Glasstäbchen wickelt, mit Jodtinktur trinkt und nun das Zahnfleisch damit mehrmals, aber nicht allzu intensiv, bestreicht; auf diese Weise vermeidet man am ehesten die Beschmutzung seiner Finger und, was wichtiger ist, die unangenehmen Jodflecken auf der Lippe des Patienten.

Nach diesen Vorbereitungen schreiten wir zur Einspritzung der Lösung, welche bei der Endanästhesie in das Zahnfleisch erfolgt. Wir bezwecken mit dieser keineswegs bloß eine Betäubung des Zahnfleisches allein, etwa um die Zange schmerzlos ansetzen zu können, sondern die Schleimhaut dient uns nur als Applikationsort, um von dort aus den Knochen in seiner ganzen Dicke, ferner das die Alveole auskleidende Wurzelperiost und, wenn es sich um einen Zahn mit lebender Pulpa handelt, auch den an seiner Wurzelspitze eintretenden Nervus dentalis unempfindlich zu machen. Dies gelingt einerseits durch mechanische Einpressung, andererseits durch nachträgliche Diffusion. Für beide ist der Weg durch die zahlreichen feinen Kanäle und Hohlräume gegeben, welche als Gefäßlücken die Kompakta durchbohren und als Markräume die Spongiosa durchsetzen; sie sind sämtlich von blut- und lymphgefäßreichem Stützgewebe ausgefüllt, welches sowohl der mechanischen Infiltration, als auch den Diffusionsvorgängen zugänglich ist. Soll jene zustande kommen, so muß die Injektionsflüssigkeit mit einem gewissen Drucke eingepreßt werden, um auch in die tieferen Regionen gelangen zu können, während wieder die Diffusion einige Zeit beansprucht.

Den zur mechanischen Einpressung notwendigen, auch in die Tiefe wirksamen Druck können wir nur erzeugen, wenn ein entsprechender Gegendruck seitens des bereits infiltrierte Zahnfleischgewebes den Überschuß an Injektionsflüssigkeit, welchen die beliebig zu steigernde vis a tergo gewaltsam einpreßt, zwingt, nachdem die Gewebslücken des äußeren Kieferperiostes auch schon über-

schwemmt wurden, durch die genannten Gefäßlücken zunächst in die Markräume der Spongiosa zu entweichen und von dort durch die Lücken, welche die Wand der Alveole durchboren, auch in das Wurzelperiost und das die Wurzelspitze umgebende Gewebspolster einzudringen. Diesen kräftigen, der Injektionsflüssigkeit den Weg vorschreibenden, sie in die Tiefe leitenden Gegendruck kann nur die straff am Knochen angeheftete, derbe Gingiva aufbringen; in diese muß man daher die Spitze der Nadel, soweit der Schlitz reicht, vollständig versenken. Erfolgt jedoch die Injektion nur in die lockeren Maschen der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes, so erreicht man sicher nur eine Anästhesie der Schleimhaut, höchstens noch des äußeren Periostes, nicht sicher aber auch eine Empfindungslosigkeit des Knochens, der Alveole, des Wurzelperiostes und des Nervus dentalis. Daraus ergibt sich für die hier beschriebene Methode der terminalen Anästhesie behufs Zahnextraktion die Regel: möglichst kräftig in die dem Zahne benachbarte derbe Gingiva zu injizieren.

Die Injektion selbst besteht aus zwei streng voneinander getrennten Akten, deren jeder für sich seine besondere Sorgfalt hinsichtlich richtiger Ausführung beansprucht. Im ersten Akte haben wir die Spritze in Position zu bringen, im zweiten die Flüssigkeit einzupressen. Beides gut zu machen, darin besteht die Kunst des „schmerzlosen Zahnziehens“, die nur durch fleißige Übung am Patienten zu erlernen ist.

Einer der Fehler, welche von Anfängern (nach meiner Erfahrung beim Unterrichte) gemacht werden, besteht darin, daß die genannten beiden Akte nicht scharf genug auseinander gehalten werden und daher nicht jedem für sich die speziell für ihn notwendige Aufmerksamkeit gewidmet wird; es wird oft nicht beachtet, daß man nur dann gut infiltrieren kann, wenn die Nadel gut sitzt, und daher voreilig aufs Geratewohl darauf losgestochen und losgespritzt. Man muß vielmehr eine solche Stelle der derben Gingiva zum Einstich auswählen, welche dick genug ist, um die Nadelspitze vollständig in sich aufzunehmen.

Eine solche ist am Oberkiefer im ganzen leichter zu finden, als im Unterkiefer, weil die Zone des straffen Zahnfleisches an jenem breiter ist als an diesem. Am leichtesten ist die Sache im Bereiche des harten Gaumens auszuführen, weil wir dort fast allenthalben die gewünschte Beschaffenheit des Gewebes antreffen. Ein Einstich wird also bei oberen Zähnen immer der Gaumenseite zu gelten haben, und zwar stechen wir die Nadel neben dem Zahne in den wulstigen Rand des Zahnfleisches ein und schieben sie parallel mit der Oberfläche des Alveolarfortsatzes an der palatinalen Seite des Zahnfaches bis in die Gegend der Wurzelspitze vor, bei den Molaren mit geringer distaler Neigung, weil die palatinale Wurzel etwas nach rückwärts verschoben ist. An der labialen Seite des Oberkiefers begegnen wir, namentlich bei hohem Alveolarfortsatze, häufig ebenso günstigen Verhältnissen für den Einstich, nicht aber auch — bei niedrigerem Zahnfächerfortsatze — für das Verschieben gegen die Wurzelspitzen, denen gegenüber meist schon eine verschiebliche Schleimhaut liegt; dies hat aber wegen der Dünne des Knochens hinsichtlich des Erfolges nicht viel zu bedeuten, nur werden wir, um ein Vordringen der Nadelspitze in das lockere Gewebe zu verhüten, nicht, wie es bei hohem Zahnfortsatze oft tunlich ist, parallel der Längsachse des Zahnes, sondern senkrecht dazu einstecken, wozu wir weiter rückwärts im

Munde ja auch schon durch die örtlichen Verhältnisse gezwungen werden. Der Einstichpunkt liegt dabei nicht über dem zu ziehenden Zahn selbst, weil man ja sonst beim weiteren horizontalen Verschieben der Nadel am Zahn vorbeigelenken und mehr den Nachbar treffen würde, sondern man sticht zwischen zwei Zähnen in die Gegend der stets dickeren Basis der interdentalen Papille ein und schiebt die Nadel horizontal bis über den Zahn vor.

Bei diesem Anlasse sei darauf aufmerksam gemacht, daß man sich bei allen Operationen im Munde, auch schon bei der Untersuchung, dadurch ausreichenden Einblick verschafft, daß man die Lippe, den Finger unter dieselbe einhakend, kräftig emporzieht, nicht, wie man es oft sieht, mit auf die Außenseite der Lippe aufgedrücktem Finger die Lippe nur zurückschiebt, wodurch man nur einen mangelhaften Überblick gewinnt und sich überdies selbst im Wege ist.

Im Unterkiefer ist die Adaptierung der Nadel im allgemeinen deshalb etwas schwieriger, weil hier der derbe Anteil der Gingiva oft nur in Gestalt eines schmalen Saumes ausgebildet ist, lingual stellenweise ganz fehlen kann; wir müssen daher die Nadel an der Außenseite immer horizontal einführen, werden häufig die Gegend der Papille zum Einstich benützen und uns insbesondere des Vorteils bedienen, in fazial-lingualer Richtung zwischen je zwei Zähnen senkrecht in die Basis der Papille einzusteichen und die Nadelspitze so in die Papille selbst zu versenken; bei Anwendung des letzterwähnten Kunstgriffes, der auch im Oberkiefer oft von Nutzen ist, müssen wir uns davor in acht nehmen, mit der Nadelspitze gaumen- bzw. zungenwärts an der Oberfläche oder auch in der Zahnfleischtasche herauszukommen, was natürlich ein Abfließen der Injektionsflüssigkeit in den Mund zur Folge hätte, wodurch die Injektion ihren Zweck verfehlen würde ¹⁾.

Es ist ferner zweckmäßig, die Hohlneedle so zu drehen, daß der Schlitz an der Spitze gegen die Knochenoberfläche zu sieht, damit er sicher ganz im Gewebe verschwindet.

Was die Stärke der Nadeln anlangt, so ließe sich mit dickeren Nadeln wegen ihres breiteren Querschnittes das straffe Gewebe leichter infiltrieren, als mit feinsten Nadeln, bei deren Verwendung aber der Einstichschmerz geringer zu sein scheint, auch brauchen wir solche wegen der Dünnhheit des Zahnfleisches, daher ist die Freisteinnadel Nr. 17 von einer Länge von 21 mm die meist eingeführte Nadel; bei besonders derbem Gewebe (Gaumenseite, Umgebung der Weisheitszähne) leistet die stärkere Nr. 16 gute Dienste. Für die linguale Seite des Unterkiefers nehme man eine längere Nadel, weil man mit einer kurzen schlecht bekommt.

Während man bisher — also zum Einstiche — die Spritze, sie nahe dem hinteren Ende des Zylinders anfassend, wie eine Schreibfeder gehalten hat, wechselt man nun die Stellung der Hand und setzt erst jetzt, wo es sich um die Ausführung des zweiten Aktes handelt — nicht aber, beeinflußt durch das Wort „Injektion“, schon von Anfang an — den Daumen auf den Knopf des Stempels, hakt Zeige- und Mittelfinger in den Bügel ein und beginnt mit der eigentlichen Injektion. Dabei möge man sich vor Augen halten, daß der Querschnitt der Flüssigkeitssäule in der Nadel im Verhältnis zur räumlichen Ausdehnung des zu infiltrierenden Gebietes ein verschwindend kleiner ist. Daraus folgt,

¹⁾ Dieser von mir schon in der 1. Auflage angegebene und wohl auch anderen Praktikern geläufige kleine Kunstgriff ist kürzlich von französischer Seite unter besonderem Namen als neue Methode kundgegeben worden.

daß die Einspritzung nicht wie bei der Subkutaninjektion mit einem Ruck beendet sein kann, sondern, daß sie einige Zeit beansprucht, bis die Lösung in die feinen Gewebsspalten eingedrungen und ihren komplizierten Weg bis in die Alveole zurückgelegt hat. Durch die kräftige Einpressung bei der Injektion wird ferner das Gewebe überdehnt; man darf daher nicht sofort nach Entleerung der Spritze die Nadel herausziehen, weil sonst die Elastizität des noch in Spannung befindlichen Gewebes nicht im Sinne einer Verdrängung der Lösung nach der Tiefe ausgenützt, sondern die letztere umgekehrt zum Teil durch den Stichkanal nach außen befördert würde; man läßt also einige Sekunden verstreichen, ehe man die Nadel, allenfalls unter der aufgelegten Fingerbeere, herauszieht.

Nach Beendigung der Infiltration tritt die Diffusion in Wirksamkeit; sie ergänzt und vollendet die Durchdringung der Gewebe und Zellen und ermöglicht damit das Zustandekommen des Vorganges, welcher die Lähmung der Nervenendigungen zur Folge hat. Hierzu ist eine kurze Wartezeit von durchschnittlich 5 Minuten notwendig. Zur Kontrolle der Wartezeit bedient man sich am besten einer Sanduhr.

Wenn wir die Voraussetzungen, von deren Erfüllung der Erfolg der örtlichen Schmerzbetäubung bei der Zahnextraktion abhängt, überblicken, so sehen wir, daß man diesen nicht in allen Fällen gleich leicht gerecht werden kann; es hängt dies in beträchtlichem Maße auch von anatomischen und zwar normal- wie pathologisch-anatomischen Verhältnissen ab.

Was die normal-anatomischen Verhältnisse anlangt, so sei auf die individuell sowohl, als auch entsprechend den einzelnen Zähnen desselben Mundes so außerordentlich variablen Verhältnisse der Gingiva hingewiesen; Personen mit weit vorspringenden, markant ausgebildeten Alveolarfortsätzen (Langgesichter) besitzen eine reichlich und breit entwickelte feste Zahnfleischzone, die wir bei kurzen Alveolarfortsätzen, namentlich im Unterkiefer, vermissen; von allen Zähnen ist der obere Weisheitszahn von dem mächtigsten derben Zahnfleischpolster umgeben und daher hier selbst für eingreifende operative Extraktionen relativ leicht vollkommene Empfindungslosigkeit zu erzielen, während die unteren Schneidezähne hierzu das Gegenstück bilden und wir hier zur Injektion oft allein auf die Interdentalpapillen angewiesen sind.

Von pathologisch-anatomischen Verhältnissen, welche den Erfolg der Anästhesierung beeinflussen, sind vor allen Dingen diejenigen von Wichtigkeit, welche das Periodontium betreffen. Sie wirken teils fördernd, teils nachteilig. So ist es leicht erklärlich, daß (abgesehen von der mechanischen Lockerung, welche die Extraktion zu einem mit weniger Kraftaufwand, also auch mit geringerem traumatischen Insulte verbundenen Eingriff macht) das durch eine chronisch-granulierende Entzündung weitmaschig gewordene und verdickte Periodontium leichter zu infiltrieren ist, als das dünne straffe Fasergeflecht einer gesunden Wurzelbeinhaut. Es werden also Zähne mit toter Pulpa, zumal bei diesen auch der Nervus dentalis außer Betracht liegt, ceteris paribus relativ leichter zu anästhesieren sein, namentlich, wenn von apikalen Granulomen veranlaßte Usuren der Kortikalis dem Infiltrationsstrome neue und abnorm weite Eingangstore in die Tiefe eröffnen. Andererseits ist, wenn solche Granulome gefistelt sind, dadurch ein unwillkommener Abzugskanal in das System der Gewebslücken eingeschaltet, durch welchen unsere Absichten vollständig vereitelt werden können. In diesen Fällen

kann man sich, außer durch Leitungs- oder Periostinjektion, dadurch helfen, daß man etwas entfernter mit der Infiltration beginnt und, näher kommend, durch starken Druck die Spritze ausnahmsweise rasch entleert, um auf diese Weise in der Zeiteinheit mehr Flüssigkeit in das Gewebe einzupressen, als durch die Fistel abfließen kann. Es ist ferner ratsam, wenn man Grund hat anzunehmen, daß nennenswerte Granulome um den Apex herum entwickelt sind, in diese selbst auch zu injizieren, nicht so sehr, weil das Herausreißen des „Eitersäckchens“ schmerzhaft sein könnte, als deshalb, weil man sich nach Extraktion des Zahnes veranlaßt sehen kann, diese infizierten Granulationen mit dem scharfen Löffel auszukratzen; sie erlangen zuweilen eine gewisse Selbständigkeit, so daß sie für sich, also trotz Entfernung des Zahnes, die bestehende Fistel weiter unterhalten; bedeutender dürfte sein, daß sie die Heilung der Extraktionswunde unerwünscht verzögern können. Die Möglichkeit, daß in ihnen der Keim zur Entstehung einer Wurzelzyste steckt, bleibt überdies offen. Ihre Infiltrierung erfolgt durch direkten Einstich in dieselben, wobei man die Nadel nahezu senkrecht auf den Knochen aufsetzt und durch eine vorhandene Usuröffnung oder die verdünnte oft fein siebartig durchlöchernte Kortikalis durchstößt. Die Einpressung der Injektionsflüssigkeit in diese in der Usurhöhle eingeschlossenen Granulationen ist manchmal schmerzhaft; man hält dann nach dem ersten Drucke auf den Stempel etwas inne, um eine teilweise Wirkung des Anästhetikums abzuwarten, ehe man, allenfalls mit noch einigen kurzen Unterbrechungen, weiter injiziert.

Da an der fazialen Fläche der Kiefer zahlreiche Muskelbündel inserieren, achte man darauf, eine intramuskuläre Injektion zu vermeiden; bei dieser wird nämlich schneller resorbiert, auch könnte man im Muskel leichter eine kleine Vene treffen, was beides die Möglichkeit der Intoxikation näher rückt.

III. Leitungsanästhesie.

1. Allgemeines.

Die Einführung der Leitungsanästhesie bedeutet für die Zahnheilkunde einen ihrer größten Fortschritte, welche sie in der neueren Zeit zu verzeichnen hatte, denn sie ermöglichte nicht nur eine weitere vervollkommnung der Extraktionstechnik, sondern gestattete uns auch, das Gebiet der Zahnchirurgie überhaupt zu erweitern.

Unter Leitungsanästhesie verstehen wir jene Art der künstlich herbeigeführten Empfindungslähmung, bei welcher durch Injektion einer medikamentösen Lösung zentralwärts und mehr oder weniger entfernt vom Operationsfeld die sensible Leitungsbahn unterbrochen wird. Dieses Ziel wird entweder durch Einspritzung in den Nervenstrang selbst — endoneurale Injektion — oder durch Einspritzung in das den Nervenstrang umgebende Gewebe — perineurale Injektion — erreicht.

Die endoneurale Injektion erfordert für die meisten Nerven eine operative Freilegung; sie kommt deshalb für unsere Zwecke beim 2. und 3. Trigeminusaste schon aus anatomischen Gründen — topographische Lage, Dünne der Nerven —, aber auch aus praktischen Gründen nicht in Betracht. Höchstens kann zufällig und unbeabsichtigt dadurch eine endoneurale Injektion zustande kommen, daß die in engen Knochenkanälen liegenden Nerven, am Ausweichen verhindert, von der Nadel angespießt werden (N. infraorbitalis, N. mentalis), was bei frei durch Weichgewebe laufenden Nerven weniger leicht geschehen kann.

F. Hohmeier hat bei endoneuraler Injektion des N. ulnaris beobachtet, daß der Eintritt der Anästhesie von der Peripherie gegen das Zentrum hin fortschreitet; umgekehrt beginnt die Anästhesie bei perineuraler Injektion nahe der Einspritzungsstelle und verbreitet sich von dort in peripherer Richtung. „Danach ist anzunehmen, daß die am weitesten peripher gehenden Achsenzylinder am zentralsten im Nerven liegen müssen, denn sie werden bei der endoneuralen Injektion am ersten betroffen und in ihrer Leitung unterbrochen. Erst dann folgen bei weiterer Durchtränkung des Nerven von innen nach außen die oberflächlicher liegenden Nervenstränge. Bei perineuraler Injektion jedoch kommen die außen liegenden Nervenbündel früher mit der Lösung in Berührung und erst bei fortschreitender Diffusion nach innen werden auch die zentralen Nervenbündel unterbrochen.“

Dieser Versuch Hohmeiers hat auch für unsere Methodik eine Bedeutung. Danach leuchtet vor allen Dingen ein, daß die Empfindungslähmung im Operationsgebiet erst nach Verlauf einer gewissen Zeit eine vollständige sein kann, die eben dazu notwendig ist, daß die Lösung auch in die zentralen Teile des Nervenstranges hinein diffundiert. Daraus folgt, daß man bei dickeren Nerven länger warten muß, als bei dünneren Zweigen, also beim N. alveolaris inferior an der Lingula länger als beim N. mentalis am Foramen mentale. Ferner folgt daraus, daß die Injektionslösung hinreichend konzentriert genommen werden muß, um auch nach einer Verdünnung, welche sie durch die Mischung mit der Gewebsflüssigkeit während des Diffusionsvorganges erfährt, bis sie an die innersten Fasern des Nervenbündels herankommt, noch genügend wirksam zu sein. Unter 2%₀ Novokain soll man daher bei der Leitungsanästhesie nicht heruntergehen, was auch mit der praktischen Erfahrung übereinstimmt. Kneucker empfiehlt eine 4%₀ige Lösung und erzielt damit bei kürzerer Wartezeit (10 Minuten gegenüber den gebräuchlichen 20 Minuten) eine intensivere Wirkung.

Bei der Leitungsanästhesie wird in lockeres Gewebe eingespritzt und ein stärkerer Druck zur Einpressung der Flüssigkeit kommt nicht in Betracht, da hier nur die Diffusion allein in Aktion tritt, daher genügt für diese Zwecke eine gewöhnliche Rekordspritze — auch ohne eigene Vorrichtungen für stärkeren Druck —, wohl aber sind für gewisse Stellen besonders lange Hohladeln notwendig. Wählt man dieselben sehr dünn, so verbiegen sie sich oder könnten auch abbrechen, weshalb verlängerte Spritzenköpfe und verschieden geformte Ansätze im Gebrauch sind, wie sie der Injektionspritze nach Fischer beigegeben sind. Andere ziehen es vor, von Haus aus stärkere Nadeln zu verwenden, um dem sehr peinlichen, manchmal sogar gefährlichen Nadelbruch vorzubeugen. Benutzt man die starke Freisteinnadel Nr. 1, so braucht man dazu einen Spritzenkopf mit weiterer Bohrung.

Wir üben die Leitungsanästhesie zum Zwecke der Zahnextraktion in Form der Umspülung einzelner Nervenstämme — Stammanästhesie — und in Form der Umspülung von Nervengeflechten — Plexusanästhesie. Ich kann mich nur wärmstens dafür aussprechen, diese beiden von H. Sicher vorgeschlagenen trefflichen Bezeichnungen in unsere zahnärztliche Terminologie einzuführen.

2. Die Injektionstechnik.

Die Injektionstechnik ist bei den einzelnen Nerven, welche für die Leitungsanästhesie zum Zwecke der Zahnextraktion in Betracht kommen, verschieden und daher getrennt zu besprechen.

a. Leitungsanästhesie am Oberkiefer.

α) Stammanästhesie.

Für die Extraktion der Schneide- und Eckzähne des Oberkiefers unter Leitungsanästhesie als Stammanästhesie kommen der N. infraorbitalis und die Endausbreitung des N. nasopalatinus Scarpaë in Betracht.

Der N. infraorbitalis wird durch Injektion am Foramen infraorbitale ausgeschaltet. Die in die Übergangsfalte zwischen den Wurzelspitzen des medialen und seitlichen Schneidezahnes eingestochene Nadel wird schwach nach außen und oben in der Richtung gegen das Foramen infraorbitale vorgeschoben und die Spritze entweder über diesem oder erst, nachdem man 5—10 mm weit in den Kanal eingedrungen ist, entleert.

Zur Leitungsunterbrechung des N. infraorbitalis ist behufs Anästhesierung für die Extraktion der oberen Frontzähne noch die Betäubung von der Gaumenseite her hinzuzufügen. Diese auch mit Leitung auszuführen, wozu die Injektion in das Foramen incisivum gehören würde, ist wegen der außerordentlichen Schmerzhaftigkeit des Einstiches

in den Canalis incisivus zu widerraten, auch dürfte man damit ein überflüssig weites Gebiet, nämlich auch die andere Seite unnötigerweise mit unempfindlich machen. Es empfiehlt sich hier zur Endanästhesie (Einspritzung in die straffe Gingiva) zu greifen, also die Nadel einige Millimeter vom Zahnfleischrand entfernt hinter dem zu ziehenden Zahn in das Zahnfleisch einzustechen und parallel mit der Knochenoberfläche innerhalb der Schleimhaut bis in die

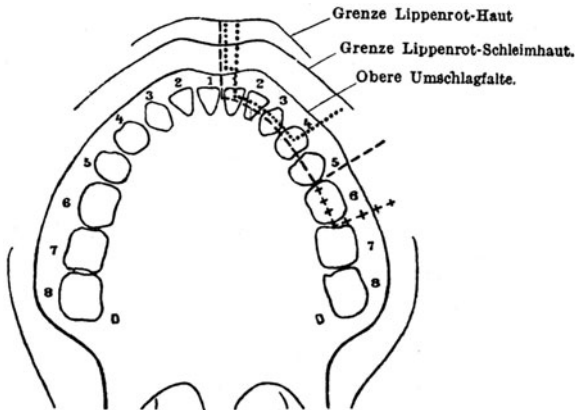


Abb. 2. Injektion am Foramen infraorbitale.
(Nach Scharlau.)

- Normale Grenze der anästhetischen Zone.
- Kleinste Zone (bei richtiger Technik).
- +++++ Besonders große anästhetische Zone.

Gegend der Wurzelspitze des betreffenden Zahnes vorzuschieben, worauf unter mäßigem Druck injiziert wird; ein stärkerer Druck ist auf der Gaumenseite meist nicht notwendig, weil die Gaumenschleimhaut, wenngleich sie derbfaserig ist, in der Gegend der Wurzelspitzen, zumal der Prämolaren und Molaren, gewöhnlich weniger straff angeheftet ist. Die der Ausschaltung des N. infraorbitalis und N. nasopalatinus entsprechenden Zonen der Anästhesie hat G. Scharlau trefflich dargestellt (Abb. 2 und 3)¹⁾.

Für die Extraktion der Prämolaren und Molaren des Oberkiefers als Stammanästhesie sind die N. alveolares superiores posteriores und der N. palatinus anterior auszuschalten. Zur Leitungsunterbrechung

¹⁾ Vgl. Gustav Scharlau, Über Nerven-Zonen am Kieferapparat. Ergebn. d. ges. Zahnheilk. Bd. IV, Heft 3.

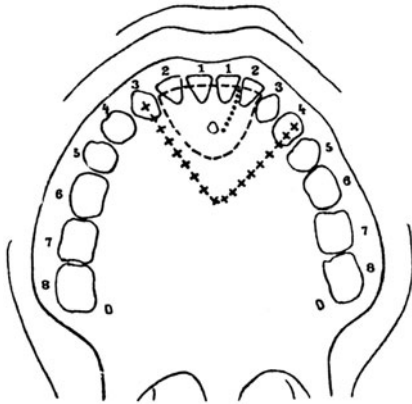


Abb. 3. Injektion am Foramen incisivum.
(Nach Scharlau.)

- Normale Grenze der anästhetischen Zone.
- Kleinste Zone (indirekt bestimmt).
- +++++ Größte Ausdehnung (lokale Durchtränkung nicht sicher auszuschließen).

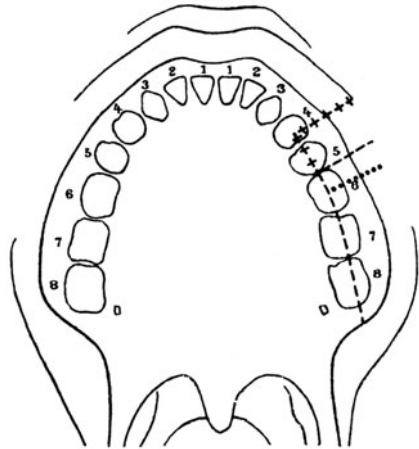


Abb. 4. Injektion am Tuber maxillae.
(Nach Scharlau.)

- Normale Grenze der anästhetischen Zone.
- Kleinste Zone (bei richtiger Technik).
- +++++ Besonders große anästhetische Zone.

der erstgenannten Nerven wird am Tuber maxillae injiziert. Der Einstich erfolgt hinter der Crista zygomatico-alveolaris des Oberkiefers, gewöhnlich entsprechend dem zweiten Molaren, ungefähr 1 cm über dem Zahnfleischrand; die Nadel wird, während man sich immer am Knochen hält, schräg nach innen und oben etwa $1\frac{1}{2}$ cm weit vorgeschoben, worauf die Spritze in das Gewebe entleert wird. Das Foramen palatinum majus liegt, wie Sicher hervorhebt, gerade medial von der Alveole des im betreffenden Kiefer vorhandenen letzten Mahlzahnes, gewöhnlich des 3. und, falls dieser noch nicht durchgebrochen ist, des 2. Mahlzahnes. Es wird direkt in das in dieser Gegend vorhandene, unter der Schleimhaut befindliche lockere Bindegewebe, welches leicht zu treffen ist, eingespritzt.

Die von Scharlau festgestellten anästhetischen Zonen bei der Tuberanästhesie und der Injektion am Foramen palatinum majus sind aus den beigegebenen Abbildungen 4 und 5 zu entnehmen, denen noch die sehr lehrreiche Kombinationszeichnung angefügt ist (Abb. 6).

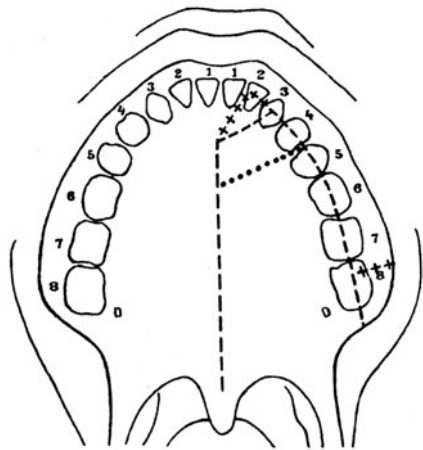


Abb. 5. Injektion am Foramen palat. maj.
(Nach Scharlau.)

- Normale Grenze der anästhetischen Zone.
- Kleinste Zone (bei richtiger Technik).
- +++++ Besonders große anästhetische Zone.

β) Plexusanästhesie.

Ehe die Zweige der Nervi alveolares superiores posteriores einzeln als Rami dentales in die Wurzelspitzen eintreten, um durch die Foramina apicalia in den Pulpen zu enden, sowie mit anderen Ästchen durch die

Wurzelsepten zum Periodontium zu verlaufen und weiterhin die Gingiva zu versorgen, bilden sie ein Geflecht, den Plexus dentalis superior; dieser ist in der Spongiosa der parietalen Oberkiefer- bzw. Antrumwand etwas oberhalb der Wurzelspitzen gelegen. Die hier im allgemeinen ziemlich dünne Kortikalis ist überdies von zahlreichen feineren und größeren

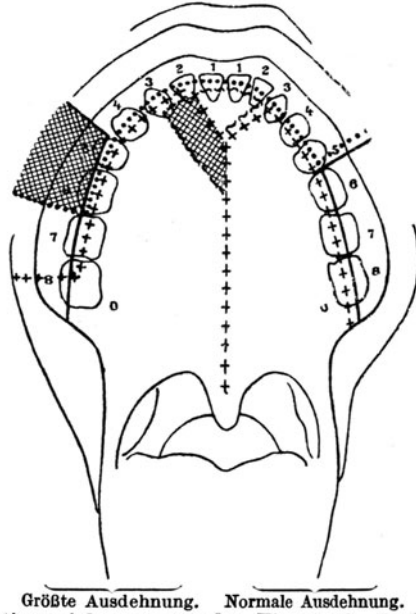


Abb. 6. Kombinationszeichnung aus den Figuren 2—5. (Nach Scharlau.)

— Tuber-Anästhesie. . . . Infraorbitalis-Anästhesie. +++ Palatinum ant. Anästhesie.
 --- Incisivum-Anästhesie. ▨ Gebiete mit eventueller doppelter Innervierung.

Gefäßlücken durchbrochen, welche der Injektionsflüssigkeit den Eintritt in das Knocheninnere erleichtern. Sie sind im ganzen Bereiche des oberen Zahnbogens vorhanden, so daß die Plexusanästhesie im Oberkiefer für alle Zahngattungen in Frage kommt.

Die Injektionstechnik ist folgende: Man durchsticht entsprechend der Mitte des zu ziehenden Zahnes in der beweglichen Mukosa etwa im Fornix des Vestibulums mit gegen den Knochen gerichtetem Nadel-schlitz die Schleimhaut bis auf den Knochen, schiebt dann die im spitzen Winkel zur Knochenoberfläche gehaltene Nadel bis über die Wurzelspitze vor, wobei man das Periost anzuspießen trachtet und injiziert 1 cm³ einer 1½- oder besser einer 2%igen Lösung. Die Wartezeit ist dann 8—10 Minuten. Natürlich genügt die Injektion, welche nur dem Plexus gilt, zur schmerzfreien Zahnextraktion nicht, sondern es muß noch die anderweitig innervierte gaumenseitige Schleimhaut nebst Periost und Knochen empfindungslos gemacht werden, was durch gingivale Endanästhesie zu bewerkstelligen ist.

b. Leitungsanästhesie am Unterkiefer.

α) Stammanästhesie.

Die Stammanästhesie für die Zahnextraktion im Unterkiefer wird überwiegend am Nervus alveolaris inferior — Mandibularanästhesie — in viel geringerem Maße am Nervus mentalis geübt.

Den Nervus alveolaris inferior erreicht man an der Innenseite des Unterkieferastes hinter der Lingula, wo der Nerv in dem Bindegewebe zwischen Knochen und innerem Flügelmuskel liegend, vor seinem Eintritt in den Canalis mandibularis durch perineurale Injektion ausgeschaltet wird. Zu diesem Behufe tastet man den scharfen vorderen Rand des aufsteigenden Astes ab, sticht mit der langen, starken Nadel unter Verwendung einer Rekordspritze etwas medial davon und etwa $\frac{1}{2}$ cm oberhalb des letzten Molaren durch die Schleimhaut bis auf den Knochen, befindet sich nun mit der Nadelspitze in der Fovea retromolaris, welche medial von der Crista temporalis (Eisler) begrenzt wird, und tastet sich nun mit der Nadelspitze am Knochen um die letztgenannte Knochenkante herum. Sowie man ins Leere gekommen ist, spritzt man 1 cm^3 der Flüssigkeit ein, wodurch man die Schmerzleitung des hier verlaufenden Nervus lingualis unterbricht und die linguale Schleimhaut und Kieferpartie unempfindlich macht. Sofort wird nun die Spritze gegen den Mundwinkel der anderen Seite herübergedreht, wodurch man beim Vorschieben der Nadel wieder mit dem Knochen Fühlung bekommt.

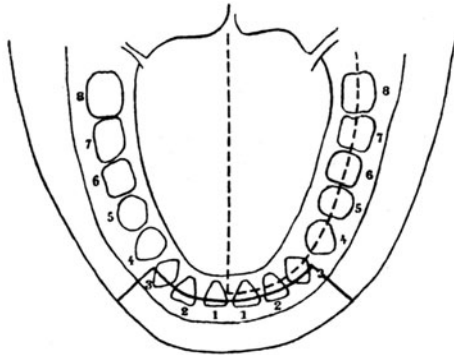


Abb. 7. Beiderseitige Injektion am Foramen mentale und einseitige isolierte Lingualisnästhesie. (Nach Scharlau).

— Grenze der anästhetischen Zone (For. mentale).
 - - - Grenze der anästhetischen Zone (Lingualis).

Diese aufrecht erhaltend, tastet man sich am Knochen durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ cm weit nach rückwärts und gelangt so in die Gegend des Foramen mandibulare, wo man weitere $2-3\text{ cm}^3$ der 2% igen Novokainlösung deponiert. Nach einer Wartezeit von 20 Minuten kann operiert werden, nur muß man 5 Minuten vorher noch durch eine gingivale Injektion an der Außenseite des 2. Prämolaren bis 2. Molaren die labiale Schleimhautversorgung durch den Nervus buccalis ausschalten. Die so erzielte Anästhesie reicht bis zu den Prämolaren, weiter vorne jedoch wird sie durch die Anastomosen von der anderen Körperseite größtenteils paralytisiert.

Der Nervus mentalis wird durch Injektion im Foramen mentale ausgeschaltet. Dasselbe liegt ziemlich variabel unterhalb der Wurzelspitzen der beiden Prämolaren und ist mehr nach oben und hinten geöffnet, so daß es meist nicht so leicht ist, mit der Nadel in dasselbe einzudringen und man sich dann mit der Umspülung der Gegend begnügen muß. Wegen der beiderseitigen Anastomosen ist diese Anästhesie unsicher, es sei denn, daß man gleichzeitig auch auf der anderen Seite eine Injektion macht. Deshalb und weil in der Gegend der unteren Frontzähne die gingivale sowie die Plexusanästhesie einfacher und verlässlicher

anzuwenden sind, hat die Stammanästhesie des Nervus mentalis für die Zahnextraktion bisher weniger Bedeutung. Dagegen scheint die von Sicher neuerdings angegebene Methode, den N. mentalis endo-

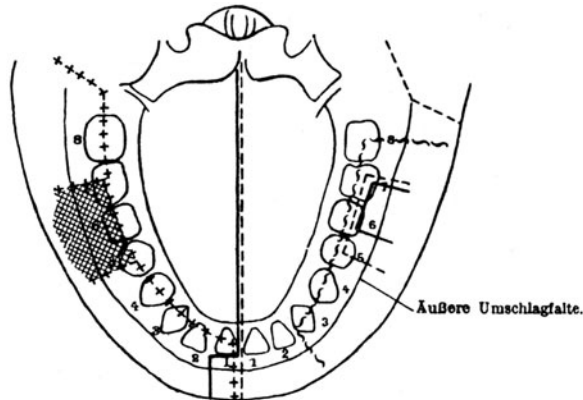


Abb. 8. Injektion am Foramen mandibulare. (Nach Scharlau).

- Normale Grenze der anästhetischen Zone.
- - - Kleinste Zone (buccal zugleich größte des Buccalis).
- Größte Zone (buccal zugleich kleinste des Buccalis). (Gemeinsame Anästhesie des Alveolaris inf. und Lingualis.)
- +++ Nervus alveolaris inferior isoliert anästhesiert.
- ⊗ Nicht anästhetische Zone oder herabgesetzte Sensibilität im Bereich des N. buccalis.

neural zu treffen zur schmerzlosen Extraktion beider Prämolaren und des Eckzahnes der Nachprüfung wert. Natürlich muß immer eine linguale Schleimhautinjektion hinzugefügt werden.

Die Anästhesiezonen, welche man bei der Stammanästhesie am N. alveolaris inferior und N. mentalis erhält, hat Scharlau in den nebenstehenden Abbildungen übersichtlich dargestellt (Abb. 7 und 8).

β) Plexusanästhesie.

Die Plexusanästhesie spielt im Unterkiefer wegen der dicken fazialen Kortikalis eine untergeordnete Rolle. Nur in den Fossae mentales, wo innerhalb des Knochens die beiderseitigen Canales mandibulares auslaufen, finden sich unterhalb der Wurzeln der Eck- und Schneidezähne einige Gefäßblücken, welche in die Spongiosa führen, so daß eine Injektion in der Übergangsfalte des Vestibulum zur Anästhesierung der unteren Frontzähne herangezogen werden kann. Auch hier muß diese Injektion durch eine Einspritzung in die linguale Gingiva, besser in die Zahnfleischpapillen, ergänzt werden.

IV. Wahl der Methode. — Bedeutung der pathologischen Anatomie für die Injektionstechnik.

Ehe wir davon sprechen, wie man im einzelnen praktischen Falle die Wahl der Methode unter den verschiedenen Arten der örtlichen Schmerzbetäubung treffen soll, müssen wir uns mit der Terminologie auseinandersetzen. Hier herrscht einige Ungleichmäßigkeit. Es sind nicht nur etwas viele Namen im Gebrauch, wie Schleimhautanästhesie, Lokalanästhesie im engeren Sinn, terminale Anästhesie, regionäre Anästhesie, subperiostale Anästhesie, Infiltrationsanästhesie usw., sondern es werden auch die einzelnen Bezeichnungen nicht immer in gleicher Bedeutung angewendet, so daß manche Definitionen unsicher und manche Vorstellungen verschwommen erscheinen.

Dies ist z. B. bei dem Begriffe der „terminalen“ oder Endanästhesie der Fall. Nervenendorgane werden natürlich überall, bei jeder Injektion, auch bei der für die Leitungsanästhesie, direkt getroffen und gelähmt, weil auch an diesen Injektionsstellen nicht nur Nervenstränge durchlaufen, sondern auch Nervenendigungen vorhanden sind. Der Unterschied zwischen Leitungsanästhesie und Endanästhesie liegt darin, daß bei dieser die Nervenendorgane, welche bei der Operation den traumatischen Insult erleiden, direkt umspült werden, also Injektionsgebiet und Operationsgebiet zusammenfallen, während bei jener die bei der Operation den traumatischen Insult erleidenden Endorgane nicht umspült, sondern durch Unterbrechung der zu ihnen führenden Leitungsbahn außer Funktion gesetzt werden, also Injektionsgebiet und Operationsgebiet nicht zusammenfallen, sondern räumlich voneinander getrennt sind. Bei strenger Durchführung dieser topographischen Abgrenzung fällt es nicht schwer, die verschiedenen Unterarten der örtlichen Empfindungsausschaltung = Lokalanästhesie, (deren Gegenstück die allgemeine Empfindungsausschaltung = Narkose bildet), für die Zwecke der Zahnextraktion klar und deutlich auseinander zu halten und eindeutig zu benennen. Danach ist vor allen Dingen offenkundig, daß diejenige Methode, bei welcher wir, im Fornix vestibuli einstechend, hoch oben am Alveolarfortsatz oberhalb der Wurzelspitzen einspritzen, nicht als terminale Anästhesie bezeichnet werden kann, weil der Ort der Einspritzung und der Ort des Eingriffs sich nicht decken. Es ist dies vielmehr ebenfalls eine Leitungsanästhesie, wenn auch die Leitungsunterbrechung (durch Umspülung des Plexus dentalis) in die unmittelbare Nachbarschaft des Operationsgebietes herangerückt ist.

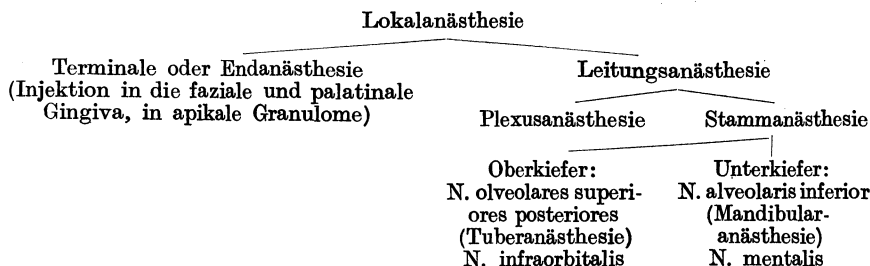
In diesem Zusammenhang ergibt sich, daß eigentlich auch die Verwendung des Wortes Anästhesie selbst bei den Zweideutigkeiten unserer Bezeichnungen mit im Spiele ist. Setzen wir einmal an die Stelle des Ausdrucks terminale Anästhesie den Ausdruck terminale Injektion (nur hier zur Erklärung, nicht als Vorschlag einer neuen Terminologie), so ist dies sofort ersichtlich. In der Tat: eine terminale Anästhesie = Unempfindlichkeit der Endorgane im Operationsgebiet haben wir ja auch bei der Leitungsunterbrechung. Wenn wir sagen, terminale Anästhesie, so meinen wir eine terminale, an den Endorganen selbst und nur an den Endorganen durch direkte Umspülung derselben ausgeführte Anästhesierung.

Ferner wäre noch etwas über den Terminus Infiltrationsanästhesie, als Gegenstück zur Leitungsanästhesie angewandt, zu sagen. Diesen Ausdruck sollten wir für unsere Zwecke gänzlich beiseite lassen, dies nicht nur, weil wir auch bei der Leitungsanästhesie mit einer Infiltration der Gewebe arbeiten, sondern namentlich deshalb, weil die Infiltration als solche, ihre physikalische (Druck)-Wirkung bei unseren Methoden durchaus nebensächlich ist im Vergleich zur Hauptsache, der chemischen Wirkung der verwendeten Anästhetika, während umgekehrt bei der eigentlichen Infiltrationsanästhesie nach Schleich, welcher dieser Ausdruck allein vorbehalten bleiben sollte, die physikalische Wirkung die Hauptsache, die chemische Wirkung der verwendeten Agentien aber bei ihrer hochgradigen Verdünnung die Nebensache bildet.

Auch für den Ausdruck subperiostale Anästhesie für die vorhin erwähnte Methode kann man sich nicht erwärmen. Wie oft wohl wird, zumal bei normalem, fest auf der Unterlage angeheftetem Perioste, die Nadel tatsächlich unter dasselbe eindringen und die Flüssigkeit sich zwischen Periost und Knochen ausbreiten, ein subperiostales und nicht vielmehr ein suprapariostales Depot angelegt werden? Und extrahieren

wir denn lauter gesunde Zähne mit lebenden Pulpen- und normalen Periostverhältnissen und nicht vielmehr kranke Zähne mit toten Pulpen und dann oft verändertem Periost? In das aufgelockerte Gewebe eines schwartig verdickten Periosts, insbesondere aber in subperiostale Granulome, wie ich sie als häufige anatomische Grundlage der chronischen Periostitis beschrieben habe ¹⁾, können wir allerdings unsere Nadelspitze versenken und eine intraperiostale Infiltration setzen. Sehr häufig wird aber bei dieser Methode gar nicht ein Depot auf der vestibularen Kieferoberfläche angelegt, sondern die Nadel dringt durch die verdünnte Knochenwand oder eine schon komplette Usur in ein vorhandenes apikales Granulom ein, in welches die Injektion erfolgt. Diesem gewiß sehr häufigen Tatbestand, auf welchen ich nur aufmerksam zu machen brauche, um ihm, wie ich glaube, die Anerkennung der meisten Praktiker zu verschaffen, wird die Bezeichnung subperiostale Injektion nicht gerecht. Die beste Bezeichnung für diese Methode hat Sicher vorgeschlagen: Plexusanästhesie, denn nicht nur von einem supraperiostalen Depot aus wird der Plexus dentalis auf dem Wege der Diffusion durch die lückenreiche, dünne Kortikalis hindurch in breiter Angriffsfläche getroffen werden, sondern auch, wenn die Injektion in ein apikales Granulom erfolgt, wird sich von diesem aus die Lösung in der Spongiosa ausbreiten und den Plexus erreichen; aber sie wird in diesen Fällen ebenso auch vom Granulom aus, und zwar bei Anwendung eines stärkeren Druckes unmittelbar, weiterhin aber durch Diffusion zervikalwärts ins Periodont eindringen; damit aber greift das Injektionsgebiet auch auf das Operationsgebiet selbst über und wir haben es dann nicht mehr mit einer reinen Leitungs-(Plexus-)Anästhesie, sondern außerdem mit einer Endanästhesie zu tun. Im Prinzip kommt es auf das gleiche hinaus, wenn man in solchen Fällen (apikale Granulome) die Sache in umgekehrter Reihenfolge ausführt, nämlich zuerst gingival und dann apikal injiziert, wie dies auf S. 18 erwähnt ist. Hierzu kommt, daß der vestibularen Plexusanästhesie immer noch eine orale Endanästhesie von der Gaumenschleimhaut aus hinzugefügt werden muß, wir haben es sohin bei dieser Art der örtlichen Schmerzbetäubung für die Zahnextraktion nicht mit einer reinen Leitungsanästhesie, sondern mit einer aus beiden Arten gemischten Methode zu tun. Nur wenn bei Abwesenheit von Granulomen zur Plexusanästhesie eine Injektion am Foramen palatinum anterius hinzugefügt wird, kommt Leitung allein in Anwendung.

Nach diesen Darlegungen erschiene es wohl wünschenswert, daß wir zu einer einheitlichen Terminologie für die örtliche Schmerzbetäubung zur Zahnextraktion gelangen möchten. Es wird freilich ein frommer Wunsch bleiben, der zur Voraussetzung hätte, daß auf einige der vielen Namen verzichtet würde. Nun, in den weiteren Erörterungen wenigstens sollen nur die Ausdrücke des folgenden Schemas Verwendung finden:



¹⁾ Vgl. B. Mayrhofer, Lehrbuch der Zahnkrankheiten. 2. Aufl., S. 258. 9. Fischer. Jena 1922.

Was nun die Anwendung dieser verschiedenen Methoden bei den Zahnextraktionen anlangt, so kommt, wenn man den Erwägungen zunächst nur die normal-anatomischen Verhältnisse zugrunde legt, die terminale Anästhesie vor allen Dingen für alle Zähne des Oberkiefers in Betracht und wird bei entsprechender Beherrschung der Technik in ihren Erfolgen von der Plexusanästhesie keineswegs übertroffen, auch ist die theoretische Vorstellung nicht zutreffend, daß bei dieser Injektionsart die Menge der injizierbaren Flüssigkeit eine zu geringe sei und daß die Flüssigkeit im engen Periodontalraum zur Wurzelspitze vordringen müsse; sie hat vielmehr durch die Verhältnisse der vestibularen Schleimhaut, deren Unterteilung bereits in der ersten Auflage dieses Buches näher beschrieben wurde, zumal im Oberkiefer eine breite Angriffsfläche, um in die Alveole einzudringen, dies schon unter normalen Verhältnissen, noch viel mehr aber bei den pathologischen Veränderungen, welche meist vorliegen, wenn der konservative Zahnarzt bereits die Indikation für die Zange gegeben findet. Im Unterkiefer ist die Endanästhesie bei normalen Verhältnissen mehr auf die Front- und Backenzähne beschränkt.

Die Plexusanästhesie ist im Oberkiefer neben der terminalen Injektion die Methode der Wahl, die einen Praktiker bevorzugen diese, die anderen jene. Im Unterkiefer ist sie auf die Schneide- und Eckzähne beschränkt.

Die Stammanästhesie kommt ihrer Natur nach für sämtliche Zähne des Ober- und Unterkiefers in Betracht. Ihre Domäne sind die unteren Molaren, am wenigsten Bedeutung hat sie für die unteren Frontzähne. Bevorzugt ist sie neben der Plexusanästhesie für Massensextraktionen, unentbehrlich für operative Extraktionen und die Ausmeisselung erratischer und impaktierter Zähne.

Wenn wir umgekehrt von den Zahngattungen ausgehen, so hat man im Oberkiefer für die Frontzähne und Backenzähne die Wahl zwischen End- und Plexusanästhesie, sowie Stammanästhesie am Nervus infraorbitalis, während die Injektion am Foramen incisivum entbehrlich und wegen ihrer Schmerzhaftigkeit besser beiseite zu lassen ist. Die Mahlzähne können unter End-, Plexus- und Tuberanästhesie angegangen werden. Im Unterkiefer stehen für die Frontzähne die End- und Plexusanästhesie, für die Backen- und Mahlzähne die End- und die Stammanästhesie am Nervus alveolaris inferior zur Verfügung. Für die Backenzähne kommt außerdem noch die Stammanästhesie am N. mentalis in Frage; in der bisherigen Art der Ausführung (Einstich von vorne) genießt sie wenig Vertrauen, dagegen scheint die neuerdings von Sicher angegebene endoneurale Einspritzung (Einstich von hinten und oben) der weiteren Erprobung wert.

Mit diesen, von den durchschnittlichen normal-anatomischen Verhältnissen hergeleiteten Gesichtspunkten, zu welchen für die Endanästhesie noch die sehr wechselnde Ausdehnungsbreite der straff angehefteten Gingiva, Höhe des Alveolarfortsatzes und Länge der Wurzeln, soweit sie durch die Ausprägung der Jugera erkenntlich ist, hinzukommen, sind jedoch die Anhaltspunkte für die Wahl unter den verschiedenen Injektionsmethoden noch keineswegs erschöpft.

Hier verdienen vor allen Dingen die schon mehrfach, auch bereits in der ersten Auflage dieses Buches, erwähnten pathologischen Gewebsveränderungen mehr Beachtung, als ihnen bisher geschenkt wurde, auch in den Lehrbüchern der Lokalanästhesie, in denen man die

Ableitung der Injektionstechnik, ebenso wie auch in den Lehrbüchern der Zahnextraktion die Extraktionstechnik durchwegs nur auf die normal-anatomische Struktur der Kiefer aufgebaut, die Umformung durch Krankheitsprozesse aber nicht einmal erwähnt findet. Über diesen Gegenstand ist, soweit diese Veränderungen das Periost (schwartige Verdickung, subperiostales Granulom) und den Knochen (Verdünnung und Durchlöcherung der Kortikalis, apikale Granulome in der Spongiosa) betreffen, das wichtigste schon gesagt worden und sei zur Illustration dessen überdies auf die Abb. 56 und 57 verwiesen.

Es muß nun noch einiges bezüglich der Zähne selbst hinzugefügt werden, was wieder zeigt, daß man in der Praxis nicht schematisch arbeiten, sondern dem Einzelfalle sich anpassend (individualisierend, wie das viel gebrauchte schöne Fremdwort lautet) vorgehen soll. Es berührt dies nebenbei die neuestens mehrfach ganz unbedingthingestellte Vorschrift, daß in der Gegend der unteren Molaren immer und ausschließlich nur die Stammanästhesie am N. alveolaris inferior am Platze und insbesondere die Endanästhesie mit gingivaler Injektion gänzlich unbrauchbar sei. Aber ein Umstand, welcher sehr in die Wagschale fällt, wie jeder Praktiker sofort bestätigen wird, obgleich hierauf noch nirgends aufmerksam gemacht worden ist, das ist der Unterschied, ob es sich um eine in der betreffenden Gegend geschlossene Zahnreihe handelt, oder ob alte Extraktionslücken vorhanden sind. Bei lückenloser Zahnreihe tritt die Leitungsanästhesie in den Vordergrund, es sei denn, daß bei einer jugendlichen Person mit grazilem Knochen ein besonders dickes Zahnfleischpolster zur Endanästhesie einlädt. Wenn sich aber vor oder hinter dem der Zange verfallenen Zahne eine Lücke befindet oder derselbe gar beiderseits freisteht, dann verspricht eine mit druckfester Spritze kunstgerecht ausgeführte Endanästhesie häufig einen nicht minder guten Erfolg. Noch viel mehr gilt dies für die so häufig vorkommende Extraktion konsumierter, eben nur noch mit der Spitze im Knochen haftender, von dickem Zahnfleisch umgebener oder gar auf dasselbe horizontal gelegter Wurzeln. Bei aller Begeisterung für die Mandibularanästhesie darf man ihre Schattenseiten doch auch nicht ganz übersehen. Mag auch ihre größere Umständlichkeit und der vermehrte Zeitaufwand, für den vielbeschäftigten Praktiker nicht nebensächlich, dennoch als unser Nachteil hinter dem Wohle des Patienten zurückstehen, so sind gewisse Dinge doch auch für diesen nicht gänzlich irrelevant. Vor allen Dingen ist die Gefahr der Infektion, wie die Möglichkeit von Nebenverletzungen bei der Mandibularanästhesie doch näherliegend als bei anderen Methoden; der Einstich — man wolle es nur an sich selbst probieren — ist reichlich unangenehm, weit mehr noch die oft tagelangen Schlingbeschwerden und Parästhesien, die häufiger sind, als man annimmt; meistens erfährt man ja nachträglich nichts mehr über das Schicksal seiner Extraktionspatienten, denn es ist nicht üblich, dieselben regelmäßig zur Nachschau wieder zu bestellen. Es ist daher von schematischer Handhabung der Leitungsanästhesie im Unterkiefer abzuraten, wenn man mit der in vieler Hinsicht einfacheren Endanästhesie auch auskommen kann. Dagegen ist bei frischen Entzündungen im Operationsgebiet die Leitungsanästhesie ein Segen, manchmal freilich bei Kieferklemme auch nicht anwendbar, so daß zur Narkose die Zuflucht genommen oder bei Phlegmonen erst einmal durch Inzision der Eiter entleert und die Extraktion später nachgetragen werden muß.

Zweiter Teil.

Die Extraktion der Zähne.

Erster Abschnitt.

Desinfektion.

Jede Zahnextraktion ist ein mit geringerer oder stärkerer Verletzung des Integumentes verbundener Eingriff, muß daher, wenn man jeder Verantwortung ledig sein will, unter Berücksichtigung der für chirurgische Operationen geltenden Grundsätze hinsichtlich Anti- und Asepsis vorgenommen werden. Die tägliche Praxis zeigt, daß eine laxe Handhabung dieser Vorschriften nicht ohne Folgen bleibt, zum mindesten zu Störungen in der Wundheilung (Zersetzungen des Blutgerinnsels in der Alveole, Foetor exore, Stomatitis, Nachschmerzen, Schlingbeschwerden usw.) Anlaß geben, aber auch sich durch schwere, selbst tödliche Erkrankungen rächen kann. Dies gilt schon für einfache, ohne Schmerzbetäubung vorgenommene Extraktionen, um so mehr aber bei Anwendung der lokalen Anästhesie, denn es ist klar, daß die damit verbundenen unvermeidlichen Gewebsschädigungen eine verschärfte Aufmerksamkeit gegenüber der Infektionsgefahr verlangen.

Man ist also heute auch bei der Zahnextraktion vorsichtiger geworden und dürfte es kaum einen Arzt oder Zahnarzt geben, der nicht mindestens die Zangen auskochen würde. Wir wissen ferner, daß die Mund-Rachenhöhle ständig einer üppigen Bakterienflora mit teilweise pathogenen Arten zum Aufenthalte dient, welche in dem die Alveole füllenden und die Weichteilwunde verklebenden Blutgerinnsel einen zur Vermehrung vorzüglich geeigneten, überdies eine Virulenzsteigerung ermöglichenden Nährboden erhalten. Wir haben also immer mit der Möglichkeit einer nachträglichen Infektion der Extraktionswunde zu rechnen und dies nicht etwa nur in grob unhygienisch gehaltenen Mundhöhlen, sondern auch in anscheinend gut gepflegtem Munde. Diesbezüglich sei besonders auf die Untersuchungen Päßlers hingewiesen, aus denen hervorgeht, wie häufig die Gaumenmandeln Streptokokken beherbergen, also eine Bakterienart, welche bei dentalen Infektionen eine hervorragende Rolle spielt. Vielleicht sind es gerade die Gaumenmandeln, welche in Fällen von Eiterungsprozessen, die nach Extraktionen aufgetreten sind, den Infektionsstoff geliefert haben. Auffällig ist immerhin, daß solche Infektionen geringfügigen oder stärkeren

Grades sich so häufig an die Extraktion unterer Mahlzähne, insbesondere des Weisheitszahnes, anschließen, wo sich also die Extraktionswunde in nächster Nachbarschaft der Gaumenmandel befindet. Es wäre vielleicht zu empfehlen, bei Patienten, welche kürzlich eine Angina überstanden haben, eine solche Extraktion nach Tunlichkeit zu verschieben, sowie bei Patienten, welche häufig an Anginen leiden, in der Vorbehandlung der Tonsillen wohl eine gewisse Prophylaxe gegen postoperative Infektionsprozesse, nicht nur nach Zahnextraktionen und zahnchirurgischen, sondern nach allen Operationen im Munde zu sehen wäre.

Was die Zahnextraktion anlangt, so soll man sich jedenfalls nicht damit begnügen, sich vom Patienten den zu extrahierenden Zahn zeigen zu lassen, sondern soll jedesmal die ganze Mundhöhle untersuchen und zumindest, wenn sie sich in einem auffallend unhygienischen Zustande befindet, einige Vorkehrungen gegen die Infektionsgefahr treffen. Man wird also übermäßig entwickelten Zahnstein, besonders in der Nachbarschaft des zu entfernenden Zahnes, beseitigen; man wird ferner darauf achten, ob nicht die Wunde durch starke Zahnsteinbildung im Gegenkiefer, die durch längeren Nichtgebrauch der Kauwerkzeuge in der Gegend eines schmerzenden Zahnes so häufig begünstigt wird, oder durch einen kariösen Zahn des Gegenkiefers, der die Wunde bei jedem Kieferschluß berühren würde, der Infektion ausgesetzt werden könnte und in solchen Fällen dem Patienten nahe legen, sich auch diesen Zahn gleichzeitig behandeln oder entfernen zu lassen. Ein einfaches und vor jeder Extraktion leicht ausführbares Desinfektionsverfahren besteht in der Massage des Zahnfleisches, sowie der übrigen Mundschleimhaut unter Verwendung einer frisch-bereiteten 5—6 $\frac{0}{0}$ igen Lösung von Perhydrol (Merck), die man sich auch für einige Tage im Vorrat halten kann und dann noch immer wirksam finden wird. Man spritzt dieselbe an mehreren Stellen in die Zahnfleischtaschen, vor allen Dingen entsprechend dem zu extrahierenden Zahne, und massiert dann mit der Fingerbeere des Zeigefingers kräftig Zahnfleisch und Wangenschleimhaut; damit erzielt man für kurze Zeit eine relative Keimarmut der Mundhöhle, welche immer angestrebt werden muß, nachdem wir mit wirklicher Asepsis im Munde eben nicht rechnen können. Ein bequem anwendbares und dabei sehr wirksames Mittel zur Desinfektion der Mundrachenhöhle besitzen wir im Formamint, einer in Tablettenform hergestellten Verbindung aus Milchzucker mit Formaldehyd. Auch Perhydrit (Merck), Pergenol und andere Wasserstoffsuperoxydpräparate in Form von Tabletten, welche man im Munde zergehen läßt, sind zu empfehlen. Gegenüber den Gurgelungen, deren Wirkung bei den Gaumenbögen zu enden pflegt, hebt man mit Recht den Vorteil hervor, welchen der Tablettengebrauch durch das Verschlucken des Desinfiziens bringt. Dadurch werden auch tiefere Teile von demselben erreicht, was für unsere Zwecke speziell wegen der tonsillaren Infektionsquelle von Wert zu sein scheint.

Allgemein üblich ist es, vor Injektionen und Extraktionen einen Jodanstrich der Schleimhaut (5 $\frac{0}{0}$, nicht 10 $\frac{0}{0}$) in der betreffenden Gegend zu machen, wobei man nach Becker darauf achten muß, nicht wieder die Lippe über die jodierte Stelle fallen zu lassen, weil sie dadurch neuerdings von Bakterien übersät würde.

Zweiter Abschnitt.

Die Zangenextraktion.

Zur gewöhnlichen Zahnextraktion bedienen wir uns verschieden konstruierter Zangen. Die Verschiedenheit betrifft einerseits die Form im Ganzen, indem wir die Zähne des Oberkiefers mit Zangen extrahieren, bei denen Schnabel und Griffe mehr oder weniger in einer Linie liegen, während für die unteren Zähne vielfach Zangen im Gebrauche sind, bei denen die Schnabelachse mit der Achse der Griffe einen rechten oder stumpfen Winkel bildet, dessen Scheitel im Schlosse gelegen ist; andererseits beruht die Verschiedenheit der Zangen darauf, daß die Schnabelenden in verschiedener Weise ausgeschnitten sind, um sich der Form des Zahnhalses anzupassen, denn dieser, der Zahnhals, gibt in der Regel den ausschließlichen Angriffspunkt der Kraft bei der Zahnextraktion ab. Wegen der anatomischen Verschiedenheit der Zahnhälse ist es daher als eine Unmöglichkeit zu bezeichnen, mit ein und derselben Zange alle Zähne gleich leicht und gut zu ziehen. Wenn auch sog. Universalzangen konstruiert, von mancher Seite verwendet und angepriesen werden, so fährt sowohl Patient wie Arzt doch jedenfalls besser, wenn dem Operateur wenigstens einige verschiedene Typen zur Verfügung stehen. Im nachfolgenden sollen nicht möglichst viele der auf den Markt gebrachten Zahnzangen beschrieben, sondern nur ein bestimmter Mindestbestand an Zangen, der notwendig, aber auch ausreichend erscheint, empfohlen werden.

Von allgemeinen Vorschriften hinsichtlich der Zangenextraktion wollen wir uns mit theoretischen Erläuterungen über Stellung des Operateurs zum Patienten, Handhabung und Haltung der Zangen usw. nicht lange aufhalten. Für einen Teil meiner Leser sind dies eingeübte Griffe, die ich weder beeinflussen kann, noch will; auch sonst sind sie zumeist Sache des Geschmacks, der Dexterität und hauptsächlich der Gewohnheit; wiederholt habe ich bei Extraktionskursen ein und dieselbe Extraktion nach wechselnder Methodik, aber mit gleich gutem Erfolge ausführen sehen; das soll uns nicht hindern, im speziellen Teile gelegentlich einzelne anleitende Hinweise zu geben. Auf einen Fehler aber, der von Anfängern oft gemacht wird, möchte ich doch nicht unterlassen hinzuweisen; er besteht darin, daß man sich nicht getraut, den gefaßten Zahn mit der Zange festzuhalten bzw. zusammenzudrücken, aus Furcht, ihn in der Zange zu zerquetschen; die Folge davon ist, daß die Zangenbacken beim Anziehen etwas gegen die Krone zu abgleiten, was dann leicht zu einer Fraktur führt. Hat man jedoch einen Zahn in einem druckfesten kariesfreien Umfange gefaßt, so ist ein Zerdrücken desselben so gut wie unmöglich; eher bricht die Zange entzwei. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, indem man einen frisch gezogenen Zahn, so wie man ihn eben in der Zange hat, zu zerdrücken versucht und wird durch die Fruchtlosigkeit dieses kleinen Versuches einen das Selbstvertrauen stärkenden Maßstab für die Kraft, welche man beim Drucke anwenden darf, gewinnen. Ferner wird von manchem unnützlich Kraft vergeudet, indem er die Zange ganz nahe dem Schlosse anfaßt, anstatt die Länge der Hebelarme möglichst auszunützen, indem er die Griffe weiter rückwärts in die volle Faust nimmt.

Was die Anatomie der Zähne und Kiefer rücksichtlich der Extraktionsmechanik anlangt, so kommt die Zahnkrone nur insofern in Be-

tracht, als wir bei der Extraktion von Zähnen, deren Krone noch mehr oder weniger erhalten ist, darauf achten müssen, eine solche Zange zu verwenden, deren Backen hinreichend ausgeschweift sind, um die Krone, ohne dieselbe zu berühren, gänzlich in ihrer Höhlung aufzunehmen, so daß die Enden der Zangenschnäbel dem Zahnhalse fest anliegen. Man darf niemals Zähne in der Weise ziehen wollen, daß man nur die Krone allein anfaßt, denn man riskiert dabei, ganz lockere Zähne ausgenommen, daß man nur die Krone allein abreibt, die Wurzeln aber zurückbleiben. Das gleiche geschieht, wenn man gegebenen Falles übersieht, daß die Spitzen der Zangenschnäbel wegen zu geringer Krümmung derselben nicht an den Zahnhals herangelangen können, sondern von demselben abstehen. Bei abnorm starker Wölbung der Krone, die eine richtige Adaptierung der Zange nicht gestattet, oder bei tiefer Aushöhlung des Zahnes in der Gegend des Zahnhalses (Halskaries der Molaren) empfiehlt es sich dann die Krone vorerst mit einem Fissurenbohrer abzuschneiden und so das Hindernis, das uns an den Zahnhals nicht herankommen ließ, zu beseitigen. Während die Zahnkrone also für uns nur ein mehr negatives Interesse hat und wir die einzelnen Kronenformen nicht näher zu berücksichtigen brauchen, ist die Form der Zahnhäuse von ungleich größerem Belange. Ihre genaue Kenntnis, sowie die Orientierung über die Verhältnisse der Zahnwurzeln und über die Anatomie des Kieferknochens, das zusammen bildet die Grundlage für die Extraktionsmechanik. Es scheint uns für die Praxis unmittelbarer zu sein, wenn wir diese Dinge zugleich mit der Extraktionstechnik der einzelnen Zähne und den hierbei zu verwendenden Zangen der Reihe nach besprechen. Dabei werden wir auch Gelegenheit nehmen, Spezielles über die Injektionstechnik behufs örtlicher Schmerzbetäubung einzuflechten.

I. Die Zangenextraktion im Oberkiefer.

1. Die Extraktion des medialen Schneidezahnes.

Die Technik der terminalen Injektion bietet bei diesem Zahne keine Schwierigkeiten dar. Gaumenwärts haben wir es, wie allenthalben im Oberkiefer, mit einer derbfilzigen Schleimhaut zu tun, in welche sich die Nadelspitze leicht vollkommen versenken und gegen den Apex vorschieben läßt; auch lippenwärts ist die feste Gingiva hinreichend entwickelt. Es sei nur erwähnt, daß die in der Mittellinie zwischen den beiden medialen Schneidezähnen befindliche, oft wulstige Zahnfleischpapille häufig auffallend empfindlich gegen den Injektionsstich ist, weshalb man dem Patienten den Schmerz des Einstiches entweder durch Kokainisierung oder dadurch erspart, daß man den Einstich an den lateralen Rand des Zahnes verlegt und bei horizontal gehaltener Spritze medialwärts injiziert. Bei toten Zähnen mit Wurzelgranulomen findet man hier, wie bei der meist vorliegenden Dünne der fazialen Kortikalis erklärlich, häufig eine siebartige Konsumierung oder auch lochförmige Usur der Vorderwand der Alveole, so daß man mit der Nadel leicht den Knochen durchstoßen und direkt in die apikalen Fungositäten injizieren kann, was man bei mutmaßlich schon länger gangränösen Zähnen immer versuchen soll, um den Erfolg der Anästhesierung zu sichern.

Der Querschnitt durch den Zahn in der Höhe des Zahnhalses ist nicht etwa, wie man, die breit schaufelförmige Zahnkrone von vorne anblickend, vermuten könnte, flach queroval, sondern nahezu

kreisrund. Die hintere Fläche der Krone verläuft nämlich nur eine kurze Strecke weit parallel mit der vorderen, um schon wenige Millimeter oberhalb der Kaukante schräg nach rückwärts aufzusteigen, so daß der sagittale Durchmesser der Zahnkrone nach oben stetig wächst, bis er in der Höhe des Zahnhalses dem frontalen ziemlich gleich kommt (Abb. 9 und 10). Die kräftige Wurzel stellt einen ziemlich gleichmäßig runden Konus dar und steckt in einer mit ihr kongruenten Alveole, deren labiale Wand ziemlich dünn ist, während palatinal die Knochenoberfläche in schräger Richtung im Bogen ansteigt, wodurch die Hinterwand der Alveole relativ dick erscheint und hinter der Wurzel ein im Sagittalschnitt dreieckig erscheinender Spongiosaraum entsteht, in dessen Innern sich die meisten apikalen Entzündungsprozesse abspielen (Abb. 9). Für diesen Zahn wurde eine gerade Zange mit kräftigen

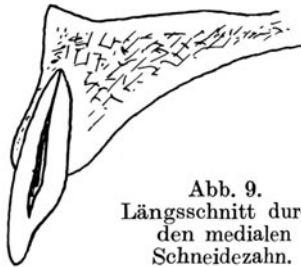


Abb. 9.
Längsschnitt durch
den medialen
Schneidezahn.



Abb. 10.
Querschnitt durch
den Zahnhals.

breiten Backen konstruiert, deren Enden entsprechend der Form des Zahnhalses flach bogenförmig ausgeschnitten sind (Abb. 10 und 11). Behufs Extraktion schieben wir die Zange unter das Zahnfleisch bis an den Zahnhals vor und adaptieren sie derart, daß eine Backe palatinal, die andere labial zu liegen kommt. Durch mehrfaches Hebeln nach vorne und rückwärts — wegen der Dünne der labialen Alveolenwand machen wir den ersten Ruck nach vorne — und eine angefügte Rotation wird der Zahn leicht gelockert und entfernt. Tief kariöse, in Zahnhalshöhe nicht mehr druckfeste Einserwurzeln werden mit der gleich zu besprechenden Bajonettzange gezogen.

2. Die Extraktion des lateralen Schneidezahnes.

Für die Anästhesierung bei diesem Zahne gilt dasselbe, was bei seinem medialen Nachbar gesagt worden ist.

Der Form nach ist er eine verschmäligte Ausgabe des großen Schneidezahnes, jedoch mit weniger runder Wurzel und etwas längs ovalem Zahnhalsquerschnitte (Abb. 12 und 13). Auch hier ist die vordere Al-



Abb. 11. Zange für den
medialen oberen Schneide-
zahn.

veolenwand dünn, die hintere dicker, jedoch nicht so mächtig, als beim medialen Schneidezahn, weil die palatinale Knochenoberfläche steiler ansteigt.

Zur Extraktion dieses Zahnes verwendet man statt einer der vorhin beschriebenen gleichgebauten nur schmäleren Zange, deren Anschaffung man sich ersparen kann, mit Vorliebe die Bajonettzange (Abb. 14), welche wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit einen unentbehrlichen Bestandteil des Instrumentariums bildet.

Die Bajonettzange ist so gebaut, daß man sie unter dem Zahnfleische etwas über den Zahnhals hinaufschieben kann, um einen kariesfreien Querschnitt zu erreichen, welcher ein kräftiges Zusammendrücken des Zahnes ohne Gefahr der Fraktur gestattet. Hierbei ist es in einem in praxi nicht sehr beträchtlichen Bruchteil der Fälle unvermeidlich, daß der unterste Rand der Alveole mitgefaßt und ab-



Abb. 12.
Längsschnitt durch
den lateralen
Schneidezahn.



Abb. 13. Querschnitt
durch den Zahnhals.

gekneipt werden muß, daher die Zange genau gearbeitet sein soll, um dies allenfalls zu ermöglichen. Hierzu gehört schon eine richtige Form der Zangenbacken, die in einem bestimmten Winkel gegeneinander geneigt sein müssen (Abb. 15a); sie sollen weder so lang und spitz ausgezogen sein und fast parallel verlaufen, wie dies in Abb. 15b zu sehen ist, noch so stark wie in Abb. 15c ausgeschweift sein. Die Seitenkanten (Abb. 14a) sollen einigermaßen scharf schneiden, besonders wichtig aber ist, daß die äußersten Schnabelspitzen exakt aufeinander gepaßt sind und gut kneipen. Der Knochen hat nämlich zwar eine geringere Bruch-, dagegen, namentlich zusammen mit dem Perioste, eine sehr bedeutende Zugfestigkeit, weshalb die mitzufassenden kleinen Knochenblättchen auch an ihrem oberen Ende ordentlich abgekneipt werden müssen, widrigenfalls man den schon luxierten Zahn nur mit größter Mühe vollends herausziehen

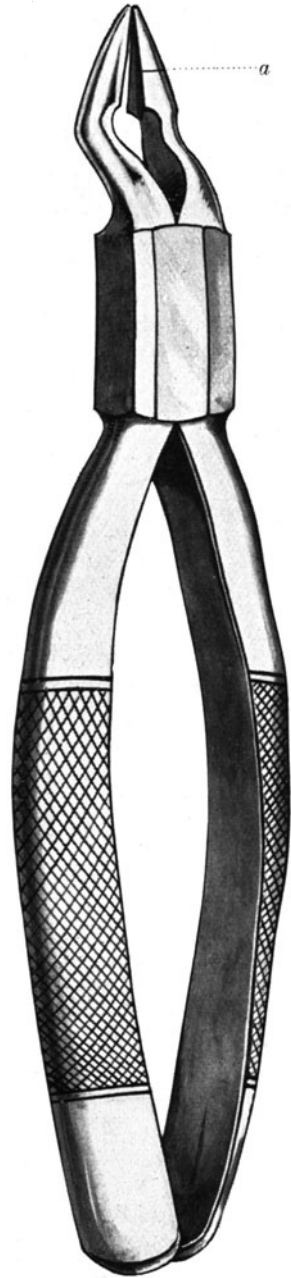


Abb. 14. Bajonettzange.

kann oder leicht auf einen minder druckfesten Durchmesser der Wurzel herabgleitet und nun erst noch eine Fraktur bekommt. Die Zangenriffe sollen hinreichend lange Hebelarme bieten und etwas gebaucht sein (Abb. 14), damit man sie in der vollen Faust kräftig zusammendrücken kann.

Wenn eine derartige Extraktion notwendig ist, so wird sie in folgender Weise ausgeführt.

An den Außenflächen der noch vorhandenen, über das Zahnfleisch herausragenden Kronenreste, welche als Führung dienen, emporgleitend, schiebt man die Schnabelspitzen, immer hart an der Zahnoberfläche bleibend, unter das Zahnfleisch, wobei man bald auf einen Widerstand stößt, welcher einen zunächst nicht höher gelangen läßt; dieser Widerstand wird durch den etwas verdickten Limbus alveolaris gebildet; um ihn zu überwinden, muß man die Zange ein klein wenig öffnen und schiebt sie nun auf dem Knochen, aber unter dem Zahnfleisch, noch etwas weiter, bis man sicher annehmen kann, eine druckfeste Zahnpartie zwischen den Schnabelspitzen zu haben. Nun nimmt man, wenn man dies nicht schon von Anfang an getan, die Zangengriffe in die volle Faust und drückt fest zusammen, worauf Zahn und Zange gleichsam ein Stück bilden müssen und man, ohne mit dem Druck der Faust im mindesten nachzulassen, mittels einiger hebelnder Bewegungen den Zahn luxiert und extrahiert.

Je nach der Situation können kleine Kunstgriffe für das Gelingen der Operation förderlich sein. So kann man erst die eine, dann die andere Schnabelspitze in der Zahnfleischtasche in Position bringen, sich durch kurze Rotationen der Zange um ihre Längsachse unter dem Zahnfleisch vorarbeiten oder sich dieses zuvor etwas lospräparieren, indem man in dasselbe innen und außen eine Längsinzision bis auf das Periost macht und es mittels eines Raspatoriums zurückschiebt. In Abb. 16 ist die Ausführung dieses Extraktionsmechanismus schematisch dargestellt. Bei a sehen wir die Zange an den Limbus anstoßen; würde sie in diesem Momente zusammengedrückt, so würden nur die Kronenreste zerquetscht. Bei b sind die Schnabelspitzen über den Alveolenrand hinaufgeschoben und umfassen durch denselben die Wurzel in einem druckfesten Querschnitte.

Das Abkneipen so kleiner Stückchen vom Alveolenrand bedeutet keinen Schaden, denn diese Knochenteilchen wären bei der Vernarbung der Extraktionswunde ohnedies der Resorption verfallen, durch ihre Entfernung hat man nur den Heilungsprozeß abgekürzt. Dagegen ist es zu vermeiden, mit der Bajonettzange einen größeren Anteil oder gar die ganze Alveole bis zur Wurzelspitze beiderseits zu reseziieren; dadurch würden nicht nur die Verhältnisse für einen späteren Zahnersatz ungünstiger, sondern vor allen Dingen die Bedingungen für die Wundheilung verschlechtert. Vielmehr ist, wenn eine Wurzel

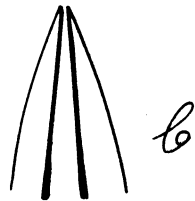
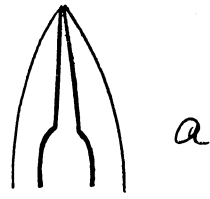


Abb. 15.

weit in eine noch vorhandene Alveole hinein ausgehöhlt ist, eine Zangenextraktion nicht mehr am Platze, sondern es tritt die operative Extradktion (Aufklappung s. u.) an ihre Stelle. Andererseits kann man oft hoch unter das Zahnfleisch eingehen, ohne auf Knochen zu stoßen, weil er

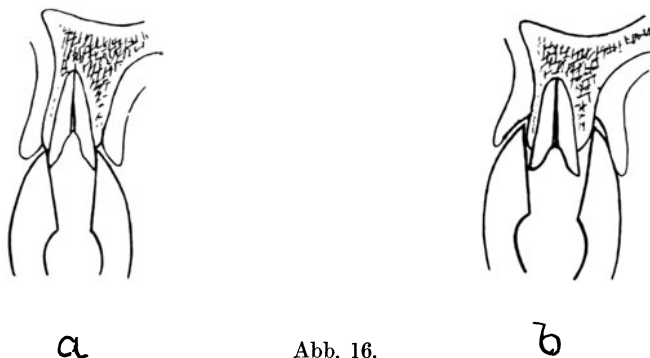
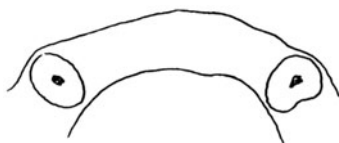


Abb. 16.

schon längst geschwunden ist (vgl. Abb. 57). In jedem Falle untersuche man aber die Extraktionslücke darauf, ob nicht ein Knochenscherbchen am Zahnfleische hängen geblieben ist, welches man dann mit einer Hakenpinzette entfernt, da es die Wundheilung stören, auch zu Nachschmerzen Anlaß geben könnte.

3. Die Extradktion des Eckzahnnes.

Bei der Anästhesierung für die Extradktion des Eckzahnnes ist zu berücksichtigen, daß sein gewöhnlich deutlich vorspringendes Jugum von einer sehr dünnen Schleimhaut bedeckt ist, die sich für die terminale Injektion nicht so gut eignet, so daß man oft die Plexusanästhesie vor-

Abb. 17.
Längsschnitt durch den Eckzahn.Abb. 18.
Querschnitt durch den Zahnhs.

ziehen wird, deren Erfolg durch Injektion von den beiden Interdentalpapillen aus vervollständigt wird; palatinal liegen die Verhältnisse wie überall im Oberkiefer durchaus günstig.

Die kegelförmige Krone des Eckzahnnes hat eine fast kreisrunde Basis, welche auch für den Zahnhsquerschnitt die Form bestimmt (Abb. 17 und 18). Die lange und kräftige Wurzel ist annähernd rund konisch und vorne von einer dünnen, hinten von einer stärkeren Alveolenwand umschlossen (Abb. 17).

Zur Extraktion dieses Zahnes, die einen gewissen Kraftaufwand erfordert, eignet sich die mit langen Hebelarmen versehene Bajonettzange am besten; sie wird ebenfalls durch eine Kombination von hebelnden mit rotierenden Bewegungen ausgeführt, nicht selten schon durch einmaliges kräftiges Zusammendrücken bewerkstelligt, indem dabei der Zahn wie aus der Büchse geschossen zwischen den Zangenbacken entgleitet.

4. Die Extraktion der Prämolaren.

Die beiden Backenzähne können wir unter einem abhandeln. Die Injektionstechnik gibt zu keinen speziellen Bemerkungen Anlaß.

Die kolbig gewölbten Kronen haben zwei frontal nebeneinander stehende Höcker, dementsprechend ist auch der längere Durchmesser des ovalen Zahnalsquerschnittes frontal eingestellt (Abb. 20 und 22).



Abb. 19. Längsschnitt durch den ersten Prämolaren.

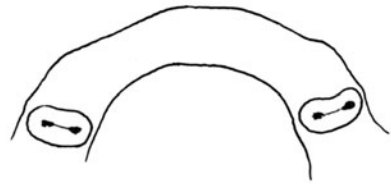


Abb. 20. Querschnitt durch den Zahnals.

Der vordere Bikuspis hat gewöhnlich zwei Wurzeln, er ist der einzige normalerweise zweiwurzelige Prämolare im menschlichen Gebisse; ausnahmsweise sind beide Wurzeln in eine verschmolzen oder aber drei dünne Wurzeln, zwei bukkale und eine palatinale, wie bei den



Abb. 21. Längsschnitt durch den zweiten Prämolaren.

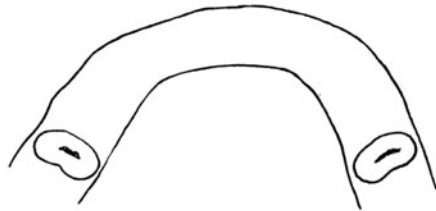


Abb. 22. Querschnitt durch den Zahnals.

Molaren, vorhanden. Die Verhältnisse des Alveolarfortsatzes liegen für die Extraktion sehr günstig, denn außen ist die Knochenbedeckung an sich dünn und innen steigt der Gaumen steil aufwärts, so daß der ausgeprägt vorspringende Alveolarkamm, der die Wurzeln meist vollständig bis zur Spitze in sich schließt, hier nicht besonders dick ist (Abb. 19)

Der zweite Prämolare besitzt nur eine Wurzel, die sich in seltenen Fällen gegen die Spitze gabelt; sie ist von vorne nach rückwärts abgeplattet und durchschnittlich ziemlich kräftig; auch der ihr entsprechende Anteil des Zahnfortsatzes ist etwas gedrungener gebaut, so daß eine manchmal ziemlich starkwandige Alveole zustande kommt. Je nachdem, ob der Zahnfortsatz des Oberkiefers kürzer oder länger, die Wurzel des Zahnes mehr gestreckt oder gedrunken, die Alveolarbucht der Kieferhöhle tiefer oder flacher ausgebildet ist, kommt der zweite Prämolare in nähere oder entferntere Beziehungen zum Antrum; die Wurzelspitze kann den Boden der Kieferhöhle eben berühren, nur durch eine dünne Knochenlamelle davon getrennt (Abb. 23a), sie kann in die Höhle hineinragen, den Antrumboden gegen das Innere

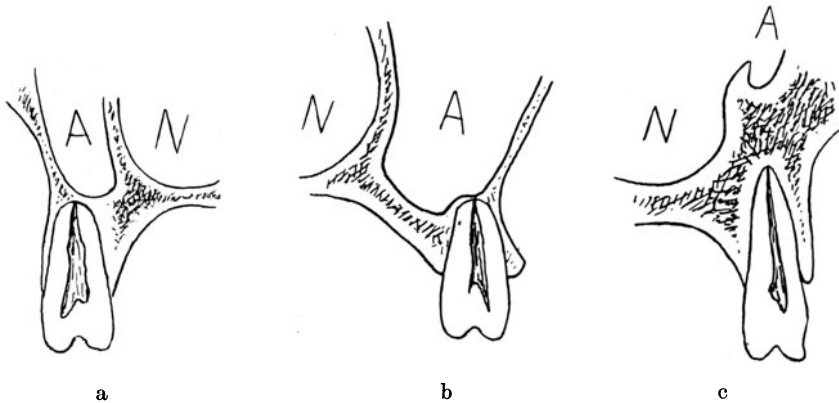


Abb. 23. Situs des zweiten Prämolaren zur Kieferhöhle.
A = Antrum. N = Nasenhöhle.

vorwölbbend (Abb. 23b) oder sie kann bis zu 1 cm und darüber vom Antrumboden entfernt liegen (Abb. 23c). Der zweite Prämolare gehört daher bereits zu den Zähnen, bei deren Extradktion aus anatomischen Gründen mit der Möglichkeit einer Antrumeröffnung gerechnet werden muß.

Die zweihöckerigen Kronen der beiden Prämolaren sind häufig an beiden Berührungsfächen, mesial und distal, kariös, dadurch die ganze Krone ausgehöhlt, während ihre Wände noch stehen und einen besseren Zustand des Zahnes vortäuschen, als er tatsächlich gegeben ist; dies kann den Mindererfahrenen verleiten, bei der Extradktion etwas sorglos vorzugehen, oder doch zumindest auf die Druckfestigkeit der Zahnfleischgegend zu viel zu vertrauen. Dieses Vertrauen wird aber gewöhnlich betrogen, indem diese Zähne häufig schon frühzeitig bis tief in die Wurzel hinein morsch sind, weshalb ihre Extradktion mancherseits zu den verrufenen gehört, bei denen man stets auf eine Fraktur gefaßt sein müsse. Aber gerade diese Extradktionen mißglücken selten, wenn man dabei von der Bajonettzange den richtigen Gebrauch macht, für welche sie ein besonders dankbares Feld bieten.

5. Die Extradktion des ersten und zweiten Molaren.

Die Anästhesierung dieser Zähne gelingt in Anbetracht der günstigen Zahnfleischverhältnisse außer mit Plexus- und Tuberanästhesie auch terminal in durchwegs befriedigender Weise; fazial kann man wegen

der Enge der Mundspalte allerdings nur in horizontaler Richtung injizieren, was die Wirksamkeit jedoch nicht beeinträchtigt.

Die Molaren haben drei Wurzeln, zwei bukkale und eine palatinale; diese ist die stärkste und konisch geformt; von den bukkalen ist die vordere länger und stärker, dabei von vorne nach hinten abgeplattet, die hintere schwächer und rundlich. Die Gaumenwurzel

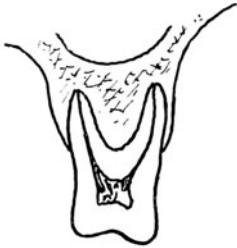


Abb. 24. Schematisches Bild des Längsdurchschnittes erster und zweiter Molaren.

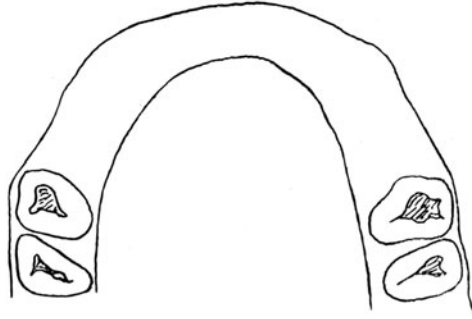


Abb. 25. Querschnitt durch den Zahnals.

liegt nicht gegenüber der Mitte der beiden Wangenwurzeln, sondern ist etwas distalwärts verschoben; der Zahnalsquerschnitt bildet daher ein unregelmäßiges, sich gaumenwärts verschmälerndes abgerundetes Viereck. Auf Längsschnitten kann man die Verhältnisse des Alveolarfortsatzes studieren (Abb. 24). Man findet im allgemeinen die Alveolenwand wangenwärts ziemlich dünn, gaumenwärts

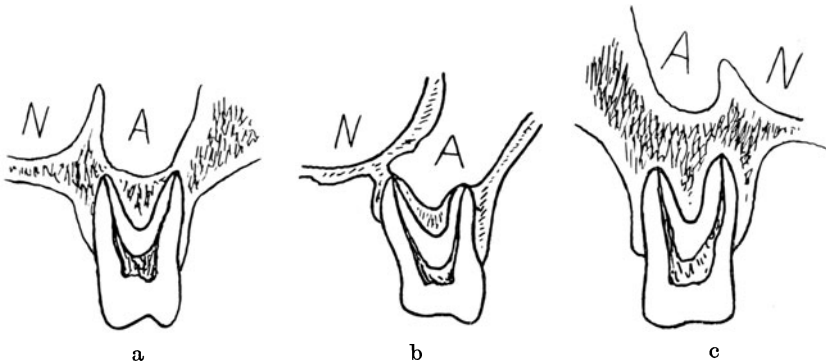


Abb. 26. Situs des ersten Molaren zur Kieferhöhle.
A = Antrum. N = Nasenhöhle.

dicker, aber auch hier meist fast senkrecht aufsteigend. Bei beiden Zähnen sind die Beziehungen zum Antrum von Wichtigkeit; sie sind namentlich beim ersten Molaren häufig recht nahe, im übrigen noch mehr als beim einwurzeligen zweiten Prämolaren von abwechslungsreicher Gestaltung (Abb. 26a, b, c).

Zur Extraktion der beiden ersten Molaren stehen uns kräftig gebaute, sanft S-förmig geschwungene Zangen zur Verfügung (Abb. 27 und 28), deren äußere Backe in der Mitte ihres Randes in einen Sporn

ausgezogen ist, welcher sich in die Gabelungsstelle zwischen den beiden Wangenwurzeln einfügen soll; der Rand der inneren Backe dagegen ist hohl ausgerundet, um sich der Basis der konischen Gaumenwurzel an-



Abb. 27. Molarenzange für rechts oben.

Abb. 28. Molarenzange für links oben.

zuschmiegen; diese Zangenbacke ist zugleich etwas distal gestellt, um der Lage der palatinalen Wurzel besser zu entsprechen; aus dieser Konstruktion und der S-förmigen Krümmung der Zangen folgt, daß wir für die rechte und linke Seite zwei symmetrisch verschiedene Instrumente benötigen.

Was die Extraktion selbst anlangt, so wird sie durch hebelnde Bewegungen in frontaler Richtung ausgeführt, deren erste und letzte im Hinblick auf die geringere Dicke der bukkalen Alveolenwand nach außen geht. Daß diese dabei manchmal teilweise am Zahnhalse hängen bleibt und mitgeht, ist in der Natur der Sache gelegen und hat gewöhnlich nicht viel zu bedeuten.

6. Die Extraktion des Weisheitszahn.

Der Weisheitszahn ist fast ringsum von einem breiten, derben Zahnfleischpolster umgeben, welches für die terminale Anästhesie besonders günstige Bedingungen bietet. Die für die Injektion unbequeme Lage des Zahnes wird dadurch teilweise wettgemacht, daß bei weitgeöffnetem Munde die Schleimhautbedeckung hinter dem Zahne für einen schräg von unten nach oben gerichteten Einstich recht gut zugänglich ist. Wenn es, was meist nicht schwierig ist, gelingt, die Umgebung des Zahnes unter hohem Druck zu infiltrieren, so wird der erwartete Erfolg nicht ausbleiben.

Der dritte Molaris ist hinsichtlich Form der Krone und Wurzeln recht variabel; er kann, wie seine vorderen Nachbarn, drei, aber auch vier und fünf Wurzeln haben; oft aber sind seine Wurzeln zu einem



Abb. 29. Längsschnitt durch den Weisheitszahn.

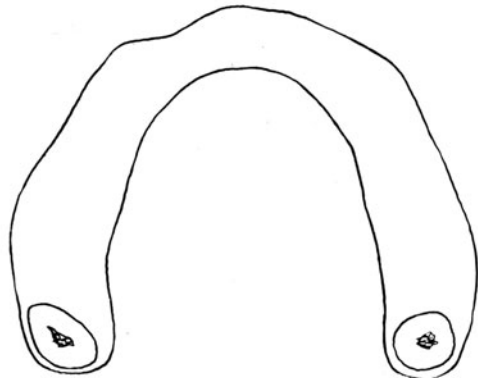


Abb. 30. Querschnitt durch den Zahnhals.

runden Kegel verschmolzen (Abb. 29) und der Querschnitt des Zahnhalses daher annähernd kreisrund (Abb. 30). Die Alveolenwand, zumal die innere, ist oft von beträchtlicherer Stärke und das Antrum manchmal ziemlich nahe (Abb. 29).

Zur Extraktion dieses Zahnes verwendet man gerne die Bajonettzange. Sind die davorstehenden Zähne noch vorhanden und lassen sie uns überdies infolge Größe ihrer Kronen dem Weisheitszahne nicht gut beikommen, so ist oft die in Abb. 31 dargestellte, stärker gebogene Zange von Nutzen. Die Extraktion wird ebenfalls durch hebelnde Bewegungen bewerkstelligt, wobei man nicht zu energisch vorgehen darf, um nicht die Tuberositas, die sich manchmal als zartwandig erweist, zu frakturieren. Oft genügt zur Extraktion des verschmätigten Zahnes eine einzige langsame Rotation nach außen. Wegen der notwendigen steilen Haltung der Zange muß man acht haben, daß man nicht die Unterlippe zwischen den Zangengriffen und den unteren Frontzähnen einklemmt oder gar quetscht.

II. Die Zangenextraktion im Unterkiefer.

1. Die Extraktion der Schneidezähne.

Zur Schmerzbetäubung dient beiderseits die Plexusanästhesie von der Fossa mentalis aus.

Zur terminalen Injektion werden die interdentalen Zahnfleischpapillen verwendet, von denen aus eine hinreichende Anästhesierung erreicht zu werden pflegt, da es sich bei der Extraktion der unteren Schneidezähne um einen recht leichten Eingriff handelt. Es sind nämlich nicht nur die Wurzeln dieser Zähne schwächlich und meist ziemlich kurz, sondern auch die Alveolenwände dünn und nachgiebig; außerdem umfassen diese oft nicht viel mehr als die untere Hälfte der Wurzeln (Abb. 32). Die Wurzeln haben eine seitlich plattgedrückte Form, so daß sich in der Höhe des Zahnhalses ein sagittal-ovaler Querschnitt ergibt (Abb. 33).

Die Extraktion der unteren Schneidezähne führt man entweder hinter dem Patienten stehend mit einer schmalen, geraden

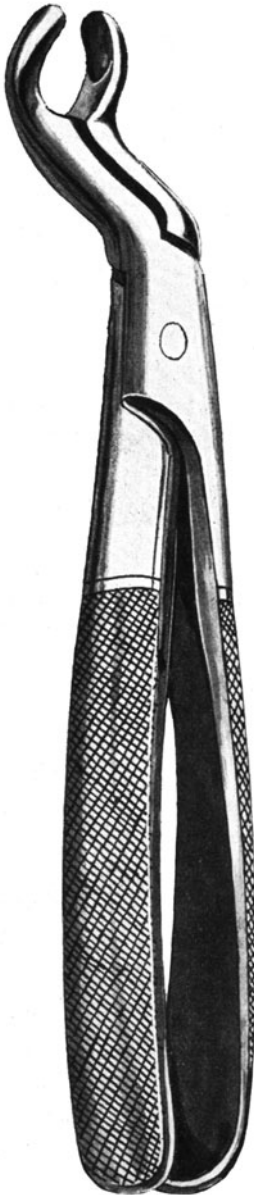


Abb. 31. Zange für schwer zugängliche obere Weisheitszähne.



Abb. 32. Längsschnitt durch einen Schneidezahn.



Abb. 33. Querschnitt durch die Zahnhäse der unteren Schneidezähne.

Zange, gleich der für die oberen seitlichen Schneidezähne gebräuchlichen, oder vor dem Patienten stehend mit im Schloß über die Kante gebogenen Zangen aus; der Schnabel bildet also mit den Griffen einen rechten oder stumpfen Winkel und läßt sich bequem und bei gutem Einblick an den Zangenhals adaptieren.

Während wir bei Oberkieferextraktionen dem Kopf des Patienten vorteilhaft mittelst einer verstellbaren Kopfstütze einen Widerhalt geben, müssen wir bei Extraktionen im Unterkiefer diesen überdies noch fixieren, indem wir ihn mit der nicht operierenden Hand, den Daumen auf die Schneidezähne, die übrigen Finger unter das Kinn gelegt, festhalten und so dem mit der Extraktion verbundenen Zug nach oben entgegenwirken. Um Zähne aus der linken

Unterkieferhälfte zu entfernen, stellt man sich vor den Patienten, bei Operationen auf der rechten Seite des Unterkiefers von den Eckzähnen an nach rückwärts muß sich dagegen der Rechtshänder hinter den Patienten stellen und diesen entweder tiefer setzen oder sich eines Schemels bedienen, um sich soweit nach vorne über den Patienten hinweg beugen zu können, daß man von vorne und oben in den Mund hineinsieht, die umgekehrten Stellungen muß der Linkshänder einnehmen, wer dagegen ambidexter ist, kann bei rechts- und linksseitigen Extraktionen vor dem Patienten bleiben.

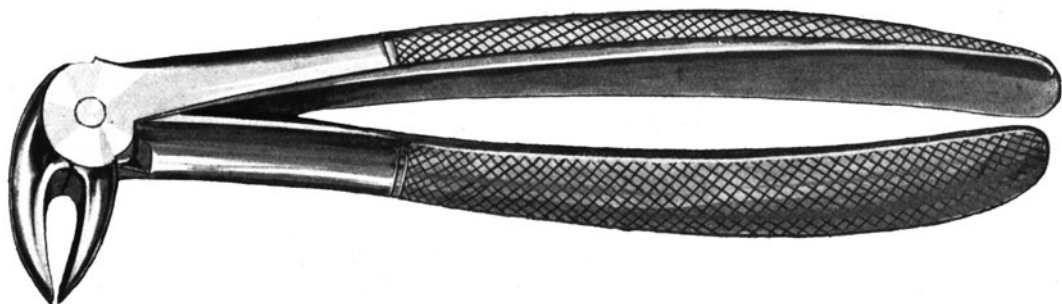


Abb. 34. Untere Wurzelzange.

Es ist nicht notwendig, sich für die unteren Schneidezähne eine eigene Zange anzuschaffen, da man sie mit der unteren Wurzelzange (Abb. 34) ebenfalls gut entfernen kann. Diese Zange hat schmale, aber hohe und dadurch bruchfest gemachte Backen, deren Spitzen leicht ausgerundet sind und sich bei geschlossener Zange nahezu oder ganz berühren sollen; auch empfiehlt es sich, statt der grazilen unteren Wurzelzangen, die fast nur bei locker sitzenden Wurzeln zu gebrauchen sind, ein einziges besonders stark gebautes und mit langen Griffen, die einen tüchtigen Hebelarm abgeben, versehenes Modell anzuschaffen (Abb. 34). Was die Ausführung der Extraktion unterer Schneidezähne selbst anlangt, so ist sie mit einem kurzen Rucke nach innen und außen gewöhnlich auch schon gemacht.

2. Die Extraktion des Eckzahnes.

Abgesehen davon, daß man beim unteren Eckzahn wegen der Stärke des Knochens und der Wurzel mit der Menge der Injektionsflüssigkeit nicht sparen soll und aus dem gleichen Grunde gern eine etwas längere Zeit verstreichen läßt, ehe man zur Operation schreitet, bietet die Anästhesierung dieses Zahnes (terminale und Plexusanästhesie) nichts Besonderes.

Die untere Eckzahnwurzel ist die stärkste Wurzel des menschlichen Gebisses; sie ist flach kegelförmig, das gibt also in Zahnhalshöhe einen mehr ovalen Querschnitt (Abb. 36), der Alveolarfortsatz hat hier schon an Stärke zugenommen, wie an Längsschnitten deutlich zu sehen ist (Abb. 35).

Die Extraktion, auszuführen mit der starken Wurzelzange, erfordert oft einen gewaltigen Kraftaufwand, daß man manchmal meinen könnte, der Kiefer könnte entzwei gehen; tatsächlich bildet die Eckzahngegend eine Prädilektionsstelle für Unterkieferfrakturen, was eben mit der

Länge der Alveole zusammenhängt, beim Zustandekommen dieser Brüche handelt es sich jedoch um einen ganz anderen Mechanismus, so daß wir



Abb. 35. Längsschnitt durch den Eckzahn.



Abb. 36. Querschnitt durch den Zahnhals.

bei unseren Extraktionen hinsichtlich möglichen Kieferbruches unbesorgt sein können.

3. Die Extraktion der Prämolaren.

Im Bereiche der Prämolaren ist zungenwärts die Schleimhaut manchmal so dünn, daß man zur terminalen Anästhesierung der inneren Kieferseite darauf angewiesen ist, die benachbarten Zahnfleischpapillen von außen nach innen horizontal zu durchstechen; damit pflegt man im Vereine mit der labialen Infiltration seinen Zweck zu erreichen. Im übrigen kommt Stammanästhesie am N. alveolaris inferior (weniger sicher) und N. mentalis in Betracht.

Die unteren Prämolaren haben nur eine einzige Wurzel, sie ist von vorne nach hinten etwas plattgedrückt und häufig in eine, das untere Drittel oder Viertel begreifende, oft auch gegenüber dem übrigen



Abb. 37. Längsdurchschnitt durch einen unteren Prämolaren.

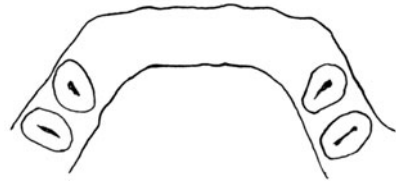


Abb. 38. Querschnitt durch den Zahnhals der unteren Prämolaren.

Wurzelkörper etwas abgelenkte Spitze ausgezogen, unterhalb welcher in geringem Abstände der Canalis mandibularis verläuft (Abb. 37) und sich das Foramen mentale befindet; der Querschnitt durch den Zahnhals steht quereval (Abb. 38), die Alveolenwände sind von wechselnder, manchmal ansehnlicher Stärke, jedenfalls im Durchschnitt dicker als bei den oberen Backenzähnen, meist aber gegen den oberen Rand zu soweit verjüngt, daß allenfalls einige Millimeter des Alveolenrandes mitgefaßt werden können, was oft gerade noch genügt, um einen druckfesten Durchmesser zu erreichen.

Für die Extraktion der unteren Prämolaren ist eine eigene Zange nicht notwendig, es ist vielmehr die oben erwähnte kräftige Wurzelzange gut zu verwenden, denn die Extraktion dieser Zähne ist wegen der anatomischen Verhältnisse — lange schwächliche, gegen das Ende verjüngte und oft abgeknickte Wurzeln, resistente Alveolenwände, dabei oft tiefe kariöse Aushöhlung — keineswegs zu den leichteren zu zählen. Namentlich ein verfrühtes seitliches Stürzen führt leicht einen Mißerfolg herbei, dem man am besten dadurch vorbeugt, daß man mit einem vorsichtigen Hin- und Herhebeln einen konstanten Zug nach oben verbindet; dabei muß man den Mund maximal öffnen lassen, um nicht bei dem oft plötzlichen Ruck nach oben in dem Momente, in welchem der Zahn folgt, an die obere Zahnreihe anzustoßen.

Es ist auch beliebt, die unteren Prämolaren, wie auch den Eckzahn, hinter dem Patienten stehend, mit dem Bajonett zu extrahieren.

4. Die Extraktion des ersten und zweiten Molaren.

Zur Schmerzbetäubung bei der Extraktion unterer Molaren kommt die Stammaesthesie am N. alveolaris inferior in erster Linie, jedoch, wie wir oben gesehen haben, nicht ausschließlich in Betracht.

Für die terminale Anästhesierung dieser Zähne steht wangenseitig gewöhnlich ein genügendes Zahnfleischpolster zur Verfügung, während zungenwärts die Schleimhaut recht dünn und die Injektion auch durch Einwärtsneigung der Zahnkronen erschwert sein kann, in welchem Falle man wieder zur queren Durchstechung der interdentalen Papillen seine Zuflucht nimmt oder auch sich gebogener Spritzenansätze bedienen kann; doch kommt man auch ohne diese aus.

Die Zähne haben je zwei kräftige plattgedrückte, oft distalwärts gebogene Wurzeln, der



Abb. 39. Längsschnitt durch den ersten Molaren.



Abb. 40. Längsschnitt durch den zweiten Molaren.

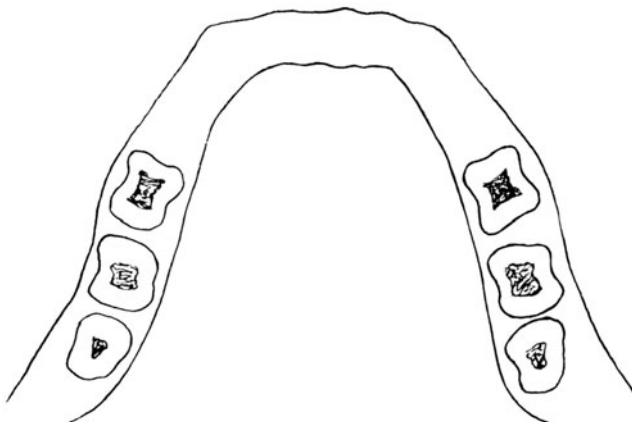


Abb. 41. Querschnitt durch den Zahnhals der drei unteren Molaren.

Zahnhalss demnach die Form eines abgerundeten Viereckes (Abb. 41). Die Alveolenwände werden je weiter nach rückwärts, umso mehr verstärkt, namentlich durch die *Linea obliqua externa* und immer kompakter; während sie entsprechend der vorderen Wurzel des ersten Molaren außen und innen noch ziemlich gleich dick sind (Abb. 39), überwiegt weiterhin die äußere Wand, dagegen verjüngt sich die innere (Abb. 40), was für den Extraktionsmechanismus von Wichtigkeit ist. Der *Canalis mandibularis* rückt allmählich dichter an die linguale Kieferwand heran, dem medial gelegenen *Foramen mandibulare* zustrebend.

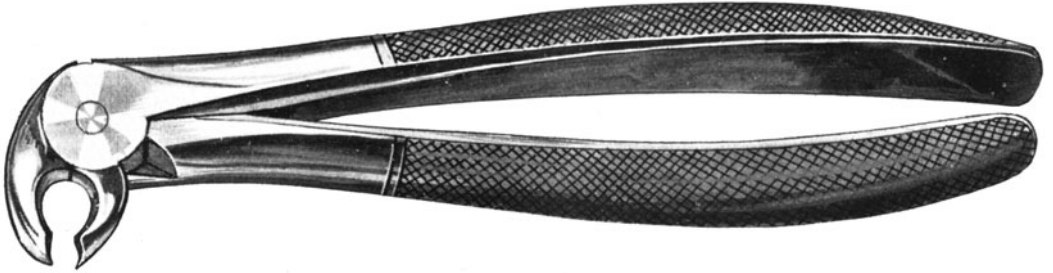


Abb. 42. Untere Molarenzange.

Die für die Extraktion der unteren Molaren bestimmte Zange zeigt die Abb. 42, ihre beiden kräftigen Backen sind doppelt gekerbt mit einem Sporn in der Mitte ihres Randes, welcher außen und innen in die Gabelungsstelle der Wurzeln eingreift. In Anbetracht des symmetrischen Baues dieser Zähne ist dieselbe Zange für beide Seiten verwendbar. Der Zahn wird erst durch hebelnde Bewegungen luxiert und dann gestürzt, und zwar der erste Molar in der Regel nach außen, der zweite, bei dem die linguale Alveolenwand dünner zu sein pflegt, manchmal besser nach innen, man richtet sich hierbei nach dem Gefühle in der Hand, das man durch Übung erlangt.

5. Die Extraktion des Weisheitszahnes.

Bei der terminalen Anästhesierung des dritten Molaren, welche namentlich bei einzeln stehenden Weisheitszähnen mit der sonst oft vorzuziehenden Mandibularanästhesie stark konkurriert, kommt uns, analog wie im Oberkiefer, die Dicke der ihn umschließenden Gingiva zugute, welche insoweit eine pralle Infiltration ermöglicht und gute Erfolge verbürgt.



Abb. 43. Längsschnitt durch den Weisheitszahn.

Hinsichtlich Form der Krone und Wurzeln variiert der untere Weisheitszahn ähnlich dem oberen, vielleicht noch öfter finden wir die Wurzeln in einen glatten runden Konus verschmolzen und erhalten so einen mehr runden Querschnitt des Zahnhalsses (Abb. 41), die *Linea obliqua externa* läßt die äußere Alveolenwand zu beträchtlicher Stärke gedeihen, wogegen die innere meist sehr verdünnt erscheint (Abb. 43).

Zur Extraktion ist die untere Molarenzange wegen Kleinheit des Zahnes oft ungeeignet, wir verwenden dann die Wurzelzange. Wenn der Zahn nicht dank der Verjüngung seiner Wurzel ohnedies leicht nach oben

emporgehoben werden kann, so wird er in Hinblick auf den Bau des Kiefers häufig mit Vorteil nach innen gestürzt. Von der Extraktion dieses Zahnes mit dem Hebel, dessen Verwendung bei vollständiger Zahnreihe fast immer vorzuziehen ist, wird später noch die Rede sein.

Wenn wir sohin das über das Zangeninstrumentarium Vorgebrachte nochmals überblicken, so haben wir im Oberkiefer nur für den medialen Schneidezahn und Weisheitszahn eigene und für die beiden ersten Molaren zwei gemeinsame Zangen, eine für rechts und eine für links, kennen gelernt, während wir alle übrigen Zähne des Oberkiefers mit der Bajonettzange extrahieren, für den Unterkiefer benötigen wir nur eine Molaren- und eine Wurzelzange. Wir können somit für das ganze Gebiß mit sieben Zangen und, wenn wir die obere Schneidezahn-

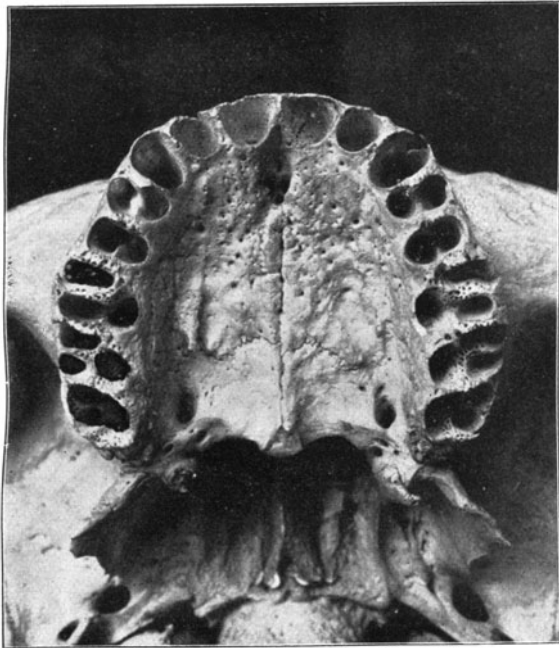


Abb. 44. Die Zahnzellen des Oberkiefers.

und Weisheitszahnzange auch noch streichen und die Bajonettzange an ihrer Stelle verwenden, im Notfalle selbst mit nur fünf Zangen das Auslangen finden.

Wollen wir uns die Verhältnisse der Wurzeln und die Zahnhalbsformen nochmals rasch vergegenwärtigen, so geben die nebenstehenden Abbildungen 44 und 45, die leeren Alveolen des Ober- und Unterkiefers darstellend, anschauliche Übersichtsbilder; Abb. 46 zeigt die Wurzelformen.

Bei der Extraktion stark gelockerter Zähne sieht man Anfänger den Patienten überflüssig Schmerzen bereiten, indem sie zu extrahieren beginnen, ehe sie den Zahn ordentlich in der Zange haben; in der Meinung, solche Zähne leicht ziehen zu können, wenn sie dieselben nur ein bisschen an einem Ende erwischen, fassen sie dieselben nicht am Zahnhalbs, sondern im Bereiche der Krone, worauf beim Zusammendrücken die Zangenbacken an der schiefen Ebene der oft konisch geformten

Kronen abgleiten und zugleich der Zahn stoßartig in die Alveole hineingedrückt wird, was nicht bloß schmerzhaft ist, sondern auch für den

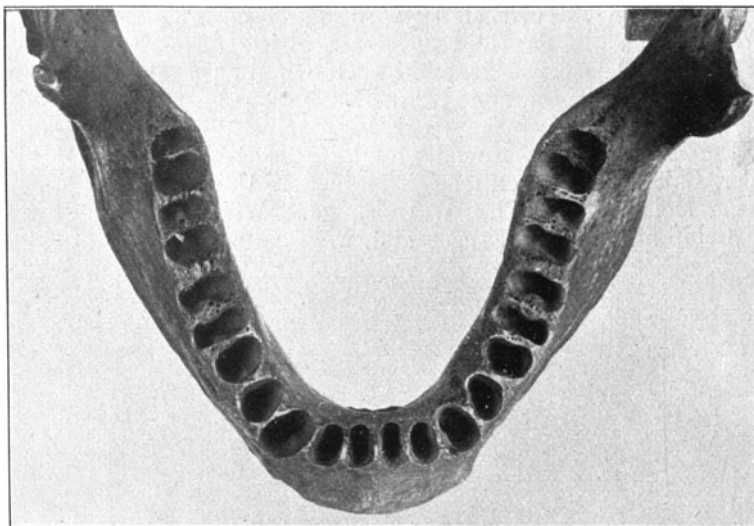


Abb. 45. Die Zahnzellen des Unterkiefers.

Patienten einen deprimierenden Mißerfolg bedeutet. Dies ist besonders dann der Fall, wenn man dem ängstlichen Patienten vorher die Anästhesierung ausgedet hat, mit dem Hinweise, daß er von der nur einen Augen-

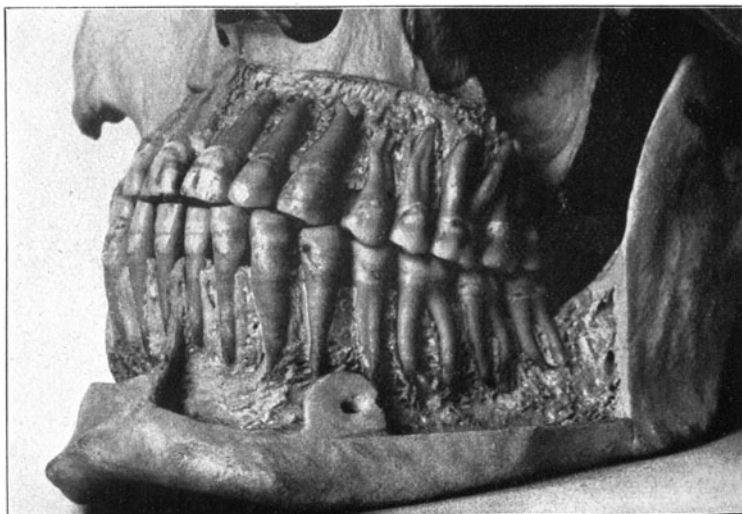


Abb. 46. Die Wurzelformen des Ober- und Unterkiefers.

blick dauernden Extraktion weniger spüren würde, als von den notwendigen Injektionsstichen zu erwarten wäre. Dies hat seine Richtigkeit und wir pflegen es auch in derartigen Fällen so zu halten, vorausgesetzt ist aber

dabei, daß die Extraktion tatsächlich so glatt, wie in Aussicht gestellt, verläuft. Die kunstgerechte Ausführung solcher Extraktionen besteht nämlich aus zwei Akten; die man zwar unmittelbar aufeinander folgen läßt, aber doch getrennt voneinander vollzieht: zuerst faßt man den Zahn sicher und fest und ohne die geringste Lokomotion desselben, dann ein kurzer ziehender Ruck, der oft vorteilhaft mit einer Rotation verbunden wird — und der Zahn ist in schonender Weise entfernt.

Die Milchzähne kann man sämtlich mit dem Bajonett bzw. mit der unteren Wurzelzange ziehen; verkleinerte Modelle der oberen und unteren Molarzangen leisten allerdings bei Milchmolaren gute Dienste. Wir werden auf den Gegenstand noch zurückkommen.

Dritter Abschnitt.

Die pathologische Anatomie der Zähne und Kiefer in ihrer Bedeutung für den Extraktionsmechanismus.

Wir haben bisher die Zahnextraktion besprochen, wie dies sonst auch in den Lehrbüchern üblich ist, nämlich auf Grundlage der normalen Anatomie. Tatsächlich werden viele Zähne unter anatomisch normalen Verhältnissen gezogen, so bei der Extraktion gesunder Zähne, welche der Anfertigung einer Prothese im Wege stehen, bei der Extraktion behufs Regulierung oder Replantation usw. Weit mehr Extraktionen werden unter zwar anatomisch nicht mehr ganz normalen, aber doch wenig oder nicht in solcher Weise abweichenden Verhältnissen vorgenommen, daß dadurch der Extraktionsmechanismus beeinflußt würde; hierher gehören alle wegen Karies geringen oder mittleren Grades ausgeführten Extraktionen. Für die Technik der Extraktion kommt aber nicht allein die normale, sondern auch die pathologische Anatomie der Zähne und Kiefer in Frage, freilich ohne daß in praxi eine scharf trennende Grenze zu ziehen wäre. Wir haben dieses Kapitel schon anschnitten müssen, als wir die Extraktion tief kariöser oberer Prämolaren besprochen. Aber nicht nur der Grad der Karies, sondern auch andere Momente sind entscheidend für die Frage, in welcher Weise die Extraktion auszuführen sei. In Verfolgung dieser sehr mannigfaltigen und mitunter komplizierten Verhältnisse gelangen wir von der Zangenextraktion zur Hebel- und schließlich operativen Extraktion.

I. Pathologische Anatomie der Zähne.

1. Anomalien der Form.

Von abnormal geformten Zähnen kommen zunächst die Mißbildungen (*Dentes emboliformes* usw.) in Betracht; sie bieten nur dann Extraktionsschwierigkeiten, wenn sie zahlreiche und fein auslaufende Wurzeln haben. Praktisch wichtiger sind die Wurzelverkrümmungen

und Varietäten¹⁾, die an sonst normalen Zähnen vorkommen. Wir beobachten solche im Oberkiefer seltener an den medialen Schneide- und den Eckzähnen, häufiger an den lateralen Schneidezähnen (distale Knickung der Spitze) und den Prämolaren; die Molaren zeichnen sich manchmal durch bedeutende Länge und gespreizte Stellung der Wurzeln aus. Im Unterkiefer kann der Eckzahn und erste Mahlzahn durch übermäßige Größe seiner Wurzeln die Extraktion zu einer Kraftleistung stempeln, während die Prämolaren öfters durch apikale Verjüngungen oder Knickungen unangenehm werden. Häufig konstatieren wir an Zähnen, deren Extraktion nur mit großer Mühe gelungen war, beträchtliche Verdickungen der Wurzeln, welche auf Zementhypertrophie beruhen; nicht selten finden wir in solchen Fällen knopfartige Verdickungen um die Wurzelspitze herum, so daß man sich wundert, die Zähne ohne Fraktur zutage gefördert zu haben. Die Erklärung hierfür ist in der Elastizität der Alveolenwände gelegen, die auch bei der Extraktion stark divergierender Wurzeln zusammen mit deren elastischer Verbiegbarkeit den Erfolg ermöglicht.

2. Karies.

Am allermeisten wird die Extraktionsmethodik durch den verschiedenen Sitz und die verschiedene Tiefe der Karies beeinflusst.

Was den Sitz anlangt, so ist es namentlich die Halskaries, die uns zwingt, in besonderer Weise vorzugehen. Die so häufige Karies an der Wangenseite der unteren Molaren läßt die äußere Zangenbacke leicht in die Höhle gleiten, so daß bei tiefer Aushöhlung die Krone abbrechen könnte. In solchen Fällen schneidet man die im Wege stehende Krone mit einem starken Querhieb-Fissurenbohrer ab und schafft sich so Zugang zur Wurzel oder man greift zu einem Hebel.

Vorgeschrittene Tiefe der Karies kann bis zu gewissen Grenzen immer noch die Anwendung einer Zange (im Oberkiefer der Bajonett-, im Unterkiefer der Wurzelzange) zulassen. Bei oberen Molaren, deren Wurzeln nur mehr durch eine dünne, beim Schluß der gewöhnlichen Molarenzange voraussichtlich einbrechende Brücke verbunden sind, faßt man mit der Bajonettzange zuerst gleichzeitig die beiden rückwärtigen Wurzeln, also die distal-bukkale und die palatinale, die ziemlich in der gleichen Frontalebene liegen, und drückt kräftig zusammen. Dadurch bekommt man entweder sofort beide Wurzeln heraus, oder doch eine derselben, während die andere halb luxiert in der Alveole liegen bleibt und leicht entfernt werden kann; dann führt man die eine Zangenbacke in die leere Gaumenalveole ein, setzt bei schräger Drehung der Zange die andere Backe an der Außenseite der vorderen bukkalen Alveole auf und extrahiert so die vordere Wangenwurzel; das gelingt jedoch dann nicht, wenn, wie sehr häufig, die vordere Wangenwurzel dem zweiten Prämolaren eng angeschmiegt ist; dann muß man entweder auch die vordere Wangenwurzel, wenn die palatinale Alveolenwand nicht zu dick ist, frontal fassen oder einen Hebel — besonders gut eignet sich hierzu der Bajonettheber — zu Hilfe nehmen. Bei analogen Verhältnissen an unteren Molaren, welche die Benützung der gewöhnlichen Molarenzange nicht mehr ratsam erscheinen lassen, aber der Wurzelzange noch

¹⁾ Unter Beigabe zahlreicher Abbildungen eingehend geschildert in meinem Lehrbuche der Zahnkrankheiten. G. Fischer, Jena, 2. Aufl. 1922.

hinreichenden Halt bieten, setzt man diese nicht in der Mitte des Zahnes an, sondern man faßt die vordere oder hintere Wurzel, je nachdem, welche von beiden weniger zerstört, also druckfester ist und extrahiert; dann folgt entweder die zweite sofort mit oder die Wurzeln trennen sich voneinander und die zweite erfordert für sich einen eigenen Eingriff.

Bei weiterem Fortschritt der Karies haben wir es bereits mit der

Extraktion der Wurzeln

selber zu tun. Zu diesem Zwecke sind zahlreiche Wurzelzangen konstruiert worden, die aber sämtlich überflüssig sind, da wir für untere Wurzeln in dem früher angegebenen Instrumentarium ohnedies bereits eine geeignete Zange vorfinden, für obere Wurzeln aber uns kein besseres Instrument wünschen können, als es die Bajonettzange darstellt. Je weniger Zangen wir besitzen, um so besser liegen sie uns durch den oftmaligen Gebrauch in der Hand, um so vertrauter werden wir, um so mehr leisten wir mit ihnen. Aber alles können wir, insbesondere hinsichtlich der Wurzelextraktion, mit Bajonett- und unterer Wurzelzange doch nicht richten, wir bedürfen noch einer Ergänzung unserer Ausrüstung, nämlich einer Anzahl von Hebeln.

Die Hebelextraktion.

Im Laufe der Zeit sind von den verschiedensten Praktikern zahlreiche Modelle von Zahnhebeln angegeben worden, die sämtlich zu beschreiben hier nicht in unserer Absicht liegt. Wir wollen nur einige wenige bewährte Typen vorführen, mit denen man das Auslangen finden kann, ohne damit sagen zu wollen, daß es nicht noch eine stattliche Reihe weiterer solcher Instrumente gäbe, die jeweils vortreffliche Dienste tun.

Einer der ältesten Hebel ist der sog. Geißfuß (Abb. 47); er besteht aus einem festen Griff mit einem kurzen Schaft, an den sich in stumpfem Winkel ein breiteres oder schmäleres ausgehöhltes Endstück ansetzt, er wird dazu verwendet, um Wurzeln aus ihrer Alveole zu stürzen, wobei man den an die Kiefer gelegten Zeigefinger der nicht operierenden Hand als Hypomochlion verwendet, während man sich durch Gegenstemmen eines Fingers der aktiven Hand davor schützt, daß man beim Druck unversehens zu weit ausfährt oder abgleitet und den Patienten verletzt. Ähnlich wirkt der gerade Hebel (Abb. 48), welcher sich in die Zwischenräume zwischen zwei Zähnen gut einführen und auch als einarmiger Hebel zum Herausstechen von Wurzeln verwenden läßt. Ein sehr brauchbares Instrument ist der Krallenhebel (Abb. 49), der, dem Thompsonschen ähnelnd, seine jetzige verbesserte Gestalt A. Schlemmers verdankt und den wir uns nur mit einem längeren und stärkeren Griffe versehen ließen, um mehr Kraft ausüben zu können. Die zwei wesentlichen Momente, auf welchen die Vorzüglichkeit dieses Instrumentes hauptsächlich beruht, welche dem Verdienste Schlemmers zuzuschreiben sind und dasselbe doch eigentlich zu etwas anderem machen, als es der Thompsonsche Hebel ist, sind die zugespitzte Krallenform des Endstückes und dessen rechtwinkelige Stellung zum Schaft, auf welche wir besonderen Wert legen, weil sie die Bewegung der Kralle und die der rotierenden Hand kongruent macht und dadurch eine genaue Kontrolle und ein sicheres Gefühl hinsichtlich der Wirkung des Hebels gewährleistet. Der Schlemmersche Krallenhebel ist ein Instrument,

welches wir bei Wurzelextraktionen im Unterkiefer nächst dem Bajonett-
hebel am häufigsten in die Hand nehmen und welches oft noch einen
Erfolg bringt, wenn man schon meint, zu einer Aufmeißelung der Alveole
seine Zuflucht nehmen zu müssen. Ein ebenfalls sehr altes Instrument
ist der Hebel nach Lecluse (Abb. 50); er besteht aus einem massiven
Quergriff, an welchen im rechten Winkel ein bajonettförmig gebogener,

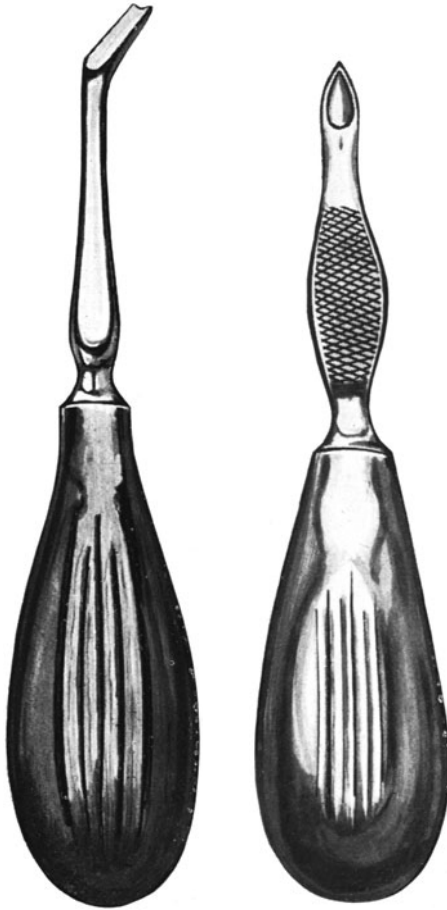


Abb. 47.
Der Geißfußhebel.

Abb. 48.
Der gerade Hebel
(Pfriemenhebel).

spitz endigender Schaft angesetzt
ist, dessen eine Fläche plan, dessen
andere Fläche stark konvex ist;
er dient hauptsächlich dazu, um
hinter ihren vorderen Nachbarn
versteckte, schwer zugängliche
Weisheitszähne nach rückwärts
zu luxieren. In neuerer Zeit ge-
brauche ich den Lecluse, sowie
den Drehmeißel von Partsch
(Abb. 51) mit geradem, meißel-
förmigendem Schaft und einem
Ansätze für Hammerschläge auf
dem zierlichen queren Bügelgriff
fast gar nicht mehr. An deren
Stelle ist, namentlich zur Extrak-
tion unterer Wurzeln sowie des
unteren Weisheitszahn der von
mir angegebene Bajonetthebel
getreten. Dieser hat im allge-
meinen die Form eines besonders
großen und kräftig gebauten
Lecluse, unterscheidet sich von
einem solchen aber dadurch wesent-
lich, daß das halbrunde und spitze
Schaftende durch ein flaches, breit
meißelförmiges Ansatzstückersetzt
ist (Abb. 52 u. 53). Dieses wird
in den entsprechenden Zahn-
zwischenraum eingedrückt und
dann durch eine Pronations- oder
Supinationsbewegung im Hand-
gelenke — hierbei ist man bekannt-
lich in der Lage, eine besondere
Muskelkraft zu entfalten — lang-
sam das zu entfernende Objekt
herausgehobelt, wobei man häufig

durch wiederholtes immer tieferes Einsetzen des Hebels dessen Wirkung
noch besser ausnützen kann. Die Breite des meißelförmigen Ansatzes
von einer Ecke zur anderen bildet bei der ausgeführten Drehbewegung
den kurzen Hebelarm, die eine Ecke fällt mit dem Hypomochleon
zusammen, die andere bohrt sich in den zu extrahierenden Zahn oder
eine tief sitzende Wurzel ein, spießt sie förmlich an und fördert das
schier unzugänglich scheinende Objekt in einer oft geradezu elegant zu
nennenden Weise zutage.

Der Bajonetthebel wurde von mir seinerzeit (1916) in der Absicht
konstruiert, die Technik der operativen Extraktion (s. u.) zu vereinfachen
und die Operationsdauer damit abzukürzen.

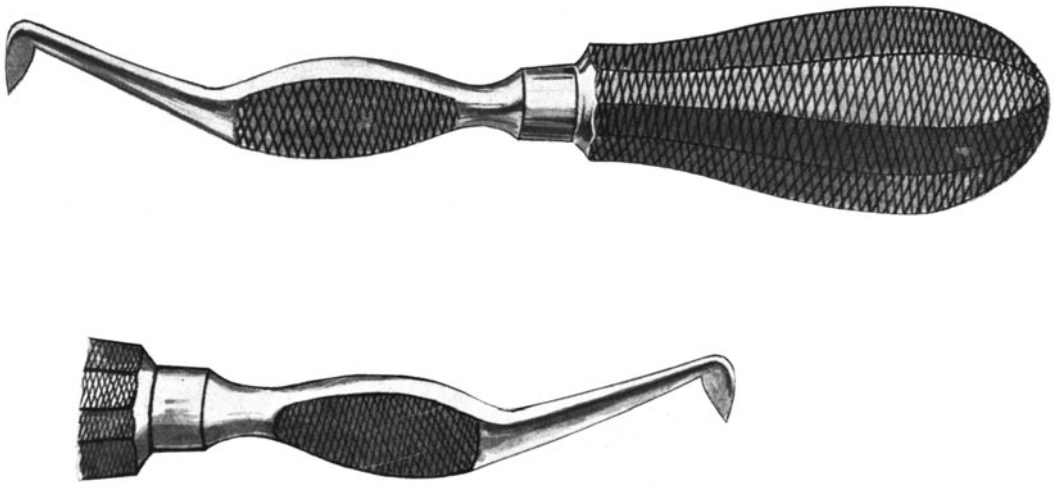


Abb. 49. Der Krallenhebel.

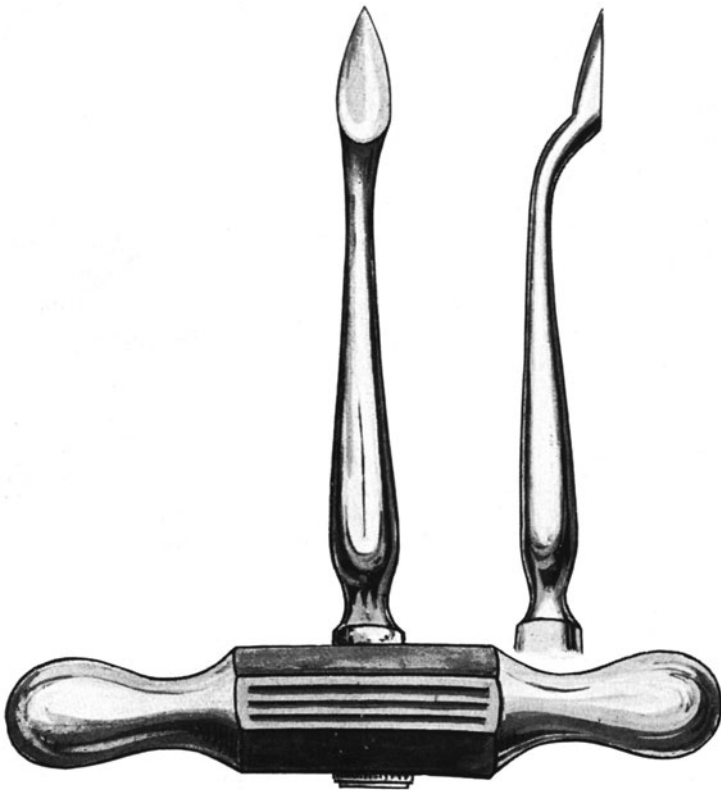


Abb. 50. Hebel nach Lecluse.

In der Folge aber hat sich ergeben, daß seine Anwendung keineswegs auf die genannte Operation beschränkt zu werden braucht, er ist vielmehr von uns allmählich immer häufiger in die Hand genommen worden, insbesondere zur Extraktion tief kariöser unterer Wurzeln, dann überhaupt bei fast allen Wurzelextraktionen im Unterkiefer, auch bei der Extraktion ganzer Zähne und namentlich anstatt des Lecluse bei der Extraktion des unteren Weisheitszahnes.

Auch auf den Oberkiefer wurde seine Anwendung ausgedehnt, namentlich wieder zur Extraktion hinter dem zweiten Molaren versteckter tief kariöser Weisheitszähne oder deren Wurzeln, dann zur Luxation der mesialen Wangenwurzeln oberer Molaren nach rückwärts und bei der Lockerung hoch am Alveolarfortsatze durchgebrochener oberer Eckzähne.

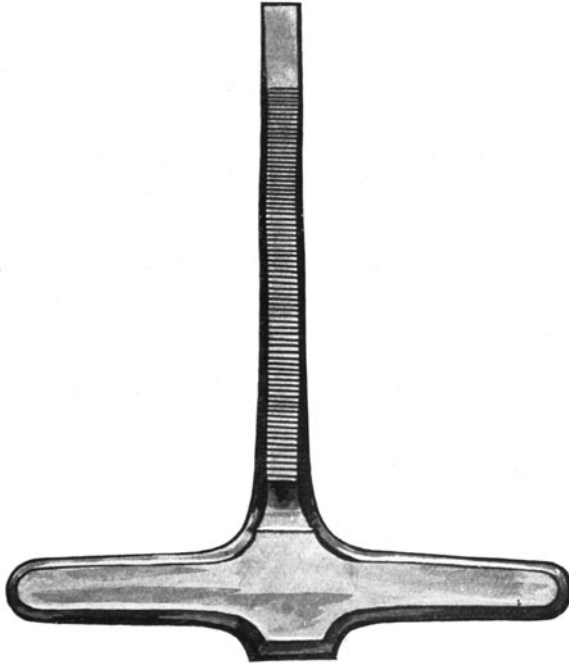


Abb. 51. Drehmeißel nach Partsch.

Ferner findet das Instrument Anwendung bei der Operation impaktierter Zähne jeder Gattung, sowie verlagelter und gedrehter Zähne. Das bezieht sich hauptsächlich auf obere Weisheitszähne, welche mit der Kaufläche wangenwärts stehen und auf untere Weisheitszähne, welche mehr oder weniger horizontal liegen mit der Kaufläche nach vorne. Daher spielt der Bajonetthebel auch eine Rolle in der Therapie der *Dentitio complicata* des unteren Weisheitszahnes, wenn dessen Entfernung in Betracht kommt.

Das spezielle Anwendungsgebiet des Bajonetthebels, für welches er zunächst gebaut worden ist, ist nach wie vor die operative Zahnextraktion in ihrer reichen Vielgestaltigkeit.

Das allgemeine Anwendungsgebiet des Bajonetthebels dagegen ist die Wurzelextraktion, besonders im Unterkiefer, er ist dasjenige Instrument, zu welchem wir, wenn wir im Unterkiefer eine Extraktion

auszuführen haben, am häufigsten greifen, ähnlich wie wir zum Extrahieren im Oberkiefer in praxi am häufigsten die Bajonettzange in die Hand nehmen, er bildet von diesem Gesichtspunkte aus förmlich ein Gegenstück zu dem eben genannten Instrumente, welches von manchen Autoren schlechthin als „die Zange“ für den Oberkiefer bezeichnet wird, so daß man sagen kann: Was für den Oberkiefer die Bajonettzange, das ist (in etwas geringerem Umfange) für den Unterkiefer der Bajonettheber.

Von anderweitigen ausgedehnt in Gebrauch stehenden Hebeln ist vor allen Dingen der ausgezeichnete Bertensche Hebel, ein gerader Hebel mit längerem Schaft und Griff, sowie der Beinsche Hebel erwähnenswert; dieser entspricht in Anwendungsbereich und Wirkung ungefähr dem Krallenheber.

Was die Anwendung der Hebel im allgemeinen anlangt, so sei nachdrücklich betont, daß man sich ihrer nicht erst erinnern möge, wenn eine Zangenextraktion schon zu einem Mißerfolge geführt hat, sondern daß man, wenn der Erfolg einer Extraktion, als Zangenextraktion angesehen, einigermaßen zweifelhaft ist, lieber von vornherein zum Hebel greifen soll, sowie man auch nicht erst mit dem Hebel fruchtlose Versuche macht, wenn die Sachlage eher zu einer operativen Extraktion drängt. Dies gilt nicht nur für die meisten Wurzelextraktionen, sondern insbesondere für den unteren Weisheitszahn, wenn dessen vordere Nachbarn noch stehen, auch wenn er selbst noch nahezu intakt ist; viele Autoren, so Williger u. a. erklären mit Recht für den unteren Weisheitszahn die Hebelextraktion als das Normalverfahren. Wird hierzu der Lecluse verwendet, so trachtet man mit dessen Spitze, die flache Seite derselben nach dem Weisheitszahne gewendet, möglichst tief hinter der letzten Interdentalpapille einzudringen und mittelst einer zu sich gerichteten Drehbewegung den Zahn zu lockern, was durch die elastische Nachgiebigkeit der hinter dem Zahn befindlichen Spongiosa möglich ist. Bei größerem Widerstande aber kommt man hierbei mit dem Lecluse schwer oder gar nicht zum Ziele. Dies hat darin seinen Grund, daß die konvexe Fläche des Hebelendes, welche dem vorletzten Zahne zugewendet ist, sowie man die Drehung ausführt als schiefe Ebene wirkt, so daß das Hebelende, anstatt den Weisheitszahn zu mobilisieren, aus dem Zahnzwischenraum herausgleitet. Dies ist bei Verwendung des vorhin beschriebenen Bajonetthebels nicht möglich, der überdies noch dadurch den Effekt der Drehbewegung sichert, daß sein Ende nicht spitz, sondern quer abgestutzt ist; so kommt der (an der Spitze des Lecluse nicht vorhandene) früher erwähnte kleine Hebelarm (Breite des Ansatzstückes) zur Wirkung und außerdem haken sich die Ecken des meißelförmigen Schaftendes fest in die beiden gegeneinander sehenden Zahnseitenflächen ein, während die glatten Ränder der Leclusespitze hierzu wenig geeignet sind.

Im übrigen wollen wir die Technik der Hebelextraktion hier, um Wiederholungen zu vermeiden, nicht weiter beschreiben, weil wir auf ihre Anwendung im Verlaufe unserer Erörterungen noch mehrfach zurückkommen werden.

Jedoch sei noch kurz auf etwas anderes aufmerksam gemacht, was nicht selten übersehen wird, aber von einiger Wichtigkeit ist.

Bei einer großen Anzahl der Hebelextraktionen dient der benachbarte Zahn als Stützpunkt und da wird nun häufig das ganze Augenmerk auf den zu extrahierenden Zahn oder Zahnrest gerichtet, dabei aber ver-

gessen, vorher auch den Stützzahn daraufhin anzusehen, ob er als solcher zu dienen wirklich geeignet sei. Er kann aus mehreren Gründen ungeeignet sein, so wenn auf seiner anderen Seite eine Lücke besteht. Wenn z. B. der erste Mahlzahn im Unterkiefer fehlt und der zweite als Stütze behufs Extraktion des Weisheitszahnes mittelst Hebels verwendet werden soll, so kann es leicht vorkommen, daß anstatt des Zahnes, dem es ver-



Abb. 52. Bajonetthebel (Seitenansicht).

meint war, der Stützzahn nachgibt. Oder folgendes Beispiel: Einem wurde ein unterer Weisheitszahn mit dem Hebel gezogen; danach hat er eine Woche lang vor Schmerzen keine Nacht geschlafen; vergeblich waren indessen die verschiedensten Mittel gegen den angenommenen Dolor post extractionem versucht worden, endlich wurde er auf die Klinik geschickt. Aufklärung: Distale Karies des 7 mit Pulpitis, die offen-

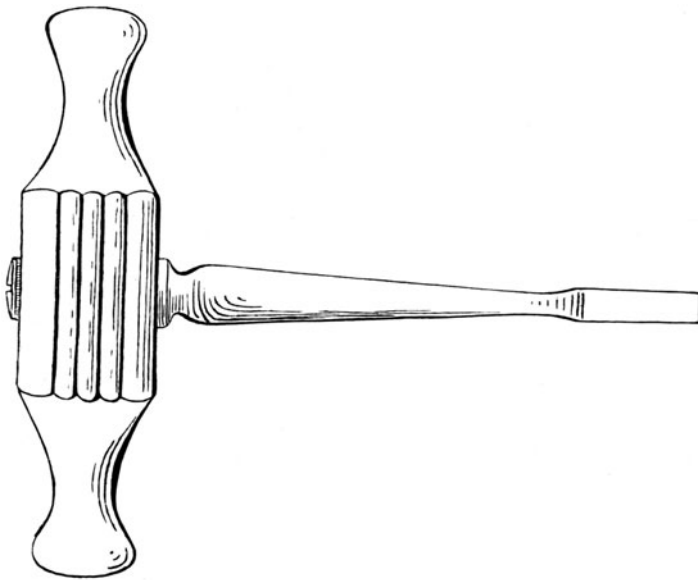


Abb. 53. Bajonetthebel (Flächenansicht).

sichtlich traumatisch durch den in die Kavität hineingedrückten Hebel ausgelöst worden war. Vorherige Untersuchung hätte den Zahn als Hypomochleon ungeeignet erkennen lassen.

Und noch etwas wird manchmal nicht bedacht; es betrifft die Anästhesie. Man soll nämlich den Zahn, auf welchen man sich stützen will, auch mit anästhesieren, sonst schmerzt es zwar nicht beim extrahierten Zahn, um so mehr aber beim Hypomochleon.

Extraktion kariöser Milchzähne.

Bei der Extraktion kariöser Milchzähne kommt nicht allein die Herabsetzung der Druckfestigkeit in Betracht, welche sie von oben her durch die Karies der Kronen erleiden, sondern auch die Schwächung von unten und die Veränderungen an der Form der Wurzeln, welche auf die Usurierung von Seite des Resorptionsorganes zurückzuführen sind; denn in der späteren Zeit des Bestandes der Milchzähne, wo sie bereits tiefer kariös sind, haben die Keime der Ersatzzähne in der Regel auch schon einen größeren Teil ihrer Wanderung zur Oberfläche zurückgelegt und sich mittelst des Resorptionsorganes auf Kosten der Milchzahnwurzeln einen Weg gebahnt. Durch diese Konsumption von oben und unten werden die Milchzähne immer gebrechlicher und die Gefahr immer größer, sie beim Versuche einer Extraktion mit der Zange zu zerbrechen. Dazu kommt, daß wir bei den ängstlichen Kindern den Akt der Extraktion rasch und mit einem einmaligen Griff beenden müssen, denn ein zweites Mal lassen uns die kleinen Patienten ohne Kampf nicht herankommen. Durch letzteren Umstand wird auch die Anwendbarkeit der lokalen Schmerzbetäubung in der Kinderpraxis erheblich eingeschränkt, obwohl gerade hier die anatomischen Verhältnisse für eine tiefgreifende Infiltration und Diffusion durch die Porosität des Knochens bei noch dünner Kompakta besonders günstige wären und man meist mit einem



Abb. 54. Zahnsteinsichel.

halben Kubikzentimeter Injektionsflüssigkeit für eine tadellose Anästhesierung ausreicht; aber nachdem sie den Einstich gespürt, sträuben sich die Kleinen oft mit Händen und Füßen gegen weitere Eingriffe und glauben uns trotz der schönsten Injektion nicht, daß sie nun nichts mehr spüren würden. Man hat dann den Zahn anästhesiert und muß ihn erst sitzen lassen. Um dieser ärgerlichen Eventualität zu entgehen, bleibt oft nichts übrig, als auf die Anästhesie zu verzichten, damit das Kind für die ausgestandenen Ängste und Schmerzen doch wenigstens durch einen positiven Erfolg entschädigt werde. Wir sprechen hier nicht von den lockeren Milchzahnkronen, die man den ahnungslosen, das kleine Mäulchen „nur zur Untersuchung“ weit aufsperrenden Lieblingen unversehens mit dem Finger eindrückt, sondern speziell von den chronisch periostitischen, fistelnden Milchmolaren. Viele derselben kann man mit der oben erwähnten verkleinerten Molarenzange in einem Zug extrahieren, auch wenn sie noch ziemlich festsitzen; sind sie schon stärker gelockert, so kann man oft mit dem Geißfußhebel in die Gabelung zwischen den Wurzeln eindringen und die Zähne rasch nach innen stürzen; bei noch mehr gelockerten oberen Milchzähnen, deren Wurzeln schon stark resorbiert sind, hakt man die Zahnsteinsichel (Abb. 54) in den oberen Kronenrand ein und trennt sie mit einem Rucke von ihrer Unterlage.

Recht schwierig kann sich die Extraktion von Milchmolarenresten gestalten, welche zwischen bereits durchgebrochenen Prämolaren stehen geblieben sind; sie sind nicht nur an sich fest eingekleimt und wegen des schmalen Zwischenraumes schwer zugänglich, sondern haben überdies infolge seitlicher Usurierung durch das Resorptionsorgan, welches bei

paraxialem Durchbruch die Wurzelspitze verschonte, in ihrer Mitte einen verjüngten Querschnitt, während sie gegen das apikale Ende wieder dicker werden; sie brechen bei forcierter Extraktion dann leicht ab und der knotige apikale Anteil bleibt, hinter der kolbigen Prämolarenkrone eingeklemmt, zurück. Hier ist es schon von großem Vorteil, wenn man die Extraktion, für welche sich der gerade Hebel (Pfriemenhebel nach Schlemmer, Abb. 48) gut eignet, in lokaler Anästhesie ausführen kann, zum Glück handelt es sich in diesen Fällen zumeist um doch schon etwas größere und dementsprechend verständigere Kinder, die für einen in Ruhe vollzogenen Eingriff zu haben sind.

II. Pathologische Anatomie der Kiefer.

Die praktische Bedeutung, welche die pathologische Anatomie der Kiefer für den Extraktionsmechanismus hat, liegt in der Hauptsache in den Knochenusuren, welche durch die apikalen Granulationen an in-



Abb. 55. Sagittalschnitt durch den Unterkiefer. Starkes Wurzelseptum des ersten Molaren, dessen kolbig verdickte Wurzelenden konvergieren; beim zweiten und dritten Molaren werden die Wurzelsepten von den apikal vereinigten Wurzeln vollständig umschlossen.

fizierten Zähnen und Wurzeln zustande kommen. Je nach Größe und Sitz nehmen diese Granulationen einen wesentlichen Anteil an der Lockerung bzw. Zerstörung der Verbindungen zwischen Knochen und Kiefer und beeinflussen dadurch die Technik der Zahnextraktion. Schon für die Lokalanästhesie sind sie, wie wir oben gesehen haben, von großer Bedeutung, und zwar teils förderlich, indem sie die natürlichen Bahnen für die Infiltration und Diffusion verbreitern und neue Wege erschließen, teils abträglich, wenn vorhandene Fistelbildungen die Injektionsflüssigkeit entweichen und den notwendigen Injektionsdruck nicht zustande kommen lassen. Die Extraktion selbst aber wird durch diese Usuren wesentlich erleichtert, manche Zähne mit stark verkrümmten Wurzeln können überhaupt nur auf Grund dieses Knochenschwundes ohne Fraktur aus der

Alveole entwickelt werden, insbesondere bei vorhandener Zementhyperthropie. Auf diese Weise gelangt man in den Besitz von Zahnpräparaten, bei deren Betrachtung man nicht genug darüber staunen könnte, daß sie ohne Wurzelfraktur gewonnen werden konnten, wenn man nicht wüßte, wie es in der Tiefe der Alveole chronisch kranker Zähne oft aussieht, in wie ausgedehntem Maße hier der Knochen durch diese verzehrenden Granulationswucherungen substituiert sein kann, so daß die krummen Wurzeln größtenteils nur mehr von solchem Weichgewebe umgeben sind und längst nicht mehr in festem Knochen stecken; namentlich die Wurzelsepten mehrwurzeliger Zähne, die durch die Stärke ihrer Entwicklung oft nur mit großer Kraftanstrengung überwindbare Extraktions-



Abb. 56. Zahlreiche Granulom-Usuren in der fazialen Alveolenwand.

hindernisse abgeben, sind häufig zum großen Teile aufgelöst, denn nur ganz im Anfang der Entwicklung können die einzelnen Wurzeln solcher Zähne ihre eigenen separierten Usuren um den Apex haben, später konfluieren die Granulome miteinander, was hauptsächlich auf Kosten der zwischen den einzelnen Wurzeln befindlichen Knochensepten stattfindet. Dies bedeutet für den Erfolg der Extraktion namentlich dann einen großen Unterschied, wenn die Wurzeln gebogen sind und gegen die Spitze zu konvergieren, so daß sich bei gesundem Knochen (Abb. 55) der Zahn erst dann aus der Alveole heben läßt, nachdem der ihn zurückhaltende Riegel abgebrochen bzw. abgerissen worden ist; bei der großen Zugfestigkeit des Knochens wird dadurch die Extraktion wesentlich erschwert und verzögert, wodurch sich mancher zu vorzeitigem Stürzen mit unausbleiblicher Wurzelfraktur verleiten läßt.

Wenn die Usur nicht bloß im Innern des Knochens sitzt, sondern auch die Kortikalis durchbrochen hat, dann kann man am mazerierten Schädel (Abb. 56) die Wurzelspitzen durch das Loch in der Alveolenwand sehen oder die Wurzeln sind gar, nur von Schleimhaut bedeckt, bis zur Spitze von Knochen entblößt (Abb. 57) und man kann leicht ermessen, welche bedeutende Erleichterung der Extraktion sich aus solchen patho-

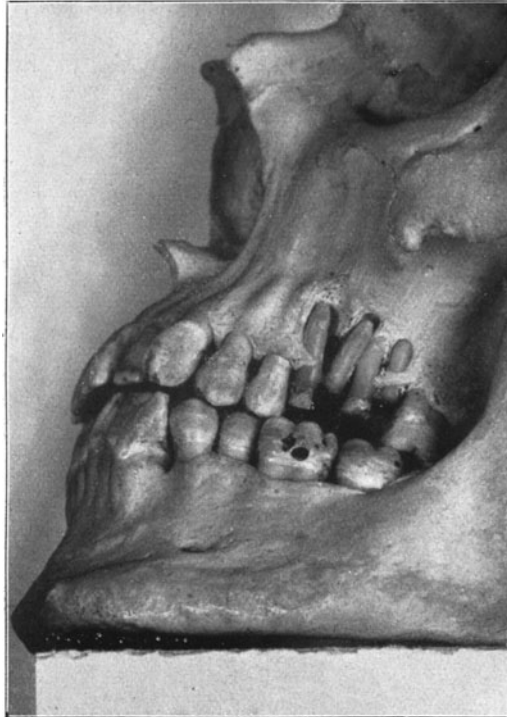


Abb. 57. Durch faciale Knochenusur bis zur Wurzelspitze freigelegte, nur von Schleimhaut bedeckte Wurzeln.

logischen Bildungen ergibt; andererseits erklärt sich aus solchen Bildern, wie leicht es möglich ist, daß bei der Extraktion oberer, seltener unterer Molaren ein Teil der facialen Alveolenwand am Zahne hängen bleibt, da doch die dünne, dem Zahnhalse benachbarte Knochenplatte (auf Abb. 56 u. 57 mehrfach zu sehen) schon einem geringen Drucke nachgeben muß.

III. Pathologisches Verhältnis zwischen Zahn und Kiefer.

Nachdem die Beziehungen zwischen dem zu extrahierenden Zahne und den ihn unmittelbar umgebenden Knochen einen wesentlichen Faktor für den jeweiligen Extraktionsmechanismus bilden, versteht es sich von selbst, daß hier Abweichungen von der Norm einen ausschlaggebenden Einfluß besitzen.

Dies betrifft zunächst die ligamentösen Verbindungen zwischen Zahn und Alveole, also die Wurzelbeinhaut. Während dieselbe normaler-

weise eine recht straffe, nicht so leicht zerreibare Verbindung beider Teile herstellt, erfährt diese Verbindung durch verschiedene pathologische Vorgänge eine geringere oder stärkere Lockerung. Hierbei spielen teils akute (Periodontitis, Periostitis, traumatische Luxation, Separation, Regulierung), teils chronische Prozesse (Alveolarpyorrhoe) eine Rolle. Es braucht nicht näher ausgeführt zu werden, daß alle diese Vorgänge im Sinne einer Erleichterung der Extraktion wirken. Das Gegenstück hierzu ist in der knöchernen Verwachsung zwischen Wurzel und Alveole gegeben, die aber infolge ihrer übergroßen Seltenheit praktisch gar nicht in Betracht kommt. Wenn uns auch häufig Patienten, die bei früheren Extraktionen Pech gehabt haben, erzählen, daß bei ihnen die Zähne „immer mit dem Kiefer verwachsen“ seien, so wissen wir zur Genüge, was wir davon zu denken haben.

Es ist ein häufiges Vorkommnis, daß die Alveole den Zahn nicht mehr ganz bis gegen den Zahnhals hin umschließt, sondern die Wurzeln mehr oder weniger unbedeckt läßt. Dieses Mißverhältnis kann sowohl dadurch zustande kommen, daß der Zahn selbst aus der Alveole heraustritt (Lngerwerden der Zähne bei fehlenden Antagonisten), als auch durch Zurückweichen des Alveolenrandes (Alterschwund, Alveolarpyorrhoe, Schwund der Alveole nach Extraktion der Nachbarzähne). Im allgemeinen wird hierdurch die Befestigung des Zahnes geschwächt, doch ist dies namentlich beim Lngerwerden der Zähne oder nach Extraktionen in der Nachbarschaft nicht immer der Fall; vielmehr können solche Zähne oft noch sehr fest sitzen.

Der abnorm starken Wurzelsepten und ihrer Umfassung durch gekrümmte Wurzeln, was mit Zementhyperplasie kompliziert sein kann, haben wir schon früher Erwähnung getan.

Das Verhältnis zwischen Zahn und Alveole wird auch geändert, wenn ein Nachbarzahn vor längerer Zeit gezogen wurde, wodurch der Extraktionsmodus oft ein ganz anderer wird. Durch das Schwinden der Alveole des gezogenen Zahnes wird nämlich auf dieser Seite auch die Alveolenwand des Nachbars geschwächt, wodurch wir in die Lage versetzt werden, in Fällen, welche für eine Zangenextraktion minder günstig sind, mit Vorteil gleich zum Hebel zu greifen. Das machen wir uns namentlich bei den gebrechlichen unteren Prämolaren oder ihren Wurzeln gern zunutze, indem wir sie gegen die alte Extraktionslcke hin stürzen. Hier leistet der Bajonett- oder auch der Krallenhebel oft vorzügliche Dienste, wobei wir die Spitze der Kralle nicht gegenüber dem Zentrum einer ausgehöhlten Wurzel, sondern mehr lippenwärts, wo wir einen druckfesteren Durchmesser zur Verfügung haben, ansetzen (Abb. 58). In analoger Weise gehen wir aber nicht nur bei der Extraktion tief kariöser Wurzeln, sondern auch ganzer Zähne vor, sei es auch, daß wir mit dem Hebel nur eine Luxierung des Zahnes beabsichtigen, um die Extraktion mit der Zunge zu beenden.

Ein abnormes Verhältnis zwischen Zahn und Kiefer besteht ferner bei den Stellungsanomalien, speziell den Stellungsfehlern im einzelnen Zahnbogen. Gaumenwrts außer der Reihe stehende Backenzähne soll man, wenn nicht reguliert wird, grundsätzlich niemals konservativ behandeln, sondern extrahieren, weil der Retentionsraum zwischen den

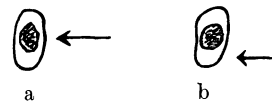


Abb. 58. Tief ausgehöhlte Prmolarwurzel, von oben gesehen (schematisch).

a = falsche, b = richtige Position der Krallenspitze.

im Dreieck aneinandergedrehten Zähnen alle drei Zähne gefährdet und man daher besser den einen zum Kauakt mangels eines Antagonisten ohnedies unnützen Gaumenzahn opfert, als mit der Zeit alle drei Zähne zu verlieren. Man lockert den Zahn mit einem Hebel (Geißfuß) und extrahiert ihn dann mit der Bajonettzange bzw. unteren Wurzelzange; ein „Verwachsensein“ der Wurzeln, das die Patienten gern als Argument gegen unseren Extraktionsvorschlag ins Treffen führen, ist nicht zu befürchten. Bei labial außer der Reihe gewachsenen Zähnen ist die äußere Alveolenwand sehr dünn und die Entfernung daher mit Hebel oder Bajonettzange leicht auszuführen.

Eine eigene Erwähnung verdient die Extraktion hochstehender Eckzähne, weil sie manchmal für besonders schwierig gehalten zu werden scheint, nachdem wiederholt solche Extraktionen mit dieser Begründung der Klinik überwiesen werden. Es ist allerdings in der Regel unmöglich, solche Zähne zu extrahieren und eine Fraktur nicht ausgeschlossen, wenn man die Krone in der Frontalebene anfaßt, weil man so mit der inneren Zangenbacke nicht hoch genug kommen kann; man muß vielmehr, falls man solche Zähne mit der Bajonettzange entfernen will, diese so ansetzen, daß man die Schnabelenden vorne oder hinten unter das Zahnfleisch eindringt und den Zahnhalss in seinem mesiodistalen Durchmesser faßt, worauf man mit einigen Rotationen den Zahn leicht luxiert; oder man arbeitet sich mit dem geraden oder Geißfußhebel zwischen der Gaumenfläche der Eckzahnkrone und den anstoßenden Zähnen (lateraler Schneidezahn und erster Prämolare) hinein und drängt den Eckzahn lippenwärts, wobei er oft plötzlich aus seinem Lager herauspringt.

Mit der Kaufläche nach der Wange stehende obere Weisheitszähne folgen unter Verwendung der in Abb. 31 abgebildeten Zange oft spielend einer Rotation nach außen, denn sie haben fast immer eine verkümmerte konische Wurzel; wenn sie jedoch fester sitzen, so ist der Bajonetthebel das geeignete Instrument; er wird hier nicht von der Seite, sondern von unten her zwischen die beiden letzten Zähne hineingedrängt und der Weisheitszahn distalwärts gestürzt.

Schon schwieriger ist die Beseitigung horizontal gegen den aufsteigenden Kieferast hin liegender unterer Weisheitszähne, die, wenn man ihnen mit dem Bajonetthebel nicht beikommen kann, operativ angegangen werden müssen.

Das gleiche gilt für der Extraktion zugängliche retinierte Zähne; am ehesten gestatten noch derartige Eckzähne, die in mittleren Jahren plötzlich im Gaumen erscheinen, eine Zangenextraktion; solange sie noch keinen ordentlichen Angriffspunkt geben, verringert man durch mehrmaliges Abschleifen der Krone die Beschwerden des Patienten; allmählich wachsen sie weiter, so daß man beiläufig an den Zahnhalss herankommen und mit Rotationen und Hebelungen die Extraktion vollziehen kann; andernfalls müssen sie operativ entfernt werden.

Vierter Abschnitt.

Die operative Extradktion.

Eine operative Extradktion führen wir dann aus, wenn wir mit Zange oder Hebel nicht mehr das Auslangen finden, sondern die Entfernung des erkrankten Organs mittelst eines dem Einzelfalle angepaßten, daher variablen chirurgischen Eingriffes vornehmen müssen.

Ein Anlaß für operative Extradktionen ist dadurch gegeben, daß der Versuch, einen Zahn mit der Zange zu entfernen, mißglückt und ein Wurzelstück zurückbleibt; mit der Therapie dieser Extradktionsfrakturen werden wir uns später noch eingehend zu beschäftigen haben. Hier ist es uns, indem wir der operativen Extradktion einen eigenen Abschnitt widmen, u. a. darum zu tun, ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß dieses Verfahren nicht allein dazu da ist, um mißlungene Zahnextradktionen nachträglich noch zu einem guten Abschlusse zu bringen, sondern daß ihm vielmehr der Rang eines selbständigen Operationsverfahrens gebührt, welches bei allen uns aufgegebenen Extradktionen, die, als Zangenextradktion ausgeführt, eine zweifelhafte Prognose geben, von vorneherein in Erwägung zu ziehen und, wenn es angezeigt erscheint, auch von vorneherein anzuwenden ist.

Was die für die operative Extradktion geeignetste Form der Schmerzverhütung anlangt, so ist hier die lokale Anästhesie der allgemeinen Narkose weit überlegen und fallen die im ersten Teile aufgezählten Vorteile derselben, auf welche hier nur verwiesen sei, noch bedeutend schwerer ins Gewicht. Dabei steht wegen der von vorneherein nicht genau abgrenzbaren Ausdehnung des Eingriffes, die Leitungsanästhesie, zumal im Unterkiefer, im Vordergrund; im Oberkiefer mag man eher mit Plexus- und Endanästhesie das Auslangen finden.

Die Indikation ist teils eine absolute, so bei Wurzeln, über welchen das Zahnfleisch verwachsen ist und bei vielen Extradktionsfrakturen, wenn auch ein Hebel nicht mehr in Betracht kommt, teils eine relative, die durch Geschick und Erfahrung des Operateurs in ziemlich weiten Grenzen gehalten wird. Man wird sich dabei stets die Möglichkeit vor Augen halten müssen, daß Wurzelkrümmungen und Verdickungen im Sinne der oben erwähnten Varietäten, auch pathologische apikale Knotenbildungen durch Zementhyperplasie u. dgl. vorhanden sein können.

Die Operation wird durch eine Aufklappung der Schleimhaut eingeleitet, deren Zweck es ist, sich die Verhältnisse übersichtlich klarzulegen, anstatt im Blinden zu arbeiten. Hierzu dienen Bogenschnitte, durch welche Zahnfleischlappen mit der Basis nach dem Kieferkörper gebildet werden, die nach beendeter Operation über die Wunde zurückgeschlagen und entweder durch Naht oder mittelst eines kleinen auf-

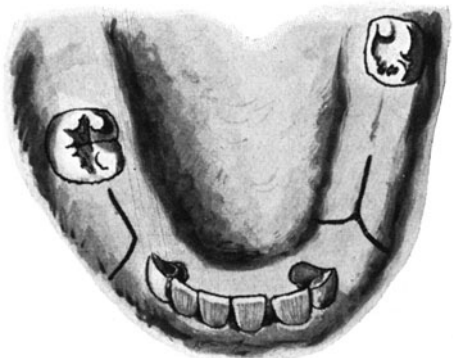


Abb. 59. Einfacher und doppelter Türflügelschnitt.

gelegten Tampons fixiert werden. Einfache oder doppelte Türflügelschnitte (Abb. 59) gewähren meist ebenfalls genügenden Einblick und verheilen infolge besserer Blutversorgung des Lappens sicherer und schneller; im Notfalle können sie jederzeit zu einem Bogenschnitte erweitert werden.

Nachdem die Schleimhaut mittelst eines Raspatoriums hinreichend zurückgeschoben und die Blutung, die dank den Nebennierenpräparaten oft geringfügig ist, sorgfältig gestillt worden ist, untersucht man, allfällig unter Beleuchtung mit einem Reflektor, genau den Zustand der Wurzel und ihr Verhältnis zur Alveole. Das Ergebnis dieser Untersuchung

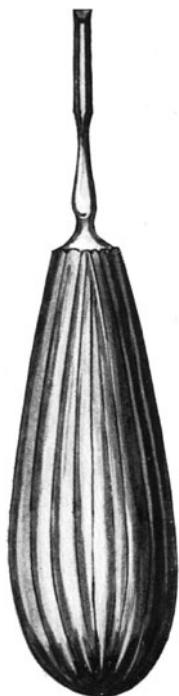


Abb. 60. Druckmeißel, schmal.

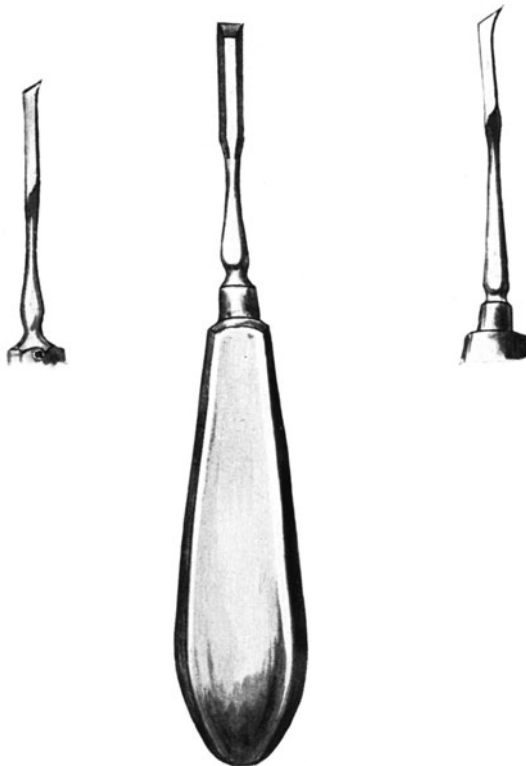


Abb. 61. Druckmeißel, breit.

kann uns bestimmen, nun doch zu einer Zange oder einem Hebel zu greifen, und damit die Extraktion zu vollziehen. Oft genug aber werden wir finden, daß der Alveolenrand die Wurzel überragt und wir, ohne denselben an einer Stelle zu kürzen, keinen hinreichenden Angriffspunkt gewinnen können. Anton Witzel hat schon vor mehr als 30 Jahren empfohlen, in solchen Fällen die Alveolenränder unter Zuhilfenahme der Bohrmaschine abzutragen. Statt des Bohrers kann man sich hierzu auch eines Meißels bedienen. Um dem Patienten die unangenehme Erschütterung durch den Hammerschlag zu ersparen, verwende ich Druckmeißel (Abb. 60 und 61), wie ich sie im Jahre 1906 für die Wurzelspitzenresektion zur Erweiterung der fazialen Usuren in der die Wurzelspitze bedeckenden Kortikalis empfohlen habe.

Die Druckmeißel, welche im ganzen 11 cm lang sind, bestehen aus einem rundkolbigen Griffe und einem kurzen Schaft; dieser ist sargdeckelähnlich gebaut, jedoch, wie die seitliche Ansicht zeigt, steil abgestutzt, mit einer scharfen Schneidekante versehen und hinreichend dick, so daß er, ohne abzubrechen, eine größere Kraftanwendung verträgt; man benötigt ein schmäleres und ein breiteres Modell, die durch verschieden geformte Griffe kenntlich gemacht sind, um das jeweils zu gebrauchende rasch unter den übrigen, am Tischchen bereitliegenden Instrumenten herauszufinden, ohne erst lange die Spitze besehen zu müssen. Der Druckmeißel wird in der Weise benützt, daß man das runde Ende in die Hohlhand legt und, sich mit einem Finger in der Nachbarschaft stützend, den abzutragenden Knochen von dessen Rand her Stück für Stück mit hebelndem Drucke abschneidet; es geht dies sehr leicht und rasch, natürlich nur, wenn das Instrument gut geschliffen ist.

Auf welche Art immer man den überstehenden Alveolenrand kürzt, jedenfalls wird man sich nach einiger Erfahrung überzeugen, daß es meist keineswegs notwendig ist, einen sehr großen Anteil der Alveolenwand zu entfernen, sondern daß oft wenige Millimeter genügen, um einen hinreichenden Stützpunkt zu schaffen, welcher gestattet, die Wurzel irgendwie zu fassen oder aus ihrem Lager zu stürzen. Namentlich halte ich es nach meiner Erfahrung für verfehlt, den Operationsplan von Anfang an immer so festzulegen, daß auf beiden Seiten des Alveolarfortsatzes ein Gingivalappen gebildet und auf beiden Seiten die Alveolenwand weggebohrt oder -gemeißelt wird. Man kann vielmehr in vielen Fällen, was entschieden von Vorteil ist, mit einer geringeren Weichteil- und Knochenverletzung auskommen, indem man in folgender Weise vorgeht; es wird nur labial ein Lappen gebildet, dann labial die Wurzel teilweise freigelegt und nun das mesial oder distal anschließende interdendale oder interradi-kale Septum teilweise, nämlich nur sein oberster Anteil in seiner labialen Hälfte, entfernt, worauf es in vielen Fällen gelingt, die Wurzel mit dem Krallenhebel anzuspießen und distal bzw. mesial herauszuheben oder, was dem vorzuziehen ist: labial herauszustoßen; erst wenn dieses schonendere Verfahren, insbesondere die Umkipfung in labialer Richtung, nicht ausführbar ist, soll man zu ausgiebigerer Kürzung bzw. beiderseitiger Abtragung des Alveolenrandes seine Zuflucht nehmen.

In Fällen, in denen die Niveaudifferenz zwischen Kieferrand und Wurzelrest eine beträchtliche ist, so daß man einen allzu großen Anteil der Alveole opfern müßte, wenn es sich also um nicht viel mehr als die Wurzelspitze handeln kann, kommt die Ausbohrung der Wurzelspitze selbst in toto in Betracht; sie muß mit ganz neuen, scharfen großen Rosenbohrern unternommen werden.

Manchmal gelingt es, eine solche Wurzelspitze zu lockern, indem man sie in der Tiefe der Alveole mit einem feineren Rosenbohrer ringsherum kreisend umbohrt; ein anderes Verfahren, welches mitunter zum Ziele führt, will ich an einem Beispiele erläutern: es handelte sich um einen rechten unteren Weisheitszahn, dessen Kronenrest etwas über das Zahnfleisch emporgab, aber durch Karies derart erweicht war, daß er mit dem Exkavator bis tief unter den Rand des Zahnfaches ausgekratzt werden konnte, bis schließlich nur die Wurzelspitze als aus noch hartem Dentin bestehend übrig blieb; ich bohrte nun mit einem langen Winkelstückbohrer (solche habe ich mir vor Jahren eigens anfertigen lassen) eine frontale Rinne in die Wurzel und teilte diese,

das Bohren bis zur Spitze fortsetzend, in zwei Halbkegel; der durch die Schnittdicke, der Bohrerstärke entsprechend, gewonnene Raum gestattete, das distale Wurzelstück mittelst des Wurzelspitzen-Entwicklers (Abb. 62) von der Alveolenwand abzudrängen, mit einer feinen Hakenpinzette zu fassen und zu extrahieren; in derselben Weise wäre ich mit dem vorderen, dem mesialen Wurzelstücke vorgegangen, wenn dasselbe nicht, durch ein derbes apikales Granulom mit dem rückwärtigen verbunden und an demselben hängend, bei der Extraktion des letztgenannten gleich mitgegangen wäre.

Das in Abb. 62 gezeigte Instrumentchen, einem Exkavator ähnelnd, verwenden wir sonst bei der Wurzelresektion zur Entwicklung der abgeschnittenen, in der Knochenusur liegenden Wurzelspitze, es hat uns auch aber bei operativen Extraktionen, und zwar um auf irgend eine Art gelockerte Wurzelspitzen aus der Tiefe der Alveole hervorzuholen, oft gute Dienste geleistet.

Zu einer geradezu typischen Operation gestaltet sich die operative Extraktion unterer Molaren.

Diese Operation wird nach Partsch-Williger in folgender Weise ausgeführt: Zunächst wird mit einem Messer (Knochen- oder Lappmesser) ein Schleimhaut-Periostlappen umschnitten. Hierauf wird der Lappen mit dem Raspatorium vom Knochen abgelöst und auf den scharfen Haken genommen, sodann wird mit Hammer und Flach-



Abb. 62. Wurzelspitzen-Entwickler.

meißel der Knochen bis zur Gabelungsstelle der beiden Molarenwurzeln abgetragen und mit quer aufgesetztem Meißel die Brücke zwischen den beiden Wurzeln durchtrennt. Nunmehr kommt ein Hohlmeißel zur Anwendung, welcher senkrecht mesial oder distal an einer Wurzel mit Hammerschlägen in die Tiefe getrieben wird, worauf man durch leichte Hebelbewegungen die eine der Wurzeln in die Höhe zu befördern sucht. Ist dies gelungen, so greift man neuerdings wieder zum Flachmeißel und Hammer, um das intraalveoläre Septum zu entfernen und dadurch auch die zweite Wurzel vollkommen zu übersehen, die dann wieder mit dem senkrecht aufgesetzten Hohlmeißel gelockert und mit einem Hebel beseitigt wird. Jetzt kommt nochmals der Flachmeißel oder die Knochenzange an die Reihe, um scharfe vorstehende Knochentanten zu glätten.

Dieses hier an einem unteren Molaren schematisch beschriebene Verfahren läßt sich mit entsprechender Abänderung im Unter- und Oberkiefer an jedem Zahne anwenden. Um es in der beschriebenen Weise auszuführen, ist eine geschickte Assistenz erforderlich und beansprucht die Operation auch dann wegen des häufigen Wechsels der zahlreichen Instrumente und der zwischendurch fortwährend notwendigen Blutstillung eine gewisse Zeit. Wenn aber keine oder keine entsprechende Assistenz zu Gebote steht, was beim alleinstehenden praktischen Zahnarzte häufig der Fall sein wird, dann wird durch die vielen Instrumente und die trotz auch lokaler Infiltration oft reichliche Blutung die Operationsdauer wesentlich verlängert. Man hat eben mit der linken Hand die Lippe abziehend, nur seine rechte frei und wird durch den häufigen Instrumenten-

wechsel deshalb sehr aufgehalten, weil in der Zwischenzeit, während man ein Instrument weglegt und ein anderes aufnimmt, häufig das Operationsfeld schon wieder mit Blut überströmt ist, so daß man erst wieder abtupfen muß, ehe man weiter operieren kann. In dieser Lage leistet der Bajonetthebel (Abb. 52 und 53), den ich ursprünglich eigens für diesen Zweck, konstruiert habe, vorzügliche Dienste. Ich führe die vorhin beschriebene Operation fast ausnahmslos nur mit diesem Instrumente allein und in viel kürzerer Zeit, als nach der erwähnten Methode aus. Der Bajonetthebel ist zugleich Messer, Raspatorium, Druckmeißel, Hebel und Knochenglätter. Somit entfällt das fortwährende Weglegen und Neuerfassen der verschiedenen Instrumente und man kommt damit der Blutung größtenteils zuvor. Die einzelnen Griffe folgen rasch aufeinander: Mit der scharfen Endkante wird der Schleimhaut-Periostlappen auf der harten Unterlage, welche der Knochen bildet, umschnitten und sofort mit dem als Raspatorium verwendeten Instrumente zurückgeschoben. Weiters dient dasselbe nun als Druckmeißel zur stückweisen Abtragung des Alveolarrandes, bis die Wurzelgabelung freigelegt ist. Mit dem kräftigen Instrumente läßt sich auch dicker Knochen durchdrücken, wenn man es in der richtigen Weise gebraucht. Selbstverständlich gibt es Fälle von so beträchtlicher Dickenentwicklung und Härte des Knochens, daß man für diesen Abschnitt der Operation doch zu Meißel und Hammer seine Zuflucht nehmen muß; diese Fälle sind aber in der Minderzahl. Auch zur Trennung der beiden Wurzeln voneinander ist nicht immer Meißel und Hammer notwendig, häufig können die beiden Wurzeln durch langsames Drehen des in die Gabelung eingeführten Bajonetthebels auseinander gesprengt werden. Dadurch wird zugleich die Gesamtalveole des Zahnes erweitert und läßt sich danach leicht die eine der beiden Wurzeln, indem das Instrument als Hebel dient, zungenwärts stürzen und hierauf die andere Wurzel, bzw. vorher das intraalveoläre Septum nach Art des Krallenhebels entfernen. Zum Schlusse werden mit dem Bajonetthebel die Alveolenränder und vorstehende Septen so weit als nötig gekürzt, der Zahnfleischlappen über die Knochenwunde herübergeschlagen und ein aufgelegter steriler Gazetupfer durch Gegenbiß einige Zeit festgehalten.

Je nach den Erfordernissen des Einzelfalles wird der geübte Operateur sein Vorgehen abwechselnd gestalten, z. B. nachdem die Wurzeln voneinander gesprengt sind, die eine derselben oder beide mit der Wurzelzange, dem Geißfuß oder Krallenhebel entfernen oder es wird zur Trennung der Wurzeln die Bohrmaschine herangezogen; aber die meisten der notwendigen Griffe kann man mit dem Bajonetthebel bewerkstelligen und oft genug die ganze Operation vom Anfang bis zu Ende nur mit diesem Instrumente allein, ohne es aus der Hand zu legen, in eleganter Weise und kürzester Frist ausführen.

Zumal wenn die Wurzeln auf der lingualen Seite tief unter das Zahnfleisch ausgehöhlt sind, so daß man sie mit der Wurzelzange nicht mehr fassen kann, ist der Bajonetthebel am Platze. Man führt ihn dann vorsichtig zwischen die Wurzeln ein und fängt langsam zu drehen an; dann bekommt man die eine der Wurzeln (und zwar ist wegen der Wurzelkrümmung die vordere zuerst anzugehen) leicht heraus. Gegebenenfalls erweitert man noch vorher die beiden Wurzelalveolen dadurch, daß man den Hebel zuerst zwischen die beiden Wurzeln, dann vor der vorderen und hinter der rückwärtigen etwas eintreibt. Die drehende Bewegung hat dabei den Vorteil, daß man mit ihr eine große Kraft

ausüben kann, ohne die Gefahr, durch Abgleiten Nebenverletzungen zu setzen; deshalb hat auch der Hebel den großen und kräftigen Handgriff.

Besonders möchte ich auch auf das Abtragen überstehender Alveolenränder und namentlich intraalveolärer Septen mit dem Bajonethobel aufmerksam machen, welche mit der Luerscher Knochenzange, auch einer schmalen Form derselben, viel unbequemer oder wegen Platzmangel gar nicht reseziert werden können.

Was die operative Extraktion unterer Weisheitszähne anlangt, so ist zu beachten, daß deren Wurzeln manchmal schräg oder fast horizontal in den nahen aufsteigenden Ast des Unterkiefers hineinreichen; bei Aufsuchung derselben muß darauf Rücksicht genommen werden, daß der Unterkiefer in dieser Gegend lateralwärts abweicht (vgl. Abb. 45), man muß also auch den Kieferknochen in einer etwas schräg nach außen gehenden Richtung verfolgen; wenn man in gerader Fortsetzung der unteren Zahnreihe nach hinten unter die Schleimhaut vordringen würde, könnte man den N. lingualis oder noch weiter rückwärts die unter der Lingula in den Unterkiefer eintretenden Nerven und Gefäße verletzen.

Ein praktisch wichtiger Kunstgriff bei der operativen Extraktion mehrwurzeliger Zähne, speziell oberer Molaren, deren Wurzeln noch durch feste Zahnbeinbrücken miteinander verbunden sind, besteht darin, daß man die Wurzeln voneinander trennt und jede einzeln extrahiert. So schwierig, ja oft unmöglich es ist, divergierende Wurzeln aus einem massiv gebauten Kiefer in einem Stück zu entfernen, so leicht gelingt dies meist nach deren Trennung. Hierzu kann man sich sowohl der Bohrmaschine, die mit einem kräftigen Querhiebssägenbohrer armiert wird, als auch des Meißels bedienen; auch kann man die Anwendung beider Instrumente kombinieren, indem man in das Verbindungsstück zuerst eine Rinne bohrt und dann den Meißel ansetzt. Ist nach gelungener Durchtrennung nur erst eine Wurzel entfernt, hat man gewonnenes Spiel.

Hiermit die Besprechung der operativen Extraktion vorläufig abschließend, werden wir, wenn wir uns mit der Extraktionsfraktur beschäftigen werden, noch einiges zum Gegenstande nachzutragen haben, was wir jetzt, um Wiederholungen zu vermeiden, beiseite lassen.

Fünfter Abschnitt.

Die Nachbehandlung der Extraktion.

Wie bei jeder chirurgisch gesetzten Verletzung stehen auch bei der Nachbehandlung der Extraktionswunde zwei Dinge im Vordergrunde, nämlich erstens die exakte Blutstillung, zweitens die Hintanhaltung der Infektion.

Es war jahrhundertelange allgemeine Übung, nach Zahnextraktionen so lange mit kaltem Brunnenwasser spülen zu lassen, bis die Blutung stand. Erst in neuerer Zeit hat G. Ruda ein anderes Vorgehen empfohlen, insbesondere aber sind Brandt und Williger gegen das Unzweckmäßige und Unchirurgische dieser althergebrachten Spülungen mit einleuchtenden

Argumenten aufgetreten und können wir uns diesen Autoren nur rückhaltlos anschließen. Das Unzweckmäßige des Spülens besteht darin, daß es infolge der unvermeidlichen Saugebewegungen die Blutung nur fördert und das Stillstehen derselben hinauszögert; unchirurgisch aber ist es, abgesehen von der Verwendung nicht sterilisierten Wassers, deshalb, weil damit, entgegen unseren heutigen Grundsätzen, der Wunde keine Ruhe gelassen und der nützlichen, natürlichen Thrombosierung direkt entgegengearbeitet wird.

An die Stelle der, nebenher bemerkt auch für den Arzt, der daneben stehen muß, oft recht zeitraubenden Wasserspülungen ist ein anderes Verfahren zu setzen, welches darin besteht, daß rasch und unmittelbar nach der Exaktion ein schon bereit liegender, gut daumengliedgroßer, festgerollter Tampon aus steriler Watte oder Gaze auf die Wunde gelegt und der Patient angewiesen wird, etwa 5 Minuten lang mäßig fest zusammenzubeißen; vorher kann man manchmal noch schnell die Wundränder leicht zusammendrücken, namentlich wenn gelegentlich des Eingriffs die Weichteile stärker disloziert und die Alveole überdehnt worden war. Nach Ablauf einer kurzen Frist Nachschau haltend, wird man die Blutung meist gestillt finden; ist dies nicht der Fall, so wird noch ein zweitesmal der Tampon aufgelegt, womit man in normal verlaufenden Fällen das angestrebte Ziel, die Bildung eines soliden Blutkoagulums in der Alveole, erreicht; die bei pathologischer Blutung zu ergreifenden Maßnahmen werden im Abschnitt über die Komplikationen der Exaktion zu besprechen sein.

Von weiteren Verhaltensmaßregeln wird dem Patienten nur anzupfehlen sein, auf Erfüllung der zweiten der obengenannten Forderungen, der Hintanhaltung nachträglicher Infektion, bedacht zu sein. Dazu gehört vor allen Dingen die üble Gewohnheit zu vermeiden, die Wunde nachträglich mit der Zunge oder gar mit dem schmutzigen Finger zu bearbeiten. Wir finden diese Gewohnheit nicht bloß bei kleinen, sondern auch bei großen Kindern, und nicht bloß in den unteren Volksschichten, sondern auch in gebildeten Kreisen und müssen uns diese weite Verbreitung wohl mit psychologischen Gründen erklären; jeder Mensch untersucht, wie auch jedes Tier, erlittene Verwundungen sogleich aufs Sorgfältigste; da man nun in seinen eigenen Mund nicht direkt hineinsehen kann, wird hier unwillkürlich die Inspektion durch die Palpation ersetzt. Zahn heraus und Finger hinein, das ist ein Akt, der namentlich in der klinischen Ambulanz mit der Promptheit einer Reflexbewegung verläuft, und es ist wohl möglich, daß viele der auf Exaktionen folgenden leichteren oder auch schwereren Entzündungsprozesse diesem Infektionsmodus ihre Entstehung verdanken. Es ist daher der Mühe wert, bei dieser Sache ausdrücklich zu verweilen und darauf aufmerksam zu machen, daß man bei seinen Exaktionspatienten stets bereit sein muß, ihnen in den Arm zu fallen, dies selbst dann, wenn man auf eine vorausgeschickte prophylaktische Mahnung zur Antwort bekommen hat, daß man dies „ohnedies wisse“. Ein großer Nutzen des Blutstillungstampons besteht daher auch darin daß er, wenigstens für den ersten Augenblick die Ausführung jener schwer zu unterdrückenden Gewohnheit unmöglich macht; bei Patienten, die danach aussehen, wird man gut tun, auch die nachträgliche Untersuchung eigens noch strengstens zu verbieten.

Das ist die eine, vielleicht wichtigste unter den regelmäßigen prophylaktischen Maßnahmen zur Hintanhaltung der Infektion; die andere besteht

darin, daß man am ersten oder auch noch am zweiten Tage alle paar Stunden und speziell nach den Mahlzeiten den Mund mit einem antiseptischen Mundwasser ausspülen läßt. Williger empfiehlt hierzu *Thymolspiritus*, den man praktisch wie folgt verschreibt:

Rp. *Thymoli* 0,25
Alkohol. absol. 50,0

M. D. S. Ein Teelöffel voll auf ein Glas Wasser zur Mundspülung.

Mancher wäre vielleicht geneigt, anzunehmen, daß die einzige völlig einwandfreie Versorgung der Extraktionswunde in der regelmäßigen Tamponade der Alveole mit antiseptischer Gaze bestünde; das wäre aber eine grundfalsche Ansicht; dadurch würde man nur die Heilung der Wunde erheblich verzögern, ohne für die Hintanhaltung der Infektion einen besonderen Vorteil zu gewinnen; tatsächlich hat die praktische Erfahrung erwiesen, daß in einem festen Koagulum in der Alveole der beste Schutz der Wunde gelegen ist.

Einer Kleinigkeit sei hier noch Erwähnung getan. Nicht so selten kommen Patienten einige Tage nach einer glatt verlaufenen Extraktion zu uns und beschwerten sich, daß die Wunde eiterte. Sie zeigen uns dann ein weißliches Gebilde in der Alveole, das sie für Eiter halten. Es ist dies aber nichts anderes als das geschrumpfte Blutkoagulum, aus dem durch den Speichel der Blutfarbstoff ausgelaugt worden ist, während das gelblich-weiße Fibrin zurückbleibt, um nach und nach der Organisierung und Resorption anheimzufallen.

Die oben beschriebene Nachbehandlung der Extraktion ist in der geschilderten Ausführung nur dann am Platze, wenn es sich um zur Zeit reaktionslose Zähne handelt, sie erfährt jedoch eine Abänderung, wenn sich infolge akuter Entzündung Eiter in der Alveole befindet; dann muß man den Eiter erst abfließen und ihn aus dem Munde wegspülen lassen, ehe man die Wunde mit dem Drucktampon bedeckt; je nach der Schwere des Falles wird man auch für einige Zeit mittelst einer lockeren Jodoformgazetamponade für eine Drainage reichlicherer Wundsekrete sorgen müssen. Ab und zu ist es auch angezeigt, im Anschluß an die Extraktion üppiger entwickelte apikale Fungositäten von der Alveole her mit dem scharfen Löffel auszukratzen, worauf wir später noch näher zu sprechen kommen werden.

Die Nachbehandlung nach operativen Extraktionen richtet sich nach der Größe des Eingriffes. In einfacheren Fällen ist uns das die Alveole erfüllende Blutgerinnsel hier ebenso der beste Tampon, wie bei der Zangenextraktion; wir begnügen uns damit, den einseitigen oder die beiderseitigen Schleimhautlappen über die Wunde herüberzuschlagen und ein Wattetampon aufzulegen; allenfalls fixieren wir die Lappen durch eine Situationsnaht.

Ist aber die Operation eine eingreifendere gewesen, haben namentlich erheblichere Weichteil- und Knochenverletzungen stattgefunden und ist überdies infolge längerer Dauer der Operation die Asepsis, soweit man im Munde überhaupt von einer solchen reden kann, mehr oder weniger in Frage gestellt worden, dann tritt die Antiseptik in ihre Rechte. Schloffer nennt mit Recht das Jodoform das immer noch sicherste Dauerdesinfiziums in der Mundhöhle, dessen wir uns insbesondere zu allen längere Zeit hindurch fortzusetzenden und mehrere Tage liegen bleibenden Tamponaden bedienen. Idiosynkrasien haben wir sehr selten beobachtet. Hinsichtlich deren Entstehung kam Bloch auf Grund zahl-

reicher Versuche zu dem Schlusse, daß die Jodoformidiosynkrasie nicht als Jodidiosynkrasie aufzufassen sei; nicht der Jodgehalt, sondern die chemische Struktur des Jodoforms, das Jodoformmolekül als solches, löse die Reaktion aus. Das würde für die Praxis bedeuten, daß man bei einem Patienten, von dem man weiß, daß er gegen Jod empfindlich ist, doch ungescheut Jodoform, speziell auch in der Mundhöhle, anwenden dürfte. Ausgesprochene Idiosynkrasien sind nach unseren Erfahrungen nicht häufig, öfter hört man Klagen über den spezifischen Geruch des Jodoforms und kann eine Beeinträchtigung des Appetites bei längerer Anwendung im Munde konstatieren. Dem weicht man gegebenenfalls durch Gebrauch eines der geruchlosen Ersatzmittel (Noviform, Vioform usw.) aus. Dieselben, in die chirurgische und zahnärztliche Praxis seit einer Reihe von Jahren schon eingeführt, werden anstandslos getragen; allerdings wird sich derjenige, welcher über ausgedehntere Erfahrungen mit diesen Ersatzmitteln verfügt, der Tatsache nicht verschließen können, daß das Jodoform die Entwicklung von Granulationen doch deutlich besser anregt, als jene, daß somit, wenigstens im Munde, die Wunden unter Jodoformbehandlung schneller heilen.

Sechster Abschnitt.

Die Indikationsstellung für die Zahnextraktion.

Die Indikationsstellung ist hinsichtlich der Zahnextraktion eine andere für den Spezialisten und eine andere für den praktischen Arzt. Der Zahnarzt zieht ihr, die Fortschritte der konservativen Behandlung sowohl, als auch der Zahnersatzkunde verwertend, immer engere Grenzen.

Auf Grund der neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der Wurzelbehandlung, die Untersuchungen über die feinere Anatomie der Pulpa und der experimentell gewonnenen Aufklärungen über Infektion und Reinfektion der Wurzelkanäle dehnen die Zahnärzte, unterstützt durch die Neuerungen in der Füllungstechnik den Begriff der Erhaltungsfähigkeit der Zähne immer weiter aus und waren wir beispielsweise wiederholt in der Lage, bei mehrwurzeligen Zähnen einzelne Wurzeln, welche zu vorgeschritten kariös waren oder deren Wurzelkanäle infolge ihres Baues der Behandlung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengesetzten oder welche mit unheilbaren apikalen Prozessen behaftet waren, von den übrigen Wurzeln zu trennen und für sich zu extrahieren (die bukkalen Wurzeln oberer, die mesiale Wurzel unterer Molaren), während die ausheilungsfähige Wurzel (die palatinale oberer und die distale unterer Molaren) für den Aufbau einer Krone oder als Brückenpfeiler konserviert wurde.

Der Zahnersatz wieder gibt heutzutage häufig Anlaß, selbst kariöse Wurzeln, die früher der Zange verfallen waren, noch zu erhalten, um sie als Basis verwenden zu können.

In anderer Richtung erfährt das Geltungsgebiet der Zahnextraktion für den Zahnarzt eine wesentliche Einschränkung durch die Entwicklung der Zahnchirurgie, welche den Zahnarzt in die Lage versetzt,

alle Arten von inneren und äußeren Zahnfisteln durch chirurgische Behandlung des Krankheitsherdes im Knochen selbst bei gleichzeitiger Erhaltung des schuldigen Zahnes zu operieren.

Das eben Erwähnte bezieht sich vorwiegend auf die Verhältnisse in der spezialistischen Praxis und wird dadurch die Indikationsstellung des praktischen Arztes nur insoferne berührt, als er von diesen Dingen wissen muß, um gegebenenfalls nicht zu voreilig zu extrahieren, sondern solche Patienten, welche auf die Erhaltung des fraglichen Zahnes einen Wert legen würden, richtig beraten und an den Spezialisten überweisen zu können. Die Sache gewinnt dadurch an Bedeutung, daß es sich sehr häufig um einzelne vordere Zähne in sonst lückenloser Zahnreihe bei noch jugendlichen Personen handelt, die durch die Extraktion gezwungen würden, zeitlebens eine Prothese zu tragen.

Aber auch für den Allgemeinarzt erfährt die Indikation zur Extraktion eine von Jahr zu Jahr zunehmende Einschränkung, dies dadurch, daß sich in der Werteinschätzung der Zähne ein Wandel vollzieht und der Wunsch nach möglicher Erhaltung des eigenen Gebisses in immer weitere Kreise dringt, weshalb auch an den praktischen Arzt dort, wo kein Zahnarzt zur Verfügung steht, immer häufiger die Aufgabe herantritt, Zahnschmerzen auch ohne sofortigen Verlust des Zahnes mittelst schmerzstillender Einlagen zu beheben. Freilich steht für den praktischen Arzt immerhin auch noch oft die soziale Indikation im Vordergrund, insoferne die Leute die Extraktion des schmerzenden Zahnes verlangen und nicht danach fragen, ob der Zahn noch zu erhalten wäre.

Eine seltenere Indikation ist in der Extraktion behufs Regulierung gegeben. Im Zusammenhange damit steht die überaus wichtige Frage der Milchzahnextraktion. Die Vornahme solcher Extraktionen ist keineswegs so gleichgültig, wie man vielfach meint, sondern durch unzeitgemäße Entfernung von Milchzähnen kann dauernder Schaden gestiftet, nämlich die Ausbildung unregelmäßiger Zahnstellungen und ihrer weiteren Folgen herbeigeführt werden.

Eine andere Indikation, welche vor noch langer Zeit eine große Rolle spielte, hat dank besserer Einsicht heute ihre Bedeutung fast vollständig verloren, es ist dies die sog. systematische Extraktion der Sechsjahresmolaren behufs Prophylaxe gegen Karies, die wir im allgemeinen nicht befürworten können.

Was die Extraktion als Vorbereitung zum Zahnersatz anlangt, so möge man, falls dieselbe aus äußeren Gründen (Entfernung) nicht dem Zahnarzte überlassen werden kann, daran denken, daß für Stifzähne oder einen Brückenersatz (ohne Gaumenplatte) das Vorhandensein von tragfähigen Wurzeln notwendig ist; man soll daher an solche Extraktionen erst herantreten, nachdem man sich überzeugt hat, daß der Patient auf die ebengenannte Art von Prothese nicht reflektiert. In diesem Falle nehme man aber die Extraktion gründlich vor, d. h. extrahiere alle schadhafte Wurzeln, nicht bloß die vorderen, lasse dagegen Zähne, welche für die Befestigung des Ersatzstückes in Betracht kommen können, stehen, auch wenn sie etwas defekt sind, und sei bei der Extraktion auf möglichste Schonung des Alveolarfortsatzes bedacht.

Die häufigste Anzeige für die Extraktion geben außer dem Zahnschmerz die verschiedenen Zahnfolgekrankheiten, namentlich die zahlreichen akuten und chronischen Entzündungsprozesse der Weichteile und des Kiefers.

Unter den von Zähnen ausgehenden Erkrankungen anderer Organe nehmen die Eiterungen der Kieferhöhle und die dentalen Neuralgien eine wichtige Stelle ein; hinsichtlich dieser ist die Beziehung eines Zahnarztes zur sicheren Feststellung des Zusammenhanges um so mehr empfehlenswert, als ihm nicht nur besondere diagnostische Behelfe zu Gebote stehen, sondern er auch häufig in der Lage ist, das Übel durch spezialistische Behandlung mit Erhaltung des Zahnes zu beseitigen.

Die Extraktion jedes Zahnes, der seinen Antagonisten verloren hat, für indiziert zu erklären, ist verkehrt. Wo kämen wir da hin! Selbst wenn ein solcher Zahn länger geworden ist, kann er noch ganz fest sitzen und für seinen Besitzer beim Kauakte recht wertvoll sein.

Wir müssen nun noch kurz die Frage der Kontraindikation streifen.

Zunächst wird in Laienkreisen die im Gefolge einer Periostitis vorhandene Anschwellung oft als eine Gegenanzeige der Extraktion betrachtet. Man befürchtet, daß infolge der Extraktion die Schwellung zunehmen oder eine „Verhärtung“ zurückbleiben könnte. Es wird freilich oft durch die Zerrung des Periostes und den mechanischen Insult des Knochens die Schwellung nachher zunehmen, manchmal auch eine momentane Steigerung der Schmerzen herbeigeführt, aber doch nur für kurze Zeit; die eigentliche Ursache der Geschwulst wird durch die Entfernung des Zahnes beseitigt, das ist die Hauptsache, die Schwellung selbst aber bildet keine Kontraindikation.

Während der Schwangerschaft werden vielfach Extraktionen vermieden oder verweigert. Aber tagelange Schmerzen, schlaflose Nächte, verminderte Nahrungsaufnahme und die fortwährende Aufregung bedeuten gewiß eine schwerere Schädigung der Schwangeren und der Frucht, als der kurze Augenblick der Extraktion, sind doch auch schon große Operationen an Schwangeren ohne Schaden vollzogen worden. Am Ende des dritten Lunarmonates allerdings als einem Zeitpunkte, in welchem die Schockwirkung leichter eine Unterbrechung der Schwangerschaft auslöst, wird eine gewisse Vorsicht am Platze sein.

Was die Laktation anlangt, so werden Fälle berichtet, in welchen infolge Zahnextraktion die Milchsekretion versiegte; andererseits soll durch Zahnschmerzen die Wehentätigkeit gehemmt worden sein, um erst nach Beseitigung derselben wieder in voller Stärke einzusetzen. In derartigen Fällen handelt es sich wohl um seltene Vorkommnisse, die eine Verallgemeinerung nicht gerechtfertigt erscheinen lassen.

Bekannt ist, daß während der Menstruation die Neigung zu Blutungen, speziell aus dem Zahnfleische, vermehrt sein kann; man wird über die kritische Zeit durch schmerzstillende Einlagen hinwegzukommen trachten.

Zu Blutungen disponierende Diathesen: Leukämie, Morbus maculosus, Skorbut usw., ferner Nieren- und Herzkrankheiten, auch Ikterus geben eine relative, Hämophilie eine schier absolute Kontraindikation gegen die Vornahme von Zahnextraktionen ab.

Siebenter Abschnitt.

Die Komplikationen der Zahnextraktion.

Zahnextraktionen können in verschiedener Weise abnorm verlaufen. Die praktisch wichtigsten derartigen Vorkommnisse sollen im folgenden zugleich mit der einzuschlagenden Therapie besprochen werden.

1. Falsche Extraktion.

Daß ein unrichtiger Zahn gezogen wird, möchte man von vornherein kaum für möglich halten, und doch kommt dies unabsichtlich oder infolge fehlerhafter Diagnose hin und wieder vor. Schon mancher hat sich im letzten Augenblicke vergriffen. Besonders bei Kindern, die es sich in ihrer begreiflichen Angst manchmal lange überlegen, ehe sie den Mund aufmachen, bis man endlich einen günstigen Augenblick zur Einführung der Zange erhascht, kann sich dieses Mißgeschick zutragen. So wurde einer kleinen Patientin meiner Klientel einmal in der Sommerfrische statt des schmerzenden tiefkariösen zweiten Milchmolaren der ganz gesunde erste untere Molar unter großen Anstrengungen gezogen; erst als der Fehler geschehen war, wurde er bemerkt. Ein andermal fiel an Stelle des oberen Milcheckzahnes der laterale bleibende Schneidezahn der Zange versehentlich zum Opfer. In derartigen Fällen wäre der Versuch zu machen, den irrtümlich gezogenen Zahn rasch zu replantieren, was schon öfters mit Erfolg ausgeführt worden ist.

Nicht so selten gibt die Verwechslung von bleibenden mit Milchzähnen Anlaß zu falschen Extraktionen. Beim Unterricht der Mediziner pflege ich möglichst oft diesbezügliche Übungen zu veranstalten, indem ich im Zahnwechsel begriffene Kinder vorstelle und die Praktikanten diagnostizieren lasse, was ein permanenter und was ein Wechselzahn ist. Dabei zeigt sich nun, daß zwar im Studierzimmer der Anatomie die losen Milchzähne schon durch ihre Kleinheit als solche leicht zu erkennen sind, daß aber im Munde des Patienten leicht Verwechslungen unterlaufen.

Im Bereiche der Schneidezähne sind Verwechslungen nicht leicht möglich, da, abgesehen von den Größenunterschieden der Kronen, insbesondere der oberen Schneidezähne, jeder Laie schon die zierlichen Einkerbungen an den Schneidekanten der bleibenden Inzisiven kennt. Schon häufiger kommen Irrungen bei den Backenzähnen vor, trotzdem die beiden frontal gestellten, spitzen Höcker der Bikuspidaten doch eigentlich recht markant sind; nur der erste untere Prämolare macht eine Ausnahme, indem dessen innerer Höcker häufig unansehnlich ist und der Zahn dann einem Eckzahn ähnelt. Am häufigsten werden bleibende und temporäre Eckzähne miteinander verwechselt; es gibt nämlich relativ große Milch- und recht kleine bleibende Eckzähne und auch die Abkantung der Milcheckzähne, die allerdings zumeist so bedeutend ist, daß darin ein auffälliges Unterscheidungsmerkmal liegt, kann hinwiederum so geringfügig sein, daß auch die Milcheckzähne recht spitz aussehen; bei genauer Untersuchung kann man aber doch immer eine, wenn auch noch so kleine Schliffacetten an der Spitze der Milcheckzähne konstatieren, die durch ihr charakteristisches Aussehen einen untrüglichen Anhaltspunkt für die Erkennung des Milcheckzahnes abgibt, den ich bisher nirgends erwähnt gefunden habe; die Schliffacetten

besteht nämlich immer aus einem gelblichen Mittelfelde (Dentin), das von einer feinen reinweißen Linie (Schmelz) umrandet ist; bleibende Eckzähne sind in dem Alter, welches hier in Betracht kommt, niemals bis auf das Dentin abgekaut, weil die Spitze dieser Eckzähne zum Unterschiede von der ihrer Vorgänger aus einer dicken Schmelzlage besteht.

Den Sechsjahresmolaren für einen Wechselzahn zu halten, was in Laienkreisen leider gang und gäbe ist, kann einem Arzte wohl nicht passieren, da er doch weiß, daß das Milchgebiß in jeder Kieferhälfte nur 5 Zähne aufweist, der von der Mittellinie gerechnet an 6. Stelle befindliche Zahn (Zahnlücken nach Milchzahnverlust mitgezählt) daher nur ein bleibender Zahn sein kann.

Die sichere Unterscheidung von Milch- und bleibenden Zähnen ist von großer praktischer Wichtigkeit für die prophylaktische Überwachung des Zahnwechsels, auf welche speziell die Kinderärzte auch an dieser Stelle aufmerksam gemacht seien, und für die Regulierung unregelmäßiger Zahnstellungen mittelst der Extraktion. Gerade auch bezüglich dieser besitze ich in meiner Sammlung Belege für Fälle, in welchen zu diesem Zwecke infolge falscher Diagnose bleibende Zähne anstatt der unmittelbar daneben stehenden Milchzähne extrahiert worden sind.

Luxationen benachbarter gesunder Zähne kommen gelegentlich vor, wenn eine Wurzel zwischen sekundär aneinander gerückten Zähnen heraus extrahiert werden muß, ferner bei recht eng und unregelmäßig gestellten Zähnen, dann bei Anwendung der Hebel, wenn der als Stützpunkt dienende Zahn anstatt des zu entfernenden nachgibt, ferner wenn man zur Extraktion eine zu breite Zange gewählt hat oder sonst nicht mit hinreichender Sorgfalt vorgeht. In der Regel genügt es, den halbluxierten Zahn wieder in seine Alveole hineinzudrücken, und, wenn die beabsichtigte Extraktion noch nicht vollzogen ist, den Operationsplan zu ändern.

Die Extraktion von Keimen bleibender Zähne ist ein äußerst seltenes Ereignis, das in der Weise zustande kommen kann, daß die Keime, zwischen den Wurzeln von Milchmolaren steckend, bei der Entfernung derselben mitgehen.

2. Die Extraktionsfraktur.

Zahlreiche Extraktionen lassen sich bei einiger Übung und Geschicklichkeit mit Zange oder Hebel glatt ausführen; in anderen Fällen ist die Sachlage eine derartige, daß man von vornherein eine operative Extraktion als indiziert erkennt und dementsprechend vorgeht; dazwischen liegen jene Fälle, welche eine Zangen- oder Hebelextraktion noch zu gestatten scheinen, bei denen aber eine solche durch das in Wirklichkeit vorliegende anatomische Verhältnis zwischen Zahn und Kiefer ausgeschlossen ist; darin, daß man dieses infolge der Undurchsichtigkeit der Gewebe nur erfahrungsgemäß abschätzen, nicht aber präzise feststellen kann, ist die Erklärung für viele Extraktionsfrakturen gelegen. Dazu kommt, daß beim Zahnziehen eben auch das Verhalten des Patienten von Wichtigkeit ist; eine unwillkürliche Abwehrbewegung desselben im kritischen Moment hat schon oft einen sonst vermeidbar gewordenen Mißerfolg verursacht. Extraktionsfrakturen bilden daher in einer einigermäßen nennenswerten Extraktionspraxis ein nicht absolut

vermeidbares Ereignis, was sich auch in dem Umfange der über dasselbe existierenden Literatur widerspiegelt.

Bei der Besprechung der Therapie der Extraktionsfraktur wollen wir, vor allem praktische Gesichtspunkte im Auge habend, uns nicht darauf beschränken, zu schildern, wie zurückgebliebene Wurzelreste zu entfernen sind, sondern, allem Doktrinarismus abhold, auch der Tatsache Rechnung tragen, daß deren sofortige Extraktion manchmal aus gewissen Gründen undurchführbar, ja sogar für den Patienten selbst nicht einmal vorteilhaft sein kann; wir wollen daher in Erwägung ziehen, was in einer solchen Lage vorzukehren ist. Ferner ist die Therapie eine ganz verschiedene, je nachdem ob es sich um eine Extraktionsfraktur bei lebender oder bei toter Pulpa, in diesem Falle auch noch, je nachdem ob es sich um einen reaktionslosen oder einen periostitischen Zahn handelt.

Vorauszuschicken wäre noch, daß es sich empfiehlt, bei anscheinend sich schwierig gestaltenden Extraktionen auf die Anästhesie eine besondere Sorgfalt zu verwenden, um eine möglichst ausgiebige und länger andauernde Anästhesie zu erzielen (Leitungsanästhesie).

A. Extraktionsfraktur bei lebender Pulpa.

Der Zweck der Zahnextraktion ist die Beseitigung eines Organes, dessen Entfernung aus dem Körper als notwendig erkannt oder sonst aus einem Grunde beschlossen worden ist; es soll daher auch tatsächlich ganz entfernt werden, und im Prinzip müssen wir demnach bei jeder Extraktionsfraktur die völlige Beendigung der Operation verlangen. Dennoch kann man unter Umständen gezwungen sein, den Patienten mit abgebrochener Wurzel entlassen zu müssen, so unangenehm uns dies auch sein mag. So verweigern manche Patienten von vornherein jeden weiteren Eingriff, andere sind wegen unter großen Schmerzen schlaflos verbrachter Nacht so heruntergekommen, daß man ihnen eine Fortsetzung der Operation nicht zumuten kann, in anderen Fällen ist die Anästhesierung unzureichend.

a. Zurücklassung der Zahnfragmente.

Ist man also durch irgendeine vis major gezwungen, die frakturierten Zahnreste, vorläufig wenigstens, im Kiefer zu belassen, so muß man doch, abgesehen von der Blutstillung, zwei Indikationen unter allen Umständen entsprechen, nämlich man muß 1. bestehende Schmerzen beseitigen, 2. Vorkehrungen gegen sekundäre Infektion der Wunde mit konsekutiver Periostitis usw. treffen.

1. Schmerzstillung.

Ausnahmsweise wird die lebende Pulpa in größerer Ausdehnung mit dem abgebrochenen Zahnstücke mit herausgerissen und hängt wie ein Schwänzchen an demselben; in diesen günstigen Fällen hat der Patient meist keine Schmerzen. Man legt ein mit Eugenol oder Ol. Menthae getränktes Wattebäuschchen auf die Frakturfläche und weist den Patienten an, ehemöglichst — falls er Schmerzen bekäme, natürlich sofort —, wiederzukommen, um die Wurzeln extrahieren zu lassen, was dann bei noch nicht hinreichend verheilter Zahnfleischwunde in Leitungsanästhesie geschehen muß.

In der Regel allerdings reißt bei der in Rede stehenden Extraktionsfraktur die Pulpa im Niveau der Bruchfläche des Zahnes durch oder ragt sogar etwas über dasselbe hervor und die Folge davon ist, wenn keine Anästhesierung vorgenommen worden ist, daß der Patient sofort die heftigsten Schmerzen empfindet; schon die Berührung der freiliegenden Nervenenden des abgerissenen Pulpagewebes durch den Speichel oder die hintastende Zunge ist außerordentlich schmerzhaft. Wenn nun der Operateur bei etwa fortgesetzten Extraktionsversuchen, mit der Zange oder dem Hebel wiederholt abgleitend, die Pulpa immer wieder berührt, dann steigern sich die Schmerzen ins Unerträgliche, so daß es nicht zu verwundern ist, wenn selbst widerstandsfähige Leute eine Fortsetzung solcher Versuche ablehnen.

Um in derartigen Fällen die Schmerzen zu beheben, betupft man die freiliegende Pulpa mit einem reichlich mit konzentrierter Karbolsäure getränkten Watte- oder Fungusbäuschchen, was, wenn auch im Moment schmerzhaft, doch meist rasch eine Linderung, ja vollständiges Aufhören der Schmerzen herbeiführt, indem der entstehende Ätzschorf die freiliegenden Nervenenden bedeckt und vor mechanischen Insulten schützt. Wenn dabei die Frakturebene mehr oder minder tief unterhalb des Zahnhalses liegt, so daß der Zahnstumpf ringsum von einem hinreichend hohen Zahnfleischwalle umgrenzt ist, der allenfalls vorne und hinten durch die benachbarten Zähne noch eine Verstärkung erfährt, so kann man, und zwar mit noch mehr Aussicht auf vollkommene Schmerzstillung, sogar eine Arsenapplikation machen und entweder mit einem, die Nische eben ausfüllenden, in Zahnharz getränkten Wattebäuschchen oder mit dünn angerührtem Fletscher für 24 Stunden einen Abschluß bewerkstelligen. Das Arsenbäuschchen läßt man nur dann liegen, wenn der Verband genügend fixiert werden kann, so daß nicht die Gefahr besteht, daß sich die Einlage löst und verschluckt wird; jedenfalls bestellt man den Patienten für den nächsten Tag wieder, um die Einlage gänzlich zu entfernen; bis dahin ist die Pulpa so weit verätzt, daß der Patient sicher schmerzfrei bleibt; es ist ihm aber strengstens einzuschärfen, daß er bald wiederkommen muß, um die Extraktion zu Ende führen zu lassen, denn wenn weiter nichts geschieht, so wird in der Regel der tote Pulpastrang vom Munde her bald infiziert und könnte dann in einigen Wochen eine schwere Periostitis nachfolgen.

Ist der größte Teil der Wurzel bei der Extraktion entfernt worden und nur die Wurzelspitze abgebrochen, dann halte man sich vor Augen, daß eine Aufmeißelung des Kiefers mit Aufklappung der Schleimhaut eben doch eine Operation ist und in den an Masse stärkeren Gebieten des Kiefers nicht einmal eine so ganz geringfügige. Eine Operation vorzunehmen ist aber nur dann gerechtfertigt, wenn eine zureichende Indikation für dieselbe gegeben ist. Es ist nun nicht nur von vornherein denkbar, sondern auch durch die Erfahrung bestätigt, daß kleine Wurzelreste bei lebender Pulpa, manchmal unter Mitbeteiligung der letzteren, vom Zahnfleisch vollständig überwachsen werden und reaktionslos einheilen können. Dadurch wird die Indikation zur Vornahme einer operativen Extraktion so kleiner Wurzelfragmente bei den in Rede stehenden Fällen eingeschränkt. Allerdings geben solche eingeheilte Wurzelfragmente manchmal, wenn auch selten, Anlaß, daß sich später eine Neuralgie entwickelt; dann liegen aber die Dinge anders, dann ist eben die Indikation zur Operation gegeben. Weit entfernt, etwa die regelmäßige Belassung von Wurzelfragmenten lebender Zähne zu befürworten, könnte man es doch auch nicht gutheißen, ins gegenteilige Extrem zu verfallen.

2. Vorkehrungen gegen Infektion.

Man stelle möglichst hygienische Verhältnisse im Munde her durch Entfernung wenigstens übermäßigen Zahnsteines, insbesondere an der entsprechenden Kieferseite, wo er wegen längeren Nichtgebrauches stärker entwickelt zu sein pflegt, und suche zu gedachtem Zwecke den Patienten zu bewegen, daß er sich in nächster Zeit etwa noch vorhandene schadhafte Zähne füllen, faulende Wurzeln entfernen lasse, indem man ihm vorhält, wie wichtig für ihn ein reiner Mund ist, um nachträglichen bösen Folgen der Extraktionsfraktur entgegen zu wirken. Man desinfiziere vor Entlassung des Patienten noch einmal seine Mundhöhle mit einer Perhydrolmassage (s. oben) und verordne Formamint-Tabletten, ferner Mundspülungen, zumal nach den Mahlzeiten, mit Thymolspiritus, 1⁰/₆iger Wasserstoffsuperoxydlösung schwacher Permanganatlösung oder doch wenigstens Salbeitee zur Verdünnung der Mundflüssigkeiten und lasse diese Spülungen fortsetzen, bis die Extraktionswunde geschlossen ist. Wenn doch Komplikationen eintreten, muß der Patient sofort wiederkommen. Nicht selten sind nach Monaten durch Resorption des Knochens die Wurzeln so weit an die Oberfläche gekommen, daß sie sich unschwer entfernen lassen.

b. Extraktion der Zahnfragmente.

Zur Entfernung der Zahnfragmente nach Extraktionsfraktur steht uns eine Reihe typischer Operationsmethoden zu Gebote, unter denen die Schleimhautaufklappung nach Partsch den ersten Platz einnimmt und die je nach der Lage des Falles und nach Geschick und Übung des Operateurs in verschiedener Weise abgeändert und kombiniert zu werden pflegen. Dabei ist die Frage, ob es sich um einen lebenden oder toten Zahn gehandelt hat, weniger von Belang. Sie laufen alle so ziemlich darauf hinaus, durch Beseitigung eines Teiles der Alveolenwand einen Angriffspunkt an der Wurzel selbst zu gewinnen, sei es um beiderseitig die Backen einer Zange bis zu einem druckfesten Querschnitte vorschieben oder einseitig einen Hebel einzwängen zu können oder auch um die Wurzel so weit zu lockern, daß man sie mit einer Pinzette aus dem Grunde der Alveole hervorzuholen vermag. Dasjenige Verfahren, bei welchem man mit der geringsten Verletzung der Weichteile und des Knochens auskommt, wird jeweils das beste sein und wenn der Operateur seine Ruhe und Gelassenheit nicht verliert, so wird dies neben guter Anästhesie am meisten dazu beitragen, daß der Patient vertrauensvoll und geduldig die oft langwierigen Manipulationen über sich ergehen läßt.

Die Methode von Partsch haben wir schon früher beschrieben, ebenso deren Vereinfachung unter Verwendung des Bajonethebels. Eine besondere Empfehlung verdient die Methode Schlemmers, der mit seinem Krallenhebel, nachdem er das distale oder mesiale Zahn-, bzw. Wurzelseptum teilweise weggebohrt hat, die Wurzel stürzt oder anspießt und solcherart oft eine größere Weichteilwunde (Lappenbildung) vermeidet. Der in Abb. 60 und 61 abgebildete Druckmeißel kann außer zur Kürzung der Alveole auch als Hebel verwendet werden.

Beispiel: Beim Versuche, einen lippenwärts außer der Reihe stehenden kariösen unteren Eckzahn einer älteren Person zu extrahieren, war die Krone abgebrochen; eine Längsinzision durch das Zahnfleisch legt die Alveole frei, deren oberer Rand mittelst des Druckmeißels leicht wegzuschneiden ist, worauf mit demselben Druckmeißel die Wurzel unter hebelnden Bewegungen gelockert und nach vorne luxiert wird.

Die Anwendung des Wurzelspitzen-Entwicklers (Abb. 62) mögen folgende Beispiele zeigen:

Beispiel: Bei der Extraktion eines oberen ersten Molaren war die äußere Alveolenwand teilweise mitgegangen, aber dennoch die Spitze der distalen Wangenwurzel abgebrochen und stecken geblieben; sie wird mit einem Fissurenbohrer umbohrt und hierauf mit dem Entwickler aus ihrem Lager befreit.

Beispiel: Bei der Extraktion eines oberen ersten Prämolaren bricht die palatinale Wurzel ziemlich hoch ab; es wird versucht, die Wurzelspitze mit einem großen Rosenbohrer in toto auszubohren; nach kurzer Arbeit ist sie deutlich beweglich; um das kleine Scherbehen hervorzuholen, wird der Entwickler eingeführt; das Fragment läßt sich mittelst desselben aber nur noch weiter lockern, ohne ganz herauszufolgen; dagegen gelingt es nun, dasselbe mit einer feinen Pinzette zu fassen und herauszuziehen, wobei es sich als noch relativ lang erweist.

Es ließen sich noch viele ähnliche Beispiele anführen, ohne alle Varianten zu erschöpfen, welche ein die Situation beherrschender Operateur in der Not und Gunst des Augenblickes zur Erreichung seines Zieles erfinden mag.

B. Extraktionsfraktur bei toter Pulpa.

Während man sich in Fällen von Extraktionsfraktur bei lebender Pulpa, wenn die Umstände dazu drängen, eher entschließen kann, die Beendigung der Operation auf einen gelegeneren Zeitpunkt zu verschieben und sich für den Augenblick mit der Schmerzstillung zu begnügen, ist die Belassung von Fragmenten gangränöser Zähne immer eine gewagte Sache, denn hier hat man es mit ausgesprochen infizierten Wurzelkanälen zu tun. Durch die mit dem Extraktionsversuche verbundene Verletzung der Weichteile und des Kieferknochens schafft man nun Blutextravasate, welche für die in den Wurzelkanälen vorhandenen Mikroorganismen einen günstigen Nährboden abgeben, dank welchem, insbesondere bei Streptokokken, die nach meinen Untersuchungen in ca. 96% aller infizierten Wurzelkanäle zu finden sind, auch eine abgeschwächte Virulenz einer raschen Steigerung fähig ist. Auf diese Weise ist es zum Teil wohl zu erklären, daß sich an mißglückte Extraktionsversuche von vorher selbst lange Zeit ganz reaktionslos gewesenen Zähnen und Wurzeln erfahrungsgemäß so häufig Periostitiden, oft sogar recht schwerer Natur mit Ausgang in Kiefernekrose und selbst Sepsis anschließen. Diese Erklärung dürfte für eine Anzahl von Fällen schon an und für sich genügen, außerdem kann eine lokale Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit des Organismus gegenüber dem Haften der Infektion, hervorgerufen durch das Trauma, wohl gewiß unterstützend wirken; dagegen soll man nicht schematisch immer nur die angeblich infizierte Zange beschuldigen. Selbstverständlich spielen beim Zustandekommen einer Infektion in solchen Fällen außer den Mikroorganismen des Wurzelkanales auch die zahlreichen Mundbakterien eine Rolle, die aber auch bei den Extraktionsfrakturen lebender Zähne vorhanden sind, weshalb im Sinne der obigen Annahme der Umstand an Bedeutung gewinnt, daß sich beim Zurücklassen infizierter Wurzelreste so viel häufiger Periostitiden im Anschlusse an die Operation entwickeln, als dies beim Zurücklassen von Zahnfragmenten lebender Zähne der Fall ist, wo nach sekundärer Nekrose und Infektion der Pulpa im weiteren Verlaufe zwar auch Periostitiden auftreten können, dieselben aber auch häufig lange Zeit oder ganz ausbleiben, weil der mittlerweile organisierte Blutkuchen nicht mehr den leicht angreifbaren Nährboden abgibt oder durch Resorption überhaupt schon verschwunden ist.

Die Erfahrung lehrt also, daß, wenn nach Extraktionsfrakturen tote Wurzelreste zurückgelassen werden, sich häufig unmittelbar an die mißglückte Operation eine Periostitis anschließt. Daher soll man möglichst trachten, solche Operationen mit vollständiger Entfernung der Wurzelreste noch in derselben Sitzung zu beendigen. Bei hinreichender Anästhesie kann dies durch energische Anwendung einer Wurzelzange, durch Hebelextraktion oder durch irgendeine Art operativer Extraktion auch meist, ohne daß der Patient besondere Schmerzen auszustehen hätte, ausgeführt werden. Die dabei gesetzte größere Wunde erfordert meist eine besondere Behandlung durch antiseptische Tamponade, auch ist der Grund der Alveole auf infizierte Granulationen zu untersuchen, welche, wenn vorfindlich, mit dem scharfen Löffel energisch ausgekratzt werden. Ferner sind die regionären Lymphdrüsen in Beobachtung zu halten und bei Anzeichen von Entzündung zu behandeln.

Die schlimmste Extraktionsfraktur ist diejenige, welche an akut oder subakut periostitischen Zähnen passiert. Hier muß das Zahnfragment, bei versagender Lokalanästhesie ev. in Narkose, unbedingt sofort entfernt werden; andernfalls ist eine Verschlimmerung der Periostitis unausbleiblich und empfiehlt es sich, den Patienten zu Bett zu schicken und gegen die gesteigerten Schmerzen äußerlich mit Eisblase, innerlich mit Aspirin, Salophen (0,5 pro dosi 3 mal zu geben), Pyramidon (0,3 pro dosi) oder Morphium, das letztere besser subkutan eingespritzt, anzukämpfen. Auftretende Abszedierungen sucht man durch frühzeitige Inzision zu beschränken. Ehebaldigst nach Ablauf der akuten Erscheinungen sind die Wurzelreste zu entfernen, um ein Rezidiv hintanzuhalten.

Bahnt sich in solchen Fällen der Eiter einen Weg nach außen, so ist die Inzision dem Spontanaufbruche bei weitem vorzuziehen, um eine stärkere Zerstörung der Wangenweichteile zu vermeiden. Meist wird, ob Inzision oder Spontandurchbruch, zunächst eine Fistel zurückbleiben, welche nach Extraktion des Zahnes gewöhnlich spontan heilt, in längere Zeit vernachlässigten Fällen aber auch noch eine Operation von außen erfordert, die in Auskratzung des Fistelganges und der die Haut unterminierenden Granulationen und Exzision der veränderten Hautanteile mit nachfolgender Naht besteht, während von innen, wenn nötig, durch die Alveole drainiert wird.

3. Extraktion und Nebenverletzungen.

Von Nebenverletzungen, die sich anlässlich einer Zahnextraktion ereignen können, kommen Weichteil- und Knochenverletzungen in Betracht.

Die Weichteilverletzungen sondern sich in nähere und entferntere. Zu jenen gehören die unbeabsichtigten, über das Unvermeidliche hinausgehenden Kontinuitätstrennungen des Zahnfleisches in der unmittelbaren Nachbarschaft des zu entfernenden Zahnes, wie sie durch unsichere Führung der Zange bei deren Adaptierung an den Zahnhals oder durch Abgleiten mit dem Hebel, wenn man sich nicht hinreichend gegengestützt hat, geschehen. Seltener wird es vorkommen, daß jemand auf diese Weise die Wangenschleimhaut oder die Zunge verletzt. Eine typische und auch ohne Verschulden des Operateurs relativ leicht zustande kommende Verletzung besteht darin, daß das Zahnfleisch sich bei der Luxierung des Zahnes vom Zahnhalse nicht löst, sondern mit dem halbgehobenen Zahne in Verbindung bleibend eine

Strecke weit einreißt und vom Knochen abgehoben wird; es kann dies nach vorne hin oder nach rückwärts oder nach beiden Richtungen zugleich stattfinden, so daß dann der Zahn wie in einer Schlinge hängt. Wir beobachten derlei bei der Extraktion von Zähnen, die ein- oder beiderseitig ohne Nachbar sind, insbesondere wenn ein alleinstehender unterer Weisheitszahn gezogen wird und kann dann der eingerissene Schleimhaut-Periostlappen ziemlich hoch auf die Vorderkante des aufsteigenden Kieferastes hinaufreichen. Solche Verletzungen sind nicht gleichgültig, weil sie zu Infektionen Anlaß geben; ich sah einmal einen Patienten, der nach einer solchen Verletzung, die überdies vernachlässigt worden war, einen schwer septischen Zustand durchzumachen hatte. Wenn man daher während der Extraktion an dem halbgehobenen Zahne das Zahnfleisch hängen sieht, so muß man mit der Extraktion sofort innehalten und entweder mit einer Pinzette oder mit dem Entwickler (Abb. 62), der auch hier recht brauchbar ist, das Zahnfleisch vom Zahnhalse lösen und repolieren oder die Zahnfleischbrücke mit einer krummen Schere durchschneiden, um dann erst den Zahn vollständig zu extrahieren. Schon etwas entferntere und zugleich seltene Weichteilverletzungen betreffen den Nervus alveolaris inferior im Canalis mandibularis, wenn die Wurzeln der unteren Zähne in Beziehungen zu dem Kanal stehen, oder den N. facialis. Dagegen müssen wir eine andere entfernte Weichteilverletzung im Extraktionskurse des öfteren im letzten Augenblicke durch unser Dazwischentreten verhüten, das ist nämlich die Quetschung der Unterlippe zwischen den unteren Front- oder Backenzähnen und den Griffen der Bajonett- und anderer Zangen, welche Gefahr der ungewandte Anfänger bei rückwärts im Oberkiefer vorzunehmenden Extraktionen leicht übersieht.

Was die Behandlung der genannten Verletzungen anlangt, so betupft man kleinere Quetschwunden am besten mit Jodtinktur; stärkere Einrisse im Zahnfleische werden durch Naht zur primären Verheilung gebracht; Nervenverletzungen müssen an den Neurologen überwiesen werden.

Was die Knochenverletzungen angeht, so sind die mit der Überdehnung der Alveole, ferner die mit der Anwendung der Bajonettzange verbundenen, desgleichen die gelegentliche unbeabsichtigte Fortnahme kleiner Anteile der Alveolenwand, insbesondere bei oberen Molaren (Außenwand), sowie das unvermeidliche Mitgehen kleiner Knochenspannen bei stärkerer Durchlöcherung der Kortikalis durch Granulomusuren bereits als belanglos erwähnt worden. Ausgedehntere Frakturen des Ober- und Unterkiefers kommen anlässlich von Extraktionen zu selten vor (zur Zeit der Herrschaft des Schlüssels sollen sie häufiger gewesen sein), als daß sie praktisch eine Rolle spielen würden. Nur die Tuberositas des Oberkiefers scheint etwas gefährdet zu sein, wenigstens ist mir ein Fall bekannt, in welchem dieselbe gelegentlich einer unvorsichtig vorgenommenen Extraktion des rechten oberen Weisheitszahnes bei einer Patientin von grazilem Knochenbau in ziemlicher Ausdehnung abgebrochen wurde.

Praktisch wichtig dagegen sind die Antrumöffnungen, welche im Anschlusse an Zahnextraktionen stattfinden können. Daß diese Möglichkeit aus anatomischen Gründen am ehesten beim zweiten Backen- und ersten und zweiten Mahlzahne naheliegt, haben wir im Abschnitte über die Zangenextraktion im Oberkiefer schon gesehen, sowie wir wissen, daß bei stärkerer Ausbildung der Alveolarbucht des Antrums auch noch andere Zähne in deren Bereich liegen können; außerdem ist zu erwähnen,

daß es zur Eröffnung des Antrums auch sekundär auf dem Umwege über eine partielle Knochennekrose kommen kann, dies auch nach Extraktion von Zähnen, deren Wurzelspitzen nicht direkt den Antrumboden berührten. Gewöhnlich aber ist dies der Fall oder die Wurzelspitzen ragen sogar in das Antrum hinein, wenn eine Eröffnung derselben bei einfachen Zangenextraktionen erfolgt, oder aber es ist der knöcherne Boden des Antrums durch Granulomusuren durchlöchert und der Abschluß des Antrums teilweise ein häutiger, wie ich einmal gelgentlich der Extraktion eines rechten ersten Molaren fand.

Beispiel: R. M., 20 J. alt. Extraktion des tief kariösen, reaktionslosen ersten Molaren rechts oben. Trotzdem die Wurzeln, durch Karies voneinander getrennt, nur mehr lose zusammenhängen, folgen alle drei mitsammen gleichzeitig bei der Extraktion heraus; die Wurzeln sind relativ kurz (ca. 1 cm) und gegeneinander gekrümmt; jede trägt an der Wurzelspitze ein Granulom und zwischen denselben liegt horizontal eine dünne Knochenlamelle, die durch die drei konfluierenden Granulome aus dem Antrumboden sozusagen herausgestanzt worden war; das Antrum ist entsprechend der Dicke des ganzen Zapfens eröffnet.

Die Eröffnung der Kieferhöhle findet in den eben beschriebenen Fällen vom Alveolarfortsatze her, also in der Alveolarbucht, statt; geschah sie von der Fossa canina her, so ist dies dann schon etwas anderes, nämlich nicht mehr ein durch die vorliegenden normal- oder pathologisch-anatomischen Verhältnisse bedingtes, unvermeidliches Ereignis, sondern das ist dann schon eine Kieferfraktur.

Beispiel: Einem jungen Manne war vor 11 Tagen der zweite, 2 Tage darauf der erste Molar links oben gezogen worden; wegen anhaltender Schmerzen sucht Patient die Klinik auf. Die Untersuchung ergibt eine Fraktur der fazialen Wand des Antrums, von unten nach oben verlaufend, und eine breite Eröffnung des Antrums dadurch, daß der Alveolarfortsatz entsprechend den beiden Molaren samt dem interdentalen Septum bei den früher vorgenommenen Extraktionen fortgenommen worden war. Bei der Operation wurde nach Aufklappung der Schleimhaut ein daumennagelgroßes Stück der fazialen Antrumwand in der Kieferhöhle liegend vorgefunden und entfernt; die Antrumschleimhaut war hyperämisch, sonst normale Verhältnisse, keine Eiterung.

Mitunter wird durch eine mit Perforation ins Antrum komplizierte Extraktion ein latentes Kieferhöhlenempyem manifest.

Bemerkenswert sind diejenigen Fälle, bei welchen nicht direkt durch die Extraktion schon das Antrum eröffnet wird, sondern in denen eine partielle Kiefernekrose vorhanden ist und erst durch den Ausfall des Sequesters das Loch in der Antrumwand entsteht. Es ist klar, daß diese Fälle selten sind, denn die an sich nicht gar so häufige dentale Nekrose greift minder oft durch den Querschnitt des Knochens, vielmehr haben wir es meist nur mit kortikalen Sequestern zu tun. Ich habe einschlägige Fälle zu beobachten Gelegenheit gehabt. Durch Vermittlung solcher Nekrosen kann auch im Gefolge der Extraktion solcher Zähne eine Antrumeröffnung zustande kommen, welche normalerweise in keiner näheren Beziehung zur Kieferhöhle stehen, wie dies auch bei meinen Beobachtungen der Fall war.

Für die Therapie der Antrumeröffnung nach Extraktion gilt als Richtschnur: Nur kein Zuviel! Man unterlasse, wenn anders nicht eine ausdrückliche Indikation hierzu gegeben ist, jede Sondierung oder Ausspülung und beschränke sich darauf, die Alveole und zwar nur diese, ohne ins Antrum hinein vorzudringen, mit Jodoformgaze zu tamponieren, so verhindernd, daß Speisen usw. in das Antrum gelangen können; unter mehrmaligem Wechsel des Tampons wird man die Kommunikation nach längstens 1—2 Wochen sich schließen sehen. Zeigt sich die eröffnete Kieferhöhle als erkrankt, dann allerdings hat die entsprechende Behandlung platzzugreifen.

4. Extraktion und Nachblutung.

Fälle von Verblutung nach Zahnextraktion, die in der Literatur in verhältnismäßig nicht unerheblicher Zahl verzeichnet sind, betrafen hauptsächlich Hämophile. Aber auch ohne diese Prädisposition sind unstillbare Blutungen mit tödlichem Ausgange ab und zu vorgekommen. Diese Tatsache zusammen mit dem Aufregenden, das länger dauernde Blutungen immer an sich haben, begründet die praktische Bedeutung der exakten Blutstillung nach der Extraktion.

Abnorme Nachblutungen können kapillarer, venöser und arterieller Natur sein oder sie sind durch eine vorhandene Diathese bedingt, worüber wir in dem Abschnitt über die Indikationsstellung das Wichtigste gehört haben.

Die Grundlage der Blutungsbehandlung ist eine genaue Diagnose ihrer Quelle. Hierzu ist eine sorgfältige Inspektion der Wunde notwendig, der eine gründliche Entfernung aller Blutgerinnsel vorausgehen muß; diese wird sonderbarerweise manchmal verabsäumt und sind Fälle bekannt, in denen tagelang die abenteuerlichsten Mittel angewendet wurden, bis endlich einer daraufkam, die Wunde freizulegen, eine spritzende Arterie zu entdecken und den Kranken zu retten.

Als prophylaktische Maßnahme haben wir schon die Vermeidung der saugenden Mundspülungen hervorgehoben. Zur Behandlung selbst ist nur selten eine Umstechung notwendig und nur in verzweifelten Fällen zur Unterbindung in der Kontinuität gegriffen worden; meist genügt irgendeine Form der Tamponade, deren einfachste in der bei der Nachbehandlung der Extraktion bereits geschilderten Methode besteht, die sich mit leichtem Zusammendrücken der Wundlippen und Auflegen eines daumengliedgroßen sterilen Gaze- oder Wattetupfers, auf den einige Zeit aufgebissen wird, erledigt. Wer diese Vorschrift regelmäßig bei jeder Extraktion befolgt, wird von vornherein wenig mit stärkeren Blutungen zu tun bekommen.

Gegebenenfalls muß man aber zu dieser äußeren Tamponade noch die innere, nämlich die Tamponade der Alveole selbst, hinzufügen. Diese wird manchmal insoferne unzweckmäßig ausgeführt, als ein einziger, viel zu voluminöser Tampon verwendet wird; ein solcher fällt nicht nur bald wieder heraus, sondern er läßt auch in der Tiefe der Alveole einen Hohlraum bestehen, in den es weiterblutet; er saugt also, anstatt zu tamponieren. Die richtige Ausführung der Tamponade besteht vielmehr darin, daß man entweder schichtenweise ein recht schmales oder nacheinander mehrere kleine Stückchen der Gaze in die Alveole stopft und sie so vom Fundus bis zum Rande fest ausfüllt. Darauf wird dann der größere äußere Tampon gelegt und nun längere Zeit, eine halbe Stunde und mehr, aufgebissen, evtl. unter Zuhilfenahme eines Kinn-tuches, mittelst dessen man den Unterkiefer gegen den Oberkiefer auch für mehrere Stunden fixieren kann.

Was das zur Tamponade zu verwendende Material betrifft, so dient hierzu entweder ein nur antiseptisch wirkendes oder es wird noch ein styptisches Mittel hinzugefügt. Unter jenen steht die Jodoformgaze obenan, weil der aus ihr bereitete Tampon am längsten vor fauligem Geruche bewahrt bleibt; dies ist bei der Blutstillungstamponade, die man längere Zeit liegen lassen muß, von wesentlichem Belange. Schon etwas styptisch wirkt die klebende Jodoformgaze, die sich besonders gut ineinander schmiegt, auch dem Wasserstoffsuperoxyd, mit

dem man die Gaze trinkt, wird eine blutstillende Wirkung nachgerühmt. Von den direkt styptischen Mitteln die ist Eisenchloridwatte, die einst in hohem Ansehen stand, nur in negativem Sinne zu erwähnen; abgesehen von den Schmerzen, die sie verursacht, setzt sie tiefe und langsam heilende Verätzungen, die Schorfe verschmieren abscheulich die Wunde, darunter blutet es oft ungemindert weiter. Mehr Vertrauen genießt die von der Billrothschule eingeführte Penghawar-Djambiwatte, in deren verfilzten Fasern das Blut oft überraschend schnell gerinnt, doch hat man heute gegen ihre Anwendung wegen der Infektionsgefahr einige Bedenken. Das Styptizin (Merck-Darmstadt), als Gaze oder als Streupulver angewendet, erfährt mehrseits eine günstige Beurteilung. Ich selbst erinnere mich eines Falles, es handelte sich um einen durch chronischen Alkoholismus prädisponierten Weinhändler, in welchem nach fester Tamponade der Alveole mit klebender Jodoformgaze zwar die profuse Blutung nachließ, aber rings um den Tampon vom Zahnfleischrande doch unaufhörlich Blut nachsickerte; ich wollte den Tampon, der die Intensität der Blutung so bedeutend herabsetzte, nicht entfernen und bestreute daher den Rand mit Styptizinpulver, was von augenblicklichem und auch anhaltendem Erfolge begleitet war. Styptizin wird auch innerlich, alle 2 Stunden eine Tablette zu 0,05 bis die Blutung steht, verordnet, doch ist der Erfolg unsicher; mehr beliebt ist der Gebrauch von Calcium lacticum, 3 mal täglich 0,5 g, in der Absicht, das Gerinnungsvermögen des Blutes zu steigern. Als styptischer Tampon leistet manchmal Jodoformgaze mit Suprareninlösung getränkt gute Dienste, während das Koagulum nach Kocher-Fonio örtlich angewendet sich Williger als völlig unwirksam erwies. Gegen die Gelatineinjektion ist man durch einige Tetanusfälle, die sich nach ihrer Anwendung ereigneten, mißtrauisch geworden, wengleich die neueren Präparate als sicher bazillenfrei erklärt werden. Broca hat bei Hämophilie mit frischem, tierischem Serum Erfolg gehabt, an dessen Stelle er später die Einspritzung von Antidiphtherieserum setzte und in einem Falle auch durch Auflegen eines damit getränkten Tampons sein Ziel erreichte. Scheff tropft eben ertragbar heißes Wasser (45—50° C) in die Alveole, Herrenknecht empfiehlt Watte in auf 70—80° erwärmtes Wachs zu tauchen und damit die Alveole zu tamponieren; Männich hat der Wattewachspfropf von Herrenknecht im Stiche gelassen; er macht einen Abdruck, schneidet am Negativ die Zahneindrücke aus, so daß es bequem wieder über den Kiefer gestülpt werden kann, legt Watte auf die Wunde und drückt darauf den Abdruck samt dem Löffel, den er dem Patienten mit nach Hause gibt. So ließen sich noch eine ganze Reihe von Kunstgriffen aufzählen, mit deren Hilfe es in einzelnen Fällen gelang, bedrohlicher Blutungen Herr zu werden.

5. Extraktion und Nachschmerz.

Es kann für einen armen Zahnleidenden kaum eine größere Enttäuschung geben, als wenn er, um seine Schmerzen los zu werden, einen Zahn opfert und nun von noch ärgeren Schmerzen gepeinigt wird, als vorher; auch für den Arzt gehören solche Erlebnisse nicht zu den angenehmsten. Die Ätiologie und Symptomatik dieser Nachschmerzen, welche unter dem das praktisch wichtigste trefflich bezeichnenden und daher klinisch gut brauchbaren Sammelnamen: *dolor post extractionem* zusammengefaßt werden, ist recht mannigfaltig. Wir wollen, dieses

Thema besprechend, die Nachschmerzen nach dem Zeitpunkte ihres Auftretens in zwei Gruppen einteilen:

1. Unmittelbar im Anschlusse an die Extraktion auftretende Schmerzen.

a) Die Ursache ist in der Wunde gelegen.

Dies betrifft nach meiner Meinung die Mehrzahl der Fälle. Es handelt sich dann entweder um zurückgebliebene Zahn- oder Knochensplitter, oder um eine Infraktion der Alveole oder um Einklemmung von Zahnfleisch im Alveolenspalt oder endlich um Schmerzen, welche seitens der abgerissenen und bloßliegenden Gewebsnerven ausgelöst werden; im letztgenannten Falle reinigt man die Alveole, indem man sie mit in frischbereitete 5—6%ige Perhydrolösung getauchten, kleinen Tupfern auswischt, von allen Blutgerinnseln und tupft hierauf ihre Wände energisch mit einem reichlich in konzentrierter Karbolsäure getränkten kleinen Wattebausch ab, um die Nervenenden mit einem Schorfe zu überdecken und so vor mechanischer Reizung, zu welcher schon die Berührung mit dem Mundspeichel ausreicht, zu schützen.

b) Die Ursache liegt in einer infektiösen Entzündung der regionären Lymphdrüsen am Kieferrande. In dieser ist nach der Ansicht von Partsch die häufigste Quelle des dolor post extractionem zu sehen.

Was das Nähere der Ätiologie anlangt, so hat man es entweder mit einem periostitischen Zahne zu tun, wo also die Lymphdrüse schon von vorneherein erkrankt ist und ihre Entzündung auch nach Extraktion des Zahnes, durch welche sie ja nicht augenblicklich behoben wird, noch fortbesteht, oder aber es ist zwar der Zahn nicht periostitisch, es tritt jedoch nachträglich eine Infektion der Wunde ein, welcher die Lymphdrüsenentzündung auf dem Fuße folgt.

Die Therapie hat sich gegebenen Falles zunächst mit der Wunde zu befassen. Es wird also das in der Alveole sitzende, eiterig oder faulig zerfallende Blutgerinnsel, ev. durch Auskratzen mit dem scharfen Löffel, gründlich entfernt, die Alveole mit 6%iger Perhydrolösung ausgewischt oder ausgespritzt, bis der üble Geruch verschwunden ist und hierauf locker mit Jodoformgaze tamponiert; oft genügt eine einzige Tamponade, manchmal müssen deren mehrere vorgenommen werden und der Patient muß fleißig spülen.

Sehr wichtig ist nach Partsch die Behandlung der Lymphdrüse; hierzu soll man nicht feuchtwarme Umschläge anwenden, weil sie die Entwicklung und Ausbreitung von Phlegmonen (Mundboden!) eher fördern. Das souveräne Mittel sind hier vielmehr trocken warme Verbände mit Thermophor oder Mehlsäckchen (Partsch). Innerlich kann Salophen, Aspirin, Pyramidon gegeben werden.

2. Einige Zeit nach der Extraktion auftretende Schmerzen.

Hierbei handelt es sich entweder um eine chronische Drüsenentzündung, zu deren Behandlung feuchte Verbände mit essigsaurer Tonerde oder Darkauer Jodsatz wohl am Platze sind, desgleichen äußerliche Einpinselungen mit Jodtinktur oder Einreibungen mit Jod-Jodkalisalbe, oder es bilden sich infolge ungleichmäßiger Resorption scharfe Knochenkanten, welche von innen gegen die Schleimhaut andrängen; manchmal haben dieselben die Schleimhaut bereits durchstoßen und können mit der Pinzette gefaßt und entfernt werden, worauf rasch Heilung eintritt; in anderen Fällen sind sie noch von der Schleimhaut bedeckt, welche manchmal ein recht schmerzhaftes Dekubitusgeschwür trägt;

dann wird man unter lokaler Anästhesie die Schleimhaut bogenförmig einschneiden, aufklappen und die vorspringenden Knochenkanten mit einer schmalen Luerschen Zange abkneipen.

Aber nicht nur, wenn man eine scharfe Knochenkante sieht oder durch Palpation nachweisen kann, ist die eben erwähnte kleine Operation indiziert, sondern das chirurgische Vorgehen ist, wie mir die Erfahrung der letzten Jahre, seit ich dieses systematisch übe, gelehrt hat, an sich bei der Behandlung des Lückenschmerzes nach Zahnextraktion das verläßlichste Verfahren. Namentlich wenn Patienten, wie dies so häufig ist, zunächst unter der Anwendung von Hausmitteln oder interner Medikation zugewartet haben, ob nicht der Schmerz von selber vergeht und bereits mehrere Tage und Nächte schwer gelitten haben, soll man sie nicht unter weiteren unsicheren Versuchen noch länger leiden lassen, sondern rasch entschlossen mit Aufklappung der Schleimhaut, gründlicher Säuberung der Wunde und Glättung der Knochenränder einfache Wundverhältnisse herstellen; man wird damit nahezu in jedem Falle Erfolg haben.

Sowie pulpitische Schmerzen nicht selten in die Ohren ausstrahlen, kann auch der dolor post extractionem, wie ich zu beobachten Gelegenheit hatte, in Form einer Otagie auftreten.

Beispiel: Frl. St. Der erste Molar rechts oben verursacht schon seit einigen Wochen periostitische Schmerzen, wobei auch öfters Schmerzen im rechten Ohr verspürt werden; derzeit ist der Zahn ohne periostitische Erscheinungen. Die terminale Injektion von Kokain-Adrenalin löst sofort einen äußerst heftigen Schmerzanfall im rechten Ohr aus; nach einigen Minuten lassen die Ohrenschmerzen nach, jedoch ohne vollständig zu verschwinden. Die 5 Minuten nach der Injektion vorgenommene Extraktion des Zahnes verläuft absolut empfindungslos, aber unmittelbar nach beendeter Extraktion setzt neuerdings der intensive Ohrenschmerz ein, der erst nach einiger Zeit allmählich nachläßt.

6. Extraktion und Infektion.

Vor noch nicht sehr langer Zeit wurde jeder infektiöse Prozeß, der an Fällen zur Beobachtung kam, in welchen u. a. auch eine Zahnextraktion vorgenommen worden war, dem „unreinen Instrumente“ zugeschoben. Inzwischen haben wir mit der besseren Erkenntnis der Biologie der Mikroorganismen unsere Ansichten über den Gegenstand dahin modifiziert, daß für die Extraktionswunde hinreichend Gelegenheit zu auch anderweitiger Infektion gegeben ist und daß auch die im Zahne selbst sitzende Infektionsquelle für sich allein imstande ist, die schwersten Folgen herbeizuführen; dies wurde z. B. durch einen von Ossowski veröffentlichten, letal ausgegangenen und obduzierten Fall bewiesen, in welchem an dem kariösen Zahne, von dem nachweislich die tödliche Sepsis ausgegangen war, keinerlei therapeutische Eingriffe vorgenommen worden waren.

Dies darf uns jedoch nicht leichtfertig werden lassen, denn andererseits teilte O. Erhardt folgenden Fall mit:

Einem neunjährigen Mädchen, das aus gesunder Familie stammte und angeblich stets gesund gewesen war, wurde von einem „Zahnheilkundigen“ ein Prämolare gezogen; die Wunde heilte nicht und es trat eine Verdickung des Alveolarfortsatzes und Schwellung einiger Drüsen in der Submaxillargegend auf. Innere Organe gesund, auch sonst keine Drüsenanschwellungen. Nach operativer Entfernung des tuberkulösen Herdes glatte Heilung.

O. Erhardt hält namentlich wegen der ausgedehnten Miterkrankung des Alveolarfortsatzes die Übertragung bei der Extraktion selbst als erwiesen, eine Ansicht, welche wohlbegründet erscheint. Ebenso wie

eine tuberkulöse kann aber natürlich auch jede andere Infektion mit der Zahnzange übertragen werden. Dennoch dürfte dieser Infektionsmodus im ganzen selten vorliegen, da mehrfache andere Infektionsmöglichkeiten in den meisten Fällen als tatsächlich näher liegend betrachtet werden müssen, ganz abgesehen davon, daß nur zu oft die Infektion schon vor dem operativen Eingriffe manifest ist.

Eine große Rolle spielt bei der sekundären Infektion der Extraktionswunde das Schicksal des Blutkoagulums in der Alveole. Nicht selten erleidet dasselbe eine faulige Zersetzung und man nimmt gewöhnlich an, daß die Infektion dann von der Mundhöhle her stammt. Mit dieser einen Erklärung reichen wir jedoch nicht aus. Wenn sich nämlich nach der Extraktion die Alveole mit Blut füllt, so werden dadurch in allen jenen Fällen, in welchen am Apex infektiöse Granulome saßen (also in der Mehrzahl der Fälle von Extraktion gangränöser Zähne, insbesondere aber in allen Fällen von manifester Gangraena complicata) hinter dem Blutkoagulum und von demselben überdeckt Bakterien zurückgelassen. Die Erfahrung lehrt, daß mit diesen Bakterien, als einem von der Operationsbasis gleichsam abgesprengten, von dort her keinen Sukkurs mehr erhaltenden, umzingelten Heereshaufen der Organismus zumeist schnell fertig wird. Dies muß aber nicht immer so sein, zumal das benachbarte Blutkoagulum als guter Nährboden dem Bakterien Schwarm ev. Gelegenheit geben kann, sich aus eigener Kraft zu vermehren und zu stärken, und so ist wohl zweifelsohne in einem Teile der Fälle die nachträgliche Zersetzung des Koagulums auf die Wirksamkeit dieser hinter demselben zurückgebliebenen Mikroben zurückzuführen und nicht allein durch Infektion von der Mundhöhle aus zu erklären. Stammt die Infektion von der Mundhöhle her, so zerfällt das Koagulum von außen nach innen; dann ist meist keine oder nur eine geringe Weichteilschwellung vorhanden, die Lymphdrüse kaum beteiligt, kein Dolor; dann genügt als Therapie mehrmaliges Betupfen des Wundspaltes und des Gerinnsels mit 10%iger Jodtinktur. Erfolgt dagegen die Zersetzung des Koagulums von innen, also von diesen unter ihm im Fundus der Alveole eingeschperrten Keimen her, dann ist die Weichteilschwellung gewöhnlich stärker, insbesondere aber die Drüse regelmäßig beteiligt, sie ist vergrößert, druckempfindlich und Schmerzen, oft von großer Heftigkeit und in der Form des dolor post extractionem, beherrschen das Krankheitsbild. Nun genügt die oberflächliche Tuschierung mit Jodtinktur gewöhnlich nicht mehr, sondern es muß das ganze jauchige Gerinnsel, analog beispielsweise der Ausräumung des Uterus beim septischen Abortus, mit dem scharfen Löffel ausgekratzt werden, worauf man mit 6%igem Perhydrol ausspritzt und mit Jodoform locker tamponiert; bestehen stärkere Schmerzen, so wird die gereinigte Alveole mit konzentrierter Karbolsäure ausgewischt, tamponiert und die Drüse mit trocken heißen Umschlägen nach Partsch behandelt; bei heftigeren und schon länger bestehenden Schmerzen ziehe ich es hier auch vor, energisch chirurgisch vorzugehen: also die Alveole nach Aufklappung der Schleimhaut breit freizulegen, gründlich mit dem scharfen Löffel zu säubern und die Wunde offen zu behandeln.

In beiden Fällen besteht ein hochgradiger Foetor ex ore, hauptsächlich von der jauchigen Zersetzung des Koagulums herrührend, aber auch durch die begleitende Stomatitis catarrhalis mitbedingt; er schwindet rasch, wenn das Koagulum entfernt ist und die ganze Mundschleimhaut mehrmals der oben beschriebenen Perhydrolmassage unterzogen wird.

Eine nach mehrfacher Anwendung von Wasserstoffsperoxyd manchmal sich einstellende schwärzliche Verfärbung des Zungenbelages hat nichts zu bedeuten.

Die soeben geschilderten abnormen Vorgänge, die vom Blutkoagulum ihren Ausgang nehmen, sind etwas der Zahnextraktionswunde Eigentümliches; dieselbe ist etwas anderes, als die sonst chirurgisch gesetzten Operationswunden, sie ist eine Höhlenwunde in oft schon infizierter Umgebung, die wir überdies nicht durch einen trockenen aseptischen Verband schützen können.

Nachdem nun „das menschliche Gewebe zu allen Formen der Entzündung und insbesondere der Eiterung weitaus mehr disponiert ist, als z. B. das Gewebe der zu unseren bakteriologischen Experimenten verwendeten Versuchstiere, so bewirken die Bakterien und deren Stoffe beim Menschen bereits in winzigen Mengen Entzündung und Eiterung, in denen sie von Tieren fast reaktionslos vertragen werden“ (Wassermann). Danach ist es denn keineswegs zu verwundern, daß, nachdem das Koagulum das punctum minoris resistentiae zur Festsetzung der Infektion abgeben hat, es mit der Erkrankung der Lymphdrüse nicht immer sein Bewenden hat, sondern sich jeweils noch andere Prozesse entwickeln können, die über leichtere und schwerere Weichteilphlegmonen, Periostitis und Ostitis mit Knochennekrose, Sinusthrombose und Meningitis zur Sepsis mit tödlichem Ausgange führen.

Es sei zur genaueren Präzisierung unseres prinzipiellen Standpunktes und um der heute geltenden chirurgischen Auffassung voll gerecht zu werden, nur noch hervorgehoben, daß bei im Innern des Kieferknochens um den Apex akut entstehenden Infektionsherden das unbedingt Notwendige die Freilegung des Herdes ist und daß wir in der Extradaktion nur eine Art der Eröffnung, nicht aber die einzige und nicht einmal die immer zureichende erblicken können. Diesen Standpunkt versinnlicht folgendes Beispiel:

Bei einem Kollegen, alleinstehendem Arzt im Gebirge, stellte sich, ausgehend vom großen Schneidezahn links oben, ziemlich plötzlich unter heftigen Schmerzen ein periapikaler Entzündungsprozeß ein; der Zahn war anderwärts etwa ein Jahr früher behufs Wurzelbehandlung lingual trepaniert und nach Desinfektion mit Guttapercha verschlossen worden. Der Kollege, der von seiner Praxis nicht abkommen konnte, entfernte sich selbst den Verschluß, räumte mit einer Nervnadel die Wurzelfüllung aus und war damit beinahe glücklich zu Ende gekommen, als die Nadel hoch oben abbrach. Bald darauf enorme Steigerung der Schmerzen, schwerer Schüttelfrost, Temperatur über 39°. Daraufhin fuhr der Kollege in der Nacht mit Postauto und Eisenbahn nach Innsbruck und wurde in ziemlich erschöpftem Zustande an unserer Klinik aufgenommen; da er, im Besitze einer lückenlosen Zahnreihe, auf die Erhaltung des Zahnes Wert legte, war er mit einem operativen Eingriffe einverstanden. Dabei zeigte sich die Kortikalis nicht usuriert, vielmehr besonders dick; sie wurde durchbohrt und durch entsprechende Resektion der Wurzelspitze gewann man Zugang zu einem gut erbsengroßen, hinter der Wurzel sitzenden eiterigen Granulationsherd, der ausgelöffelt und tamponiert wurde. Patient war vom Momente des Eingriffes an schmerzfrei und befand sich, nachdem die Temperatur unter einem profusen Schweißausbruche zur Norm abgefallen war, abends bereits leidlich wohl.

Der Verlauf berechtigt hier zu der Annahme, daß durch die direkte Eröffnung des tief im Knochen sitzenden Infektionsherdes ohne Extradaktion des Zahnes der infektiöse Prozeß kupert, möglicherweise eine schwere septische Erkrankung hintangehalten wurde¹⁾.

Es gibt Fälle, in welchen am Koagulum keine besonderen abnormen Vorgänge zu konstatieren sind, dennoch aber die Extradaktionswunde nicht heilen will, sondern fortwährend sezerniert ohne sich zu schließen. Dann steckt entweder ein kleiner Sequester oder eine verborgene Wurzelzyste

dahinter oder es handelt sich um von einem zurückgebliebenen Granulom herstammende infektiöse Wucherungen, d. i. einen als Osteomyelitis aufzufassenden chronisch gewordenen dentalen Markabszeß. Diesen Zuständen bereitet der entsprechende chirurgische Eingriff ein rasches Ende.

7. Extraktion und seltenere Komplikationen.

Von selteneren Komplikationen der Zahnextraktion kommen noch am häufigsten Ohnmachten, schon während der Vorbereitungen zu oder nach der Extraktion zur Beobachtung. Sie sind nichts Auffallendes, bei schwächlichen, sensiblen Personen oder solchen, die schon mehrere Nächte schlaflos und in Schmerzen zugebracht haben. Jeder Arzt weiß ihnen zu begegnen.

Aspiration von Zähnen oder Wurzeln, auch abgebrochenen Zangenteilen, hat schon wiederholt zu Lungenabszeß geführt. Der Ausgang war mehrmals in Heilung durch Aushusten oder durch operativen Eingriff, mehrmals auch in Lungengangrän und Tod.

Litten teilt folgenden Fall mit: Bei einem 17jährigen Jüngling, von dem zwei Geschwister bereits an Chorea litten, traten nach einer Zahnextraktion sofort Beschwerden beim Sprechen ein, bald Gliederzuckungen, weiter systolisches Blasen an der Herzspitze, Verbreiterung der Herzdämpfung, später zahlreiche Verletzungen durch Umherwerfen, Abszesse, Tod. Wohl ist hier bei einem prädisponierten Individuum nicht der Extraktion als solcher, sondern der Schockwirkung die Schuld an dem Ausbruche der Chorea beizumessen.

Baume berichtet über mehrere Fälle von Tetanus nach Zahnextraktion.

Eine Frau verfiel nach einer Extraktion in Ohnmacht und war zwei Minuten darauf tot. Die Sektion ergab: große Fettanhäufung unter dem Perikard, Wandung des linken Ventrikels besonders dünn, Herz anämisch, Musc. papillares fettig degeneriert, als Erklärung für die Synkope.

Solche Fälle, die verschiedentlich in der Literatur aufgezeichnet erscheinen, sind zumeist nicht der Extraktion an sich, sondern anderweitigen Komplikationen zuzuschreiben. Ich erwähnte einige nur deshalb, um darauf hinzuweisen, daß auch scheinbar simple Zahnextraktionen unerwartete Folgen nach sich ziehen können, wodurch uns im Interesse des Selbstschutzes nahegelegt wird, jederzeit alle nötige Vorsicht zu beobachten, um gegebenenfalls auch dem Gerichte gegenüber unser Handeln klar und voll rechtfertigen zu können.

¹⁾ Ich habe dieses Krankheitsbild unter dem Namen „Dentaler Markabszeß“ genauer beschrieben und ist seither eine Reihe ähnlicher Beobachtungen veröffentlicht worden.

Verlag von J. F. Bergmann in München und Wiesbaden.

Lehrbuch der Zahnheilkunde

von

Prof. Dr. Port

und

Prof. Dr. Euler

Direktor des zahnärztlichen Instituts
an der Universität Heidelberg.

Vorstand des zahnärztlichen Instituts
an der Universität Erlangen.

Zweite und dritte Auflage

herausgegeben von

Professor Dr. Euler.

Mit sechshundertundzwanzig, teils farbigen Abbildungen.

1920. Preis gebunden Mk. 120.—

Auszüge aus Besprechungen:

. . . . Ich bedaure, das Buch nicht schon vorher gekannt zu haben und möchte es jetzt nicht mehr missen. Es zeugt von der reichen praktischen Erfahrung und großen Literaturkenntnis des Herausgebers. Die Abbildungen sind sehr zweckmäßig ausgewählt und zusammengestellt worden.

Die Ausführung des Werkes ist ausgezeichnet, der Preis muß als geradezu niedrig hervorgehoben werden. Die Anschaffung kann allen Studierenden nur wärmstens empfohlen werden, es sollte aber auch in der Bibliothek keines Zahnarztes fehlen.

Lichtwitz

i. d. Zahnärztlichen Rundschau.

Die Empfehlung der ersten Auflage gilt in jeder Beziehung auch für die vorliegende. Die guten Eigenschaften des Buches sind: Kürze und Klarheit der Darstellung, reiche eigene Erfahrungen der Verfasser, Erleichterung des Verständnisses durch vorzügliche Abbildungen, didaktisch-zweckmäßige Einteilung des Stoffes.

In der Hauptsache hat das Werk hinsichtlich seiner äußeren und inneren Gestaltung keine Änderung erfahren. Wohl aber ist der Inhalt, entsprechend den raschen Fortschritten der zahnärztlichen Wissenschaft, reicher geworden, ohne daß dadurch eine erhebliche Zunahme des Umfangs bedingt wurde. Die neue Auflage hat Euler dem Andenken seines verstorbenen Lehrers und Mitarbeiters Port gewidmet.

Blessing-Heidelberg

i. d. Münchener med. Wochenschrift.

Nach dem Tode von Port gibt Euler allein das vorzügliche Lehrbuch heraus. Das Buch, das in der für den Bergmannschen Verlag charakteristischen vorzüglichen Aufmachung mit einer großen Zahl guter Abbildungen erscheint, gibt in ausgezeichneter Weise einen Überblick über Anatomie, Physiologie und namentlich Pathologie der Mund- und Zahngebilde. Als Examinator kann man nur wünschen, daß unsere Studierenden der Zahnheilkunde sich recht intensiv mit diesem Lehrbuch vertraut machen.

Hedinger

i. d. Schweizer med. Wochenschrift.

Hierzu Teuerungszuschlag.

Die gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen.

Ergebnisse aus dem Düsseldorfer Lazarett für Kieferverletzte (Reserve-lazarett). Unter ständiger Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Professor Dr. **Chr. Bruhn**, Dozent der Zahnheilkunde und a. o. Mitglied der Düsseldorfer Akademie für prakt. Medizin, zur Zeit Chefarzt des Düsseldorfer Lazarett für Kieferverletzte.

Heft I (mit 61 Abbildungen)	1915	Preis Mk. 4.—
Heft II/III (mit 202 Abbildungen) . .	1915	Preis Mk. 12.—
Heft IV/VI (mit 199 Abb. u. 4 Taf.) .	1916	Preis Mk. 15.—
Heft VII/VIII (mit 116 Abbildungen)	1917	Preis Mk. 12.—
Heft IX/X (mit 184 Abbildungen) . .	1917	Preis Mk. 13.—

Die zahnärztliche Vorprüfung.

Repetitorium für Studierende. Von Professor Dr. **Georg Blessing** in Heidelberg. Zweite und dritte umgearbeitete Auflage. 1920.

Preis Mk. 14.—

Aus den Besprechungen der ersten Auflage: Das vorliegende Werk ist das erste in seiner Art und es liegt ein außerordentlich glücklicher Gedanke seiner Entstehung zugrunde. Es soll „dem Anfänger Anhaltspunkte geben, nach denen er aus den größeren Lehrbüchern das Geeignete aussuchen kann; dann aber soll es vor allem ein Hilfsmittel sein, um das aus Vorlesung und Lehrbuch Gelernte wieder rasch ins Gedächtnis zurückzurufen“. Blessings Buch würde also sicherlich auch dann noch verdientlich sein, wenn es weniger glücklich abgefaßt wäre, als es wirklich der Fall ist.

Ich wünsche dem Werke eine große Verbreitung, namentlich in den Kreisen der Studierenden, für die es in erster Linie bestimmt ist. Daß es rasch einen großen Absatz finden wird, dafür bürgen seine hervorgehobenen Vorzüge, zu denen noch eine vortreffliche Ausstattung kommt. „Zahnärztliche Rundschau.“

Die Anästhesie in der Zahnheilkunde.

Von Dr. **D. Wein**. Mit 42 Abbildungen. 1914. Preis Mk. 3.20

Diagnose und Therapie der dentalen Kieferhöhlenempyeme.

Von Professor Dr. **Reinmüller** in Rostock. 1911. Preis Mk. 1.30

Chirurgie der Mundhöhle.

Leitfaden für Mediziner und Studierende der Zahnheilkunde. Von Primärarzt Dr. **H. Kaposi** in Breslau und Professor Dr. **G. Port** in Heidelberg. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 118 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. 1912. Preis Mk. 6.—; gebunden Mk. 7.—

Eine leicht auszuführende quantitative Rhodanbestimmung im Speichel mit Berücksichtigung physiologischer u. pathologischer Zustände.

Von Hofzahnarzt Dr. **A. Reißner** in München. Mit 3 Figuren im Text. 1921. Preis Mk. 4.60

Hierzu Teuerungszuschlag.