

Georg Hohmann · Fritz Kong

Speichenbrüche,
Vorderarmbrüche und
ihre Heilungsergebnisse,
ein Beitrag zur Frage
der unblutigen und
blutigen Behandlung
von Knochenbrüchen

ISBN 978-3-662-28230-4
DOI 10.1007/978-3-662-29747-6

ISBN 978-3-662-29747-6 (eBook)

Das

Archiv für Orthopädische und Unfall-Chirurgie

erscheint zwanglos, in einzeln berechneten Heften, die zu Bänden von etwa 40—50 Bogen Umfang vereinigt werden.

Die Manuskripte werden je nach ihrem Inhalt an folgende Herren des Herausgeberkollegiums erbeten:

1. Chirurgische Arbeiten an Herrn Geh.-Rat Professor Dr. F. König, Würzburg, Chirurg. Universitäts-Klinik oder an Herrn Professor Dr. G. Magnus, Direktor der Chirurgischen Universitäts-Klinik, München 2 SW, Nußbaumstraße 20—22.
2. Orthopädische Arbeiten an Herrn Professor Dr. G. Hohmann, Frankfurt a. M., Bockenheimer Landstraße 126.

Die von den Herausgebern angenommenen Arbeiten gelangen, mit dem Datum des Eingangs versehen, so schnell wir irgend möglich zur Veröffentlichung.

Der Autor erhält einen Unkostenersatz von R.M. 20.— für den 16seitigen Druckbogen jedoch im Höchsthalle R.M. 40.— für eine Arbeit.

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht, und zwar bis zum 31. Dezember desjenigen Kalenderjahres, das auf das Jahr des Erscheinens folgt. Hieraus ergibt sich, daß grundsätzlich nur Arbeiten angenommen werden können, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind, und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Bei Arbeiten aus Instituten, Kliniken usw. ist eine Erklärung des Direktors oder eines Abteilungsleiters beizufügen, daß er mit der Publikation der Arbeit aus dem Institut bzw. der Abteilung einverstanden ist und den Verfasser auf die Aufnahmebedingungen aufmerksam gemacht hat.

Die Mitarbeiter erhalten von ihrer Arbeit zusammen 40 Sonderdrucke unentgeltlich. Weitere 160 Exemplare werden, falls bei Rücksendung der 1. Korrektur bestellt, gegen eine angemessene Entschädigung geliefert. Darüber hinaus gewünschte Exemplare müssen zum Bogennettopreise berechnet werden. **Mit der Lieferung von Dissertationsexemplaren befaßt sich die Verlagsbuchhandlung grundsätzlich nicht;** sie stellt jedoch den Doktoranden den Satz zur Verfügung zwecks Anfertigung der Dissertationsexemplare durch die Druckerei.

39. Band.

Inhaltsverzeichnis.

4. Heft.

Seite

Krainz, Victor. Spontanfraktur des rechten Oberarmes beim Handgranatenwurf. (Mit 2 Textabbildungen)	429
Dehne, Ernst. Grundsätzliches über die Brüche des Oberarmkopfes. (Mit 26 Textabbildungen [47 Einzelbildern])	434
Dehne, Ernst. Die Schaftbrüche des Oberarms. Bericht über Behandlung und Ergebnisse von 105 Fällen. (Mit 3 Textabbildungen [8 Einzelbildern])	465
Dehne, Ernst. Die Verletzungen des Tuberculum maius humeri und anderer Knochenstellen des proximalen Oberarmendes und der Schulterblattpfanne. (Mit 9 Textabbildungen [10 Einzelbildern])	477
Semmelroch, Hermann. Die Bedeutung der sog. Scheinheilung von Knochenbrüchen für die Unfallmedizin. (Mit 5 Textabbildungen)	485
Dennhardt, Horst. Speichenbrüche, Vorderarmbrüche und ihre Heilungsergebnisse, ein Beitrag zur Frage der unblutigen und blutigen Behandlung von Knochenbrüchen. (Mit 10 Textabbildungen)	499
Bode, Peter. Behandlungsergebnisse bei Mittelfußknochenbrüchen.	519
Falk, Ernst. Hochfrequenzkaustik bei Arthritis deformans. (Mit 2 Textabbildungen)	523
Stracker, O. Ambulante Extension. (Mit 4 Textabbildungen)	527
Schröder, Wolfgang. Über Unfallverletzungen der altersveränderten Wirbelsäule. (Mit 7 Textabbildungen)	532
Müller, Walther. Die verschiedenen Fehlbildungstendenzen am Vorderarm. (Mit 10 Textabbildungen [30 Einzelbildern])	541
Siemeister, Alfred. Ein Beitrag zur Behandlung von Gelegenheitswunden aller Art unter besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Heilungstendenz nach primärem Verschuß der Wunde nach Wundexcision nach Friedrich	558
Gella, Franz. Zur operativen Behandlung veralteter Verrenkungsbrüche des Sprunggelenkes nach hinten. (Mit 2 Textabbildungen)	579

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses auf der III. Umschlagseite.

	Seite
Valls, José. Über die Heilungsvorgänge beim subchondralen Bruch des Femurkopfes. (Mit 3 Textabbildungen)	586
Kästner, H. Befund nach 9½ Jahre zurückliegender Mondbeinentfernung. (Mit Bemerkungen zur Mechanik des Handgelenkes.) (Mit 3 Textabbildungen)	597
Technischer Anhang: Reiss, Albert. Ein universeller und abnehmbarer Gehbügel. (Mit 2 Textabbildungen)	604
Buchbesprechungen	606

Aufnahmebedingungen.

I. Sachliche Anforderungen.

1. Der Inhalt der Arbeit muß dem Gebiet der Zeitschrift angehören.
2. Die Arbeit muß wissenschaftlich wertvoll sein und Neues bringen. Bloße Bestätigungen bereits anerkannter Befunde können, wenn überhaupt, nur in kürzester Form aufgenommen werden. Dasselbe gilt von Versuchen und Beobachtungen, die ein positives Resultat nicht ergeben haben. Arbeiten rein referierenden Inhalts werden abgelehnt, vorläufige Mitteilungen nur ausnahmsweise aufgenommen. Polemiken sind zu vermeiden. kurze Richtigstellung der Tatbestände ist zulässig. Aufsätze spekulativen Inhalts sind nur dann geeignet, wenn sie durch neue Gesichtspunkte die Forschung anregen.

II. Formelle Anforderungen.

1. Das Manuskript muß leicht leserlich geschrieben sein. Die Abbildungsvorlagen sind auf besonderen Blättern einzuliefern. Diktierte Arbeiten bedürfen der stilistischen Durcharbeitung zwecks Vermeidung von weitschweifiger und unsorgfältiger Darstellung. Absätze sind nur zulässig, wenn sie neue Gedankengänge bezeichnen.
2. Die Arbeiten müssen kurz und in gutem Deutsch geschrieben sein. Ausführliche historische Einleitungen sind zu vermeiden. Die Fragestellung kann durch wenige Sätze klargelegt werden. Der Anschluß an frühere Behandlungen des Themas ist durch Hinweis auf die letzten Literaturzusammenstellungen (in Monographien, „Ergebnissen“, Handbüchern) herzustellen.
3. Der Weg, auf dem die Resultate gewonnen wurden, muß klar erkennbar sein; jedoch hat eine ausführliche Darstellung der Methodik nur dann Wert, wenn sie wesentlich Neues enthält.
4. Jeder Arbeit ist eine kurze Zusammenstellung (höchstens 1 Seite) der wesentlichen Ergebnisse anzufügen, hingegen können besondere Inhaltsverzeichnisse für einzelne Arbeiten nicht abgedruckt werden.
5. Von jeder Versuchsart bzw. jedem Tatsachenbestand ist in der Regel nur ein Protokoll (Krankengeschichte, Sektionsbericht, Versuch) im Telegrammstil als Beispiel in knappster Form mitzuteilen. Das übrige Beweismaterial kann im Text oder, wenn dies nicht zu umgehen ist, in Tabellenform gebracht werden; dabei müssen aber umfangreiche tabellarische Zusammenstellungen unbedingt vermieden werden¹.
6. Die Abbildungen sind auf das Notwendigste zu beschränken. Entscheidend für die Frage, ob Bild oder Text, ist im Zweifelsfall die Platzersparnis. Kurze, aber erschöpfende Figurenunterschrift erübrigt nochmalige Beschreibung im Text. Für jede Versuchsart, jede Krankenbeschreibung, jedes Präparat ist nur ein gleichartiges Bild, Kurve u. ä. zulässig. Unzulässig ist die doppelte Darstellung in Tabelle und Kurve. Farbige Bilder können nur in seltenen Ausnahmefällen Aufnahme finden, auch wenn sie wichtig sind. Didaktische Gesichtspunkte bleiben hierbei außer Betracht, da die Aufsätze in den Archiven nicht von Anfängern gelesen werden.
7. Literaturangaben, die nur im Text berücksichtigte Arbeiten enthalten dürfen, erfolgen ohne Titel der Arbeit nur mit Band-, Seiten-, Jahreszahl. Titelangabe nur bei Büchern.
8. Die Beschreibung von Methodik, Protokollen und anderen weniger wichtigen Teilen ist für Kleindruck vorzumerken. Die Lesbarkeit des Wesentlichen wird hierdurch gehoben.
9. Das Zerlegen einer Arbeit in mehrere Mitteilungen zwecks Erweckung des Anscheins größerer Kürze ist unzulässig.
10. Doppeltitel sind aus bibliographischen Gründen unerwünscht. Das gilt insbesondere, wenn die Autoren in Ober- und Untertitel einer Arbeit nicht die gleichen sind.
11. An Dissertationen, soweit deren Aufnahme überhaupt zulässig erscheint, werden nach Form und Inhalt dieselben Anforderungen gestellt wie an andere Arbeiten. Dank-sagungen an Institutsleiter, Dozenten usw. werden nicht abgedruckt. Zulässig hingegen sind einzelilige Fußnoten mit der Mitteilung, wer die Arbeit angeregt und geleitet oder wer die Mittel dazu gegeben hat. Festschriften, Habilitationsschriften und Monographien gehören nicht in den Rahmen einer Zeitschrift.

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik, Freiburg i. Br. [Direktor: Prof. Dr. Rehn].)

Speichenbrüche, Vorderarmbrüche und ihre Heilungsergebnisse, ein Beitrag zur Frage der unblutigen und blutigen Behandlung von Knochenbrüchen¹.

Von

Horst Dennhardt, Dresden.

Mit 10 Textabbildungen.

(Eingegangen am 19. Dezember 1938.)

A. Einleitung.

Die Diskussion über die unblutige und blutige Behandlung von Knochenbrüchen ist heute noch nicht abgeschlossen. Die Freiburger Chirurgische Klinik beschäftigt sich seit Jahren mit den Fragen der Wiederherstellungschirurgie in besonderem Maße. Gerade die an unserer Klinik gemachten Erfahrungen haben den unschätzbaren Wert der operativen Knochenbruchbehandlung bei geeigneter Indikation und sorgfältiger Technik wiederholt bewiesen.

Während die Anwendung der Osteosynthese längst Allgemeingut der deutschen Chirurgen geworden ist, ist heute nur noch Böhler mit ganz wenigen Ausnahmen ein einseitiger Verfechter der unblutigen Behandlung. Allerdings stützt sich seine Ablehnung der operativen Frakturbehandlung, wie auch die neueste Ausgabe seiner „Technik der Knochenbruchbehandlung“ zeigt, grundsätzlich nur auf die schlechten Ergebnisse anderer Kliniken, deren Veröffentlichungen zum Teil schon 20 Jahre und mehr zurückliegen.

Dagegen vertritt König den Standpunkt: „Man soll nicht immer und durchaus mit konservativen Methoden auskommen wollen“. Ähnlich äußerten sich L. Rehn, E. Lexer, E. Rehn, Magnus u. a., die dann einen blutigen Eingriff für gerechtfertigt halten, wenn konservative Methoden nicht ausreichen.

Bei diesen Chirurgen dreht sich die Frage nicht mehr darum, ob Knochenbrüche überhaupt blutig gestellt werden sollen, sondern darum, wann die Indikation zum Eingriff gegeben ist. Die Anzeigen zur Operation bei Knochenbrüchen stimmen nicht überein und geben im großen und ganzen nur ungefähre Richtlinien.

Die komplizierten anatomischen Verhältnisse am Unterarm erklären nun die Schwierigkeiten bei der Einrichtung von Radius- und Vorderarmfrakturen. Deshalb zeigen auch die Statistiken vieler Kliniken, daß von allen Frakturen prozentual am Unterarm am meisten blutig reponiert wird.

Eigene Nachuntersuchungen.

Abgesehen von etwa 50 Speichenköpfchenfrakturen wurden in der Freiburger Chirurgischen Klinik 280 Radius- und Vorderarmfrakturen in der Zeit von 1929—1937, also innerhalb von 8 Jahren, stationär behandelt. Auf diese beschränken sich meine Untersuchungen. Von den 280 Fällen sind 181 isolierte Radiusfrakturen. Kombiniert mit der Speiche frakturierte die Elle 99mal.

Von 119 Fällen lagen Entlassungsbefunde in den Krankengeschichten vor, die ich für ausreichend erachtete, da es sich durchweg um eine anatomische und funktionelle Wiederherstellung handelte. In 24 Fällen beziehe ich mich auf Gutachten, die frühestens $\frac{1}{2}$ Jahr, oft aber 1 Jahr und länger nach Beendigung der Behandlung gemacht wurden.

Ich selbst konnte im Frühjahr 1938 96 Fälle in Freiburg, am Kaiserstuhl und im Schwarzwald nachuntersuchen. In nur 16 Fällen stütze ich mich auf schriftliche Angaben der Patienten. 25 Patienten, die ihren Wohnort gewechselt hatten, waren unauffindbar.

Bei der Beurteilung des Erfolges lag der besseren Übersicht halber die Einteilung von Kotrnetz und Geiringer in ihrer Arbeit über Radiusfrakturen aus der II. Chirurgischen Klinik in Wien (Februar 1937) zugrunde:

Anatomisches Resultat:

1. Ideales Resultat = sehr gut.
2. Leichte Knickung (z. B. höchstens 5° dorsal) = gut.
3. Größere Verschiebungen = ausreichend.
4. Schlechte Resultate = schlecht (kein Faustschluß, Pseudarthrosen, Versteifungen).

Funktionelles Resultat:

1. Ideales Resultat = sehr gut.
2. Geringe Bewegungseinschränkung nach einer Seite (etwa $5-10-15^{\circ}$ = gut.
3. Geringe Bewegungseinschränkung ($10^{\circ}-\frac{1}{3}$ in mehreren Richtungen) = ausreichend.
4. Schlechte Funktion = schlecht.

Kotrnetz und Geiringer berücksichtigen ferner noch das subjektive Resultat, worunter das Urteil der Patienten selbst zu verstehen ist. Es wurde in unsere Statistik nicht aufgenommen, da etwa nur die Hälfte der Fälle nachuntersucht zu werden brauchte. Das subjektive Resultat war aber oft besser als das anatomische und funktionelle, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Alte Leute, die keine schwere Arbeit mehr verrichten, empfinden die Bewegungsbehinderung nicht so stark.
2. Ebenso werden Frakturen am linken Unterarm mit mäßigem Heilungsergebnis weniger störend empfunden als am rechten.
3. Die Zufriedenheit ist häufig abhängig von dem Beruf, den der Betreffende ausübt.

In der obengenannten Statistik aus Wien wurde auch noch das kosmetische Resultat angeführt. Es scheint mir in meinen Angaben überflüssig, da es einerseits im wesentlichen aus dem anatomischen Ergebnis ersichtlich ist, und da es sich andererseits bei unseren Kranken vorwiegend um Männer aus der hiesigen Landbevölkerung handelt.

B. Isolierte Radiusfrakturen.

Die 181 Speichenbrüche zeigen folgende Verteilung: 141 Frakturen am unteren Ende der Speiche, 40 Frakturen am Speichenschaft.

I. Brüche am unteren Ende der Speiche.

1. Brüche der Speiche an typischer Stelle ohne Verschiebung: 59mal.

2. Brüche der Speiche an typischer Stelle mit Verschiebung: 69mal.

Wie ja bekannt ist, war die dorsale Verschiebung des peripheren Fragmentes bei den Brüchen am distalen Speichenende auch bei unseren Fällen bei weitem am häufigsten, und zwar in 61,1% der Fälle. Die dorsoradiale Verschiebung des peripheren Fragmentes kam in etwa $\frac{1}{5}$ der Fälle vor. Bei 12,5% fand sich eine Volarverschiebung. Gleichfalls ist die dorsale und dorso-radiale Abwinklung am häufigsten, Verkürzungen kamen nur in 13% der Fälle vor, wobei es sich vorwiegend um schwere Brüche handelte.

3. Epiphysenlösungen am Radius: a) mit Verschiebung 5mal, b) ohne Verschiebung 3mal.

4. Schalenförmige Abbrüche 5mal.

In 70 Fällen war bei diesen Brüchen am distalen Speichenende das Gelenk mitbeteiligt, und zwar bei folgenden Frakturen:

1. Abbruch des Processus styloideus radii: 4mal.

2. Abbruch des Processus styloideus radii et ulnae: 1mal.

3. T- und V-förmige Brüche am unteren Speichenende: 14mal.

4. Abbruch des Processus styloideus ulnae + Bruch an typischer Stelle: 47mal,

5. Stauchungsbruch: 4mal.

II. Brüche am Speichenschaft.

1. Brüche am distalen Ende des Speichenschaftes: 15mal.

Hier kam es nur in 5 Fällen zu einer Verschiebung, davon aber in 80% zu einer Dislokation nach dorsal. Eine Abwinklung nach dorsal wurde in 8 Fällen beobachtet.

2. Brüche in Schaftmitte: 23mal.

Bei diesen Brüchen in der Mitte des Speichenschaftes kam es fast ebenso häufig zur volaren wie zur dorsalen Verschiebung, während es nur in 3 Fällen bei einer einfachen Abwinklung blieb. Verkürzungen wurden 5mal beobachtet.

3. Brüche am proximalen Speichenende: 2mal.

Bei diesen Brüchen kam es einmal zu einer Dislokation nach dorsal, einmal zu einer Abwinklung nach radial. Es werden im allgemeinen wenig isolierte Radiusfrakturen am proximalen Ende der Speiche beobachtet.

Behandlung der isolierten Speichenbrüche.

a) Unblutige Behandlung.

Von den 181 isolierten Radiusbrüchen wurden 154 unblutig behandelt. Davon waren 111 Frakturen an typischer Stelle. In 90% der Fälle wurde bei der ersten Einrichtung mindestens eine „ausreichende“ Stellung erzielt, und zwar verstehen wir unter einer „ausreichenden“ Stellung, daß sich die Bruchflächen in achsensgerechter Stellung wenigstens berühren. Böhler dagegen hält eine seitliche Verschiebung nach Einrichtung um ganze Schaftbreite noch für genügend und behauptet, damit durchweg „gute“ Erfolge, bzw. „sehr gute“ Erfolge gehabt zu haben. — Wir hingegen haben die Erfahrung gemacht, daß bei einer derartig starken Seitenverschiebung die Pro- und Supinationsfähigkeit,

die unseres Erachtens sehr wichtig ist für die Wiederherstellung der Funktion, meist stark eingeschränkt ist.

In nur 10% der Fälle konnte bei der ersten Reposition eine derartige Annäherung der Fragmente nicht erzielt werden. — Mit Ausnahme eines Falles ist die zweite Reposition soweit gelungen, daß fast immer wenigstens ein „guter“ funktioneller Erfolg erreicht wurde. Unter anderem befanden sich darunter zwei Luxationsfrakturen nach ulnar. Einmal handelte es sich um einen starken Stauchungsbruch. So konnten wir auch bei diesen schwerer einstellbaren Brüchen von einem blutigen Eingriff absehen.

In fast allen Fällen wandten wir im Gegensatz zu Böhler den gepolsterten Gipsverband an. Der ungepolsterte Gipsverband wurde nur selten angelegt, da die Gefahr der Druckschädigung sehr groß ist. Der früher von Lexer empfohlene Gipsverband in extremer Abduktions- und leichter Flexionsstellung wurde teilweise auch noch verwandt. In der Mehrzahl aller Fälle schlossen wir uns der überwiegenden heutigen Ansicht an, den Gipsverband in Mittelstellung zu bevorzugen. Dauer der unblutigen Behandlung von isolierten Radiusfrakturen: Im Durchschnitt ließen wir den Gipsverband bei Erwachsenen über 20 Jahre 19,4 Tage liegen. — Dagegen pflegten wir ihn im jugendlichen Alter je nach der Schwere der Fraktur oft schon früher abzunehmen.

Die von Böhler bevorzugte dorsale Gipsschiene, die auch Magnus seit 1933 viel gebraucht und durchschnittlich 20 Tage liegen läßt, wendeten wir 19mal mit gutem Erfolg an. Dabei handelte es sich allerdings vorwiegend um leichtere Frakturen.

Bei leichten Konturunterbrechungen, Fissuren und Grünholzfrakturen wurde 9mal der Pappschienenstärkeverband angelegt.

Ergebnisse der unblutigen Behandlung der isolierten Radiusfrakturen. Die 4 Frakturen, bei denen nur der Speichengriffel abriß, hatten ein anatomisch und funktionell sehr gutes Ergebnis, ebenso ein Fall mit gleichzeitigem Abriß des Speichen- und Ellengriffels. Die 8 Epiphysenlösungen bei Kindern heilten alle sehr gut aus bis auf ein gutes Ergebnis.

Die Heilungsergebnisse der typischen Radiusfrakturen sind aus nachfolgender Tabelle zu ersehen.

Tabelle 1. Heilungsergebnisse von 111 unblutig behandelten isolierten Radiusfrakturen am unteren Ende der Speiche.

	Sehr gut		Gut		Ausreichend		Schlecht	
	A. ¹	F. ²	A.	F.	A.	F.	A.	F.
Erwachsene	48	52	20	15	7	7	4	5
Jugendliche bis 20 Jahre . . .	24	24	—	—	2	2	—	—

¹ A. = anatomisch. — ² F. = funktionell.

Unter den 7 Fällen, die ein anatomisch und funktionell nur „ausreichendes“ Ergebnis zeigten, waren 5 älter als 55 Jahre. Bei ihnen war die Callusbildung ungenügend. In 1 Fall lag ein schwerer intraartikulärer Splitterbruch vor. Außerdem blieb auch bei späteren Kontrollaufnahmen der Bruchspalt offen. Im letzten Fall handelte es sich um eine auswärts

schlecht eingestellte, schon verknöcherte Fraktur, bei der nur eine leichte Besserung durch Massage und Bewegungsübungen erzielt werden konnte. Von einem blutigen Eingriff wurde abgesehen, da der Patient 62 Jahre alt war. Bei den beiden jugendlichen Fällen, die ebenfalls ein nur „ausreichendes“ Ergebnis hatten, lag 1mal ein komplizierter Splitterbruch vor mit gleichzeitiger Fraktur des Os naviculare. Im anderen Fall konnte die Volarverschiebung nicht völlig behoben werden. Der Erfolg war, daß Supination und Pronation eingeschränkt blieben. Wir sind im Gegensatz zu Böhler der Meinung, daß, wie dieses Beispiel zeigt, schon an sich geringe Seitenverschiebung zu einem Mißerfolg führen kann, vor allem, wenn es sich um die seltene Volarverschiebung des peripheren Bruchstückes handelt.

Bei den 5 Fällen mit schlechtem funktionellen Ergebnis handelte es sich durchweg um Patienten über 45 Jahre mit stark verzögerter Callusbildung.

Tabelle 2. Ergebnisse der unblutig behandelten isolierten Speichenschaftbrüche. 26 Fälle.

	Sehr gut		Gut		Ausreichend		Schlecht	
	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.
Schaftbrüche am distalen Ende	5	5	3	4	2	1	—	—
Brüche in Schaftmitte	7	8	2	3	4	2	2	2
Schaftbrüche am proximalen Ende	—	1	—	—	1	—	—	—

Aus der obenstehenden Tabelle geht hervor, daß nur 1mal ein funktionell „ausreichendes“ Ergebnis erzielt wurde bei den Brüchen am distalen Ende des Schaftes. Es lag eine schwere Stauchungsfraktur mit Beteiligung des Handgelenkes vor mit starker dorso-ulnarer Verschiebung und Verkürzung.

Bei den beiden nur „ausreichenden“ Ergebnissen der Speichenbrüche in Schaftmitte handelte es sich beide Male um einen Bruch mit volarer Verschiebung des peripheren Fragmentes, die auch bei der zweiten Einrichtung nicht völlig behoben werden konnte. — Es fiel auf, daß auch hier wieder die nur geringe volare Dislokation das funktionelle Ergebnis beeinträchtigte. Bei den beiden „schlechten“ Ergebnissen der Speichenbrüche in Schaftmitte lag im 1. Fall ein Schrägbruch vor. Nach der Einrichtung blieb noch eine Verschiebung um Schaftbreite zurück. Im 2. Fall handelte es sich um eine alte Fraktur bei einer 68jährigen Patientin, deren schlechter Allgemeinzustand (Venenthrombose) die Heilung noch beeinträchtigt haben mag.

b) Blutige Behandlung der Speichenbrüche.

Insgesamt wurden 22 isolierte Radiusfrakturen blutig behandelt. Davon waren 15 typische Speichenbrüche: 9 frische, 5 alte (außerhalb der Klinik behandelte oder nicht behandelte), und 8 Schaftfrakturen.

1. Brüche am unteren Ende der Speiche.

Indikation zur blutigen Behandlung. Bei den 9 frischen Fällen war die Indikation zur Operation gegeben durch einen oder meist mehrmalig mißlungene Repositionsversuche. Bei den 5 alten Fällen fand sich folgende Indikation zum blutigen Eingriff: Bei zwei Fällen bestand eine sehr starke sichtbare dorsale Dislokation. Bei einem Fall betrug die Abwinklung 25°, während in den restlichen zwei Fällen bei zwei Jugendlichen durch die konservative Behandlung eine vollkommen ungenügende Funktion erzielt worden war.

Überblick über die Art der vorgenommenen Operationen.

Einfache Verzahnung der Fragmente ohne Fremdkörper. Diese wurde im ganzen 5mal vorgenommen, 3mal bei jugendlichen Patienten. In jedem Falle wurde eine achsengerechte Stellung erzielt. Bei 4 Patienten war das funktionelle Resultat „sehr

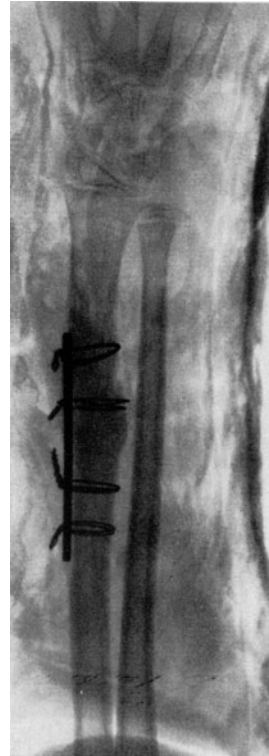
gut“, beim 5. konnte es leider nicht festgestellt werden, da der Patient unauffindbar war. Der Gipsverband lag in diesen Fällen 4—6 Wochen, ebensolang dauerte die stationäre Behandlung.

Die blutige Verzahnung mit Drahtumschlingung. Diese wurde 4mal vorgenommen. Dabei handelte es sich 1mal um einen alten, schlecht verheilten Fall bei einem 22jährigen Patienten mit starker volarer Dislokation des peripheren Fragmentes und einer erheblichen Verkürzung der Speiche. In diesem wie in einem anderen Fall war das funktionelle Ergebnis gut, in 1 Falle sehr gut. Der 4. Patient war unauffindbar. Die stationäre Behandlung betrug durchschnittlich 6 Wochen.

Osteotomie. Bei 2 weiteren Patienten wurde eine Osteotomie vorgenommen. In 1 Fall (12jähriger Patient) lag eine starke Epiphysenverschiebung nach dorsal vor. Außerdem bestand



a 29. 2. 36.



b 18. 4. 36.

Abb. 1 a und b. Fixierung der Bruchstelle mit Stahlschiene bei isolierter Radiusfraktur.

eine Abspaltung aus der radialen Kante. Das Ergebnis war sowohl in anatomischer wie in funktioneller Hinsicht sehr gut. Im 2. Fall handelte es sich um eine erwachsene Patientin. Es wurde eine Osteotomie gemacht, ein Teil ausgemeißelt und umgekehrt eingesetzt. Ferner wurde die distale Gelenkfläche der Ulna mit dem Processus styloideus ulnae abgetragen. Erzielt wurde eine sehr gute Stellung. Das funktionelle Resultat war ebenfalls sehr gut.

Fixierung mit rostfreier Stahlschiene. In 2 Fällen wurde 2mal die rostfreie Stahlschiene verwendet. Beide Patienten waren 18 Jahre alt. Bei 1 Fall wurde am distalen Ende gebohrt und am proximalen Ende eine Drahtumschlingung gemacht. Im anderen Fall wurde eine Drahtumschlingung ohne Bohrung vorgenommen. Die Schienen und Drähte wurden innerhalb der ersten 5 Wochen entfernt. Die stationäre Behandlung betrug 2 Monate. Das anatomische Resultat war in beiden Fällen gut, das funktionelle Ergebnis in 1 Fall sehr gut, im anderen gut.

Osteotomie und Fixation mittels Tibiaspans. In 1 Fall wurde bei einer alten schlecht verheilten Radiusfraktur am unteren Ende der Speiche eine V-förmige Keilosteotomie vorgenommen, die sekundär durch einen Tibiaspan fixiert wurde. Außerdem wurde eine Z-förmige Verkürzung der linken Ulna 4 Querfinger oberhalb des Handgelenkes vorgenommen, um die Ulna der Verkürzung des Radius anzupassen. Fixierung durch doppelte Drahtschlinge. 4 Monate nach der Operation war die volle Funktion wieder hergestellt. Das anatomische Resultat war gut.

2. Brüche am Speichenschaft.

Indikation zur blutigen Behandlung. Bei den 8 blutig reponierten Speichenschaftfrakturen bestand folgende Indikation zum operativen Eingriff: 3 Fälle waren außerhalb der Klinik erfolglos konservativ behandelt worden. Bei den übrigen Fällen handelte es sich um nicht verheilte Fälle in schlechter Stellung nach doppelt mißlungener unblutiger Reposition. — Der Zeitpunkt der Operation lag zwischen 5 Tagen und 3 Wochen.

Art der vorgenommenen Operationen.

Einfache Verzahnung der Fragmente ohne Fremdkörper. Diese wurde in 3 Fällen vorgenommen. Darunter befand sich der einzige komplizierte Bruch, der bei den 22 blutig behandelten Speichenbrüchen vorkam. Es handelte sich um eine Speichenschaftfraktur im unteren Drittel. Es bestand eine starke Dislokation nach radial-volar. Die Operationsanzeige war für uns nicht die komplizierte Fraktur, sondern ein 2mal mißlungener Repositionsversuch. Die Bruchstücke wurden bei dem 53jährigen Patienten nur einfach verzahnt. Die Wunde verheilte gut. Das Ergebnis war anatomisch, gut funktionell sehr gut. Der 2. dieser Fälle hatte anatomisch und funktionell einen sehr guten Erfolg, während beim 3. eine gute Funktion bei einer ausreichenden anatomischen Stellung erzielt wurde.

Die blutige Verzahnung mit Drahtumschlingung. Diese wurde in 1 Falle ausgeführt und zeigte ein anatomisch sehr gutes und funktionell gutes Ergebnis.

Osteotomie. Bei einem jugendlichen Patienten wurde eine Keilosteotomie vorgenommen, deren funktionelles Resultat sehr gut und deren anatomisches Resultat gut war.

Spanplastik. In 1 weiteren Falle wurde bei einem erwachsenen Patienten bei einem Speichenschaftbruch eine Tibiaspanverpflanzung vorgenommen. Es wurde eine anatomisch sehr gute Stellung und eine gute Wiederherstellung der Funktion erreicht.

Fixierung mit rostfreier Stahlschiene. Diese wurde bei einem 19jährigen vorgenommen. Die Stahlschiene wurde mit 4 Drähten fixiert. Der Erfolg war anatomisch und funktionell sehr gut.

Osteotomie + Fixierung durch Stahlschiene. Bei einem alten schlecht verheilten Radiusbruch wurde eine V-förmige Osteotomie gemacht. 2 Metallplättchen wurden angelegt und durch 3 doppelte Drahtschlingen fixiert. Das anatomische Resultat konnte „gut“ genannt werden, das funktionelle nur „ausreichend“.

Die beiden folgenden Tabellen sollen einen Überblick geben über die Arten der vorgenommenen Operationen bei den 22 blutig behandelten isolierten Speichenbrüchen.

Tabelle 3. Ergebnisse von 14 Fällen isolierter Speichenbrüche am unteren Ende der Speiche.

	Zahl	Sehr gut		Gut		Ausreichend		Schlecht		
		A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	
Insgesamt	14									
Einfache Verzahnung .	5	2	4	2	—	—	—	—	—	1 fehlt
Drahtumschlingung . .	4	1	1	2	2	—	—	—	—	1 fehlt
Osteotomie	2	2	2	—	—	—	—	—	—	
Schiene	2	—	1	2	1	—	—	—	—	
Osteotomie + Span . .	1	—	1	1	—	—	—	—	—	

Tabelle 4. Ergebnisse von 8 Speichenschaftbrüchen.

	Zahl	Sehr gut		Gut		Ausreichend		Schlecht	
		A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.
Insgesamt	8								
Verzahnung	3	1	2	—	2	1	—	—	—
Drahtumschlingung . . .	1	1	—	—	1	—	—	—	—
Osteotomie	1	—	1	1	—	—	—	—	—
Schiene	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Span	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Osteotomie + Schiene .	1	—	—	1	—	—	1	—	—

Aus den vorstehenden Tabellen geht hervor, daß wir bei keinem aller erfaßten Fälle von operierten isolierten Radiusfrakturen ein schlechtes Ergebnis sahen, nur ein funktionell „ausreichendes“ bei einer Osteotomie mit Schienung und ein anatomisch nur „ausreichendes“ Resultat bei einer einfachen Verzahnung ohne Fremdkörper.

Böhler erwähnt noch in seiner neuesten Auflage der „Technik der Knochenbruchbehandlung“, daß häufig Spätschädigungen durch liegengeliebene Fremdkörper (Schiene, Drähte usw.) auftreten. Darum möchte ich ergänzend bemerken, daß bei allen diesen Fällen die Schienen und Drähte grundsätzlich entfernt wurden, und zwar innerhalb eines halben Jahres nach der Operation. In keinem Fall wurden Abscesse und Fisteln beobachtet. Es wurde nur rostfreies Material verwendet. Die Lanesche Schiene fand nie Anwendung. Abwinkelungen nach Drahtumschlingung traten bei Speichenbrüchen nie auf, weil in der hiesigen Klinik die doppelte Drahtumschlingung üblich ist.

Dauer der blutigen Behandlung der isolierten Speichenbrüche.

Die stationäre Behandlungsdauer betrug 1. bei den einfachen Verzahnungen ohne Fremdkörper meist 4 Wochen, selten mehr als 6 Wochen; 2. bei den Verzahnungen der Bruchstücke mit Drahtumschlingung dauerte die Behandlung 6—8 Wochen. 3. Die stationäre Behandlung mit der Stahlschiene dauerte 8 bis 10 Wochen. 4. Am längsten dauerte die stationäre Behandlung der Spanplastiken etwa $\frac{1}{4}$ Jahr.

Vergleich der unblutigen und blutigen Behandlung der isolierten Radiusfrakturen.

a) Behandlung.

Vergleichen wir nun die stationäre Behandlungsdauer der unblutig und blutig behandelten Speichenbrüche, so ergibt sich, daß selbstverständlich die blutige Behandlung durchschnittlich länger dauerte als die konservative. Andererseits sahen wir aber auch an einzelnen Fällen, daß es bei konservativer Behandlung bis zur völligen Wiederherstellung der Funktion über $\frac{1}{4}$ Jahr dauern kann, während es bei blutiger Verzahnung der Fragmente nur 4 Wochen zu dauern braucht.

Es sei besonders betont, daß es sich bei blutig behandelten Fällen durchweg um schwere Frakturen handelte, die unblutig behandelt zu einer starken funktionellen Schädigung geführt hätten. Durchschnittlich konnten auch die Patienten

mit operativ behandelten Speichenfrakturen ihre Arbeit wesentlich später aufnehmen mit Ausnahme der einfachen Verzahnung ohne Fremdkörper.

b) Erfolg.

Wenn wir von der verlängerten Heilungsdauer absehen, so können wir feststellen, daß die Heilungsergebnisse bei blutiger Behandlung der isolierten Speichenbrüche der unblutigen in keiner Weise nachstehen. In allen 22 blutig behandelten Fällen sahen wir kein Mal ein anatomisch und funktionell schlechtes Ergebnis.

C. Vorderarmbrüche.

Die 99 Vorderarmbrüche zeigen folgende Verteilung: I. 22 handgelenknahe Brüche; II. 69 Schaftbrüche des Vorderarmes; III. 8 Brüche mit verschiedener Bruchhöhe an Elle und Speiche.

I. Handgelenknahe Brüche des Vorderarms.

1. Ohne Verschiebung: 2 Grünholzfrakturen. 2. Mit Verschiebung: 50.

Wir sehen also, daß es bei dem gleichzeitigen Bruch von Ulna und Radius in 90% der Fälle zu einer Verschiebung der Fragmente kam, die nur bei zwei Grünholzfrakturen ausblieb. Bei $\frac{2}{3}$ der Fälle waren Radius und Ulna in gleicher Richtung verschoben, und zwar war bei $\frac{2}{5}$ der Brüche das periphere Fragment von Radius und Ulna nach dorsal disloziert. 6mal lag eine Verschiebung des Speichenfragmentes allein vor. Die Ulna war nicht isoliert verschoben. Dies mag damit zu erklären sein, daß der Radius dem Muskelzug in der Nähe des Handgelenks stärker ausgesetzt ist als die Ulna. Eine entgegengesetzte Verschiebung der beiden peripheren Bruchstücke sahen wir in 2 Fällen. Diese erschwerte die Reposition besonders und gab in einem Fall den Anlaß zum blutigen Eingriff.

Verkürzungen der Unterarmknochen kamen insgesamt 6mal vor, 5mal an Radius und Ulna zusammen, 1mal am Radius allein.

1mal kam es zu einer Epiphysenlösung an Radius und Ulna mit Verschiebung des Radiuschaftes nach volar.

6mal fand sich gleichzeitig ein Abriß des Processus styloideus ulnae.

5mal waren die Handwurzelknochen beteiligt.

3mal lag gleichzeitig eine Luxation des Handgelenkes vor.

3mal fand sich unter den gelenknahen Brüchen eine Splitterfraktur und einmal eine schwere Zertrümmerungsfraktur der distalen Enden von Elle und Speiche.

II. Schaftbrüche des Vorderarms.

1. Brüche im distalen Drittel von Ellen- und Speichenschaft: 29.

a) Ohne Verschiebung: keine; b) mit Verschiebung: 29.

In 12 Fällen waren Radius und Ulna in gleicher Richtung verschoben! Bei diesen Fällen zeigte sich nur 5mal eine dorsale Verschiebung der peripheren Fragmente. In 7 Fällen zeigte der Radius, in 2 Fällen die Ulna eine isolierte Dislokation. 8mal, also in über $\frac{1}{4}$ dieser Fälle waren die peripheren Fragmente in verschiedene Richtungen disloziert. Eine unblutige Reposition war darum an dieser Bruchstelle mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, und so entschloß man sich hier in über der Hälfte der Fälle zum blutigen Eingriff.

Verkürzungen der Unterarmknochen kamen insgesamt 8mal vor, davon 7mal an Radius und Ulna zusammen, 1mal am Radius allein. Unter den Brüchen am distalen Ende von Ulna- und Speichenschaft fanden sich 3 komplizierte Frakturen. 4mal waren die Bruchenden aufgesplittert und 1mal ineinander gestaucht. 1mal lag ein schalenförmiger Abriß vor.

2. Brüche in der Mitte von Ellen- und Speichenschaft: 35.

In 21 von den 35 Fällen kam es zu Verschiebungen der Bruchstücke, in den übrigen Fällen nur zu Abwinklungen. 14mal waren Radius und Ulna in gleicher Richtung disloziert, 4mal in entgegengesetzter. In $\frac{1}{5}$ aller Fälle zeigten hier Radius und Ulna eine Dorsalverschiebung ihrer peripheren Bruchstücke. Der Radius allein war nur 3mal verschoben, die Ulna keinmal.

Verkürzungen kamen insgesamt 10mal vor, 8mal an beiden Vorderarmknochen zusammen, 2mal nur an der Ulna. 4mal kam es zu Splitterbrüchen, bei denen 2mal Radius und Ulna, 1mal nur der Radius und 1mal nur die Ulna betroffen waren. Von diesen Frakturen in der Mitte des Unterarms war 1 Fall kompliziert.

3. Brüche im proximalen Drittel von Ellen- und Speichenschaft: 5.

Bei diesen Brüchen kam es 1mal nur zu einer Verschiebung von Radius und Ulna zusammen, dagegen 2mal zur isolierten Dislokation der Ulna. Die beiden restlichen Fälle zeigten nur eine Abwinklung der Bruchstücke.

III. Brüche mit verschiedener Bruchhöhe an Elle und Speiche: 8.

In diesen 8 Fällen war vorwiegend der eine Unterarmknochen im Schaft, der andere in Nähe des Handgelenkes frakturiert. Meist kam es zu Verschiebungen der Fragmente in entgegengesetzter Richtung. Hier handelte es sich um besonders schwere Brüche, die in 50% der Fälle einen blutigen Eingriff notwendig machten.

Behandlung der Vorderarmbrüche.

a) Unblutige Behandlung.

Von den 99 behandelten Vorderarmbrüchen wurden 60 unblutig behandelt. In 50 Fällen erzielte die erste Reposition mindestens eine ausreichende Stellung. In 10 Fällen war eine abermalige Einrichtung notwendig. Dabei handelte es sich um folgende Brüche:

In den beiden ersten Fällen bestand noch nach der ersten Reposition eine starke volare Abwinklung, im 3. Fall eine starke Dislokation der peripheren Fragmente nach dorsoradial. Im 4. Fall lag ein schwerer Splitterbruch vor, im 5. und 6. eine starke Verschiebung nach radial mit extremer dorsaler Abwinklung. Im 7. bestand ebenfalls eine maximale dorsale Abwinklung, im 8. eine Verschiebung nach dorsoradial, im 9. nach dorso-ulnar und beim 10. Bruch lag eine Dislokation der peripheren Fragmente um Schaftbreite nach volar vor, die schwer zu reponieren war. Eine 3malige Reposition war bei einem Splitterbruch notwendig.

In 53 Fällen wurde der übliche gepolsterte Vorderarmgipsverband angelegt, nur 7mal die dorsale Gipsschiene. Hierbei handelte es sich mit Ausnahme eines Falles nur um jugendliche Patienten. Bei ihnen lagen nur leichtere Fälle vor.

Dauer der unblutigen Behandlung der Vorderarmbrüche. Im Durchschnitt ließen wir den Gipsverband bei Erwachsenen über 20 Jahre alt etwa 9 Wochen lang liegen. Dagegen pflegten wir ihn im jugendlichen Alter je nach der Schwere der Fraktur und der Konstitution des Patienten durchschnittlich nach 27,5 Tagen abzunehmen. Die dorsale Gipsschiene blieb im allgemeinen ebenso lange liegen.

Ergebnisse der unblutigen Behandlung der Vorderarmbrüche. Die Heilungsergebnisse der unblutig behandelten Vorderarmbrüche sind aus nachfolgender Tabelle zu ersehen.

Tabelle 5.

Operation	Zahl	Sehr gut		Gut		Ausreichend		Schlecht		
		A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	
Insgesamt	60									
Brüche am distalen Ende:										
Jugendliche	18	12	12	3	2	—	1	—	—	3 fehlen
Erwachsene	13	2	3	2	1	3	4	2	2	3 fehlen
Schaftmitte:										
Jugendliche	10	8	8	—	1	1	—	—	—	1 fehlt
Erwachsene	10	3	3	3	3	1	2	3	2	
Brüche am proximalen Ende:										
Jugendliche	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
Erwachsene	4	2	2	1	1	1	—	—	1	
Verschiedene Lokalisation der Bruchstellen	4	—	—	1	1	—	—	2	2	1 fehlt

8 Patienten waren nicht auffindbar. Unter 4 Fällen am distalen Ende, die ein funktionell nur ausreichendes Resultat zeigten, waren 2 Patienten sehr alt. Bei ihnen zwang die schlechte Callusbildung dazu, den Gipsverband länger liegen zu lassen. Im 3. Fall lag ein schwerer Stauchungsbruch vor. — Beim 4. Patienten (65 Jahre alt) waren die peripheren Fragmente um fast Schaftbreite nach volar disloziert. Dieses letzte Beispiel stützt wieder meine Annahme, daß am Vorderarm eine derartige Verschiebung der Fragmente und noch dazu nach volar eine Beeinträchtigung der Funktion zur Folge haben muß.

2 schlechte Resultate wurden bei Schaftbrüchen am distalen Ende erreicht. Im 1. Fall handelte es sich um eine alte Fraktur mit Radialisparese, die durch orthopädische Behandlung nicht gebessert werden konnte. Im 2. Fall war bei einem 57jährigen Patienten die Callusbildung ganz mangelhaft.

Bei 2 funktionell nur ausreichenden Ergebnissen in Schaftmitte handelte es sich beide Male um erwachsene Patienten. Im 1. Fall bestand eine starke Dislokation nach dorsal und der Bruchspalt klappte weit. Im 2. Fall bestand eine nach volar und dorsal (entgegengesetzte) Verschiebung des peripheren Speichen- und Ellenbruchstückes.

Bei den beiden funktionell schlechten Ergebnissen der Brüche in Schaftmitte handelte es sich ebenfalls um erwachsene Patienten. In dem einen Fall war das Ergebnis eine Ulna-pseudarthrose. Es bestand starke Verschiebung der Elle nach ulnar. Im 2. Fall lag eine komplizierte Fraktur vor. Hier war nur der Radius stark abgewinkelt.

Bei den Vorderarmbrüchen am proximalen Ende des Schaftes lag ein schwerer Splitterbruch bei einer 68jährigen Patientin vor.

Bei den Brüchen mit verschiedener Höhe der Bruchstellen bei Radius und Ulna waren 2 Ergebnisse schlecht. Im 1. Fall war nur das periphere Speichenbruchstück stark verschoben, im 2. Fall handelte es sich um einen komplizierten Bruch, wobei die Bruchstücke nach entgegengesetzten Richtungen extrem verschoben waren.

b) Blutige Behandlung der Vorderarmbrüche.

Indikation zur blutigen Behandlung. Insgesamt wurden 39 Vorderarmfrakturen blutig behandelt, bei denen also Radius und Ulna gebrochen waren. — Die Indikation zum blutigen Eingriff war in 31 Fällen gegeben durch einen oder meist zweimalig mißlungenen unblutigen Einrichtungsversuch. Auch hierbei war der Gedanke führend, daß eine Wiederherstellung der Funktion des Vorderarmes, für die ja die Supination und Pronation eine wichtige Rolle spielt, die Hauptsache ist. Infolgedessen begnügte man sich nicht mit einer Seitenverschiebung um Schaftbreite oder mehr nach einer unblutigen Reposition, wie sie Böhler für ausreichend erachtet. Vielmehr wurde bei uns in allen Fällen eine bessere Stellung gefordert, um ein schlechtes funktionelles Endresultat zu vermeiden.

Bei diesen mißlungenen Einrichtungsversuchen von Unterarmfrakturen war in 6 Fällen einer der beiden Knochen sogar 2mal gebrochen, so daß eigentlich eine unblutige Reposition von vornherein unmöglich schien. In 8 weiteren Fällen lag noch eine starke Verkürzung an einem oder beiden Vorderarmknochen vor.

Eine Weichteilinterposition machte den blutigen Eingriff in 3 Fällen notwendig. Einmal lag sie an der Speichenbruchstelle vor, ein zweitesmal an der Elle, im 3. Fall an beiden Knochen. Hier war außerdem noch die Ulna luxiert.

Eine alte verheilte Vorderarmfraktur mit Ulnapseudarthrose wurde nur 1mal blutig behandelt.

In 2 anderen Fällen wurden 2 auswärtig behandelte, schlecht verheilte Vorderarmfrakturen blutig angegangen.

Schwere Zertrümmerungsfrakturen operierten wir auch 2mal, ebenso eine schräge Fraktur, bei der ein unblutiger Einrichtungsversuch gar nicht erst gemacht wurde. — Bei 2 komplizierten Vorderarmfrakturen wurde wegen extremer Verkürzung und wegen mißlungenen Repositionsversuchs operativ eingegriffen.

Kurzer Überblick über die Arten der vorgenommenen Operationen.

Der Zeitpunkt der Operation lag 28mal innerhalb der 1. Woche, 12mal innerhalb der 2. Woche.

Einfache Verzahnung ohne Fremdkörper. Diese wurde 18mal vorgenommen davon 13mal an Radius und Ulna zugleich, 4mal am Radius allein. In diesen Fällen war die Verzahnung an der Ulna nicht notwendig. In 1 Fall wurden die Ellenbruchstücke verzahnt. Hier war die Einrichtung der Speiche überflüssig. Von den 18 Fällen heilten 14 entweder mit „sehr gutem“ oder mit „gutem“ anatomisch und funktionellem Ergebnis aus. Davon waren 12 jugendliche Patienten (unter 20 Jahren), 1 Patient war 68 Jahre alt. Im letzten Falle konnte ich das Alter nicht feststellen. — Die Dauer der stationären Behandlung schwankte je nach Alter des Patienten zwischen 3—8—10 Wochen. — In 4 weiteren Fällen konnte ich die Ergebnisse nicht nachprüfen, da die Patienten unauffindbar waren und auch auf schriftliche Anfragen nicht antworteten.

Blutige Verzahnung mit Drahtumschlingung. Sie wurde in 8 Fällen vorgenommen: 4mal an Radius und Ulna gleichzeitig, 3mal an der Speiche allein. 1mal war die Drahtumschlingung nur an der Elle erforderlich. In 1 Fall lag eine komplizierte Fraktur bei einem 12jährigen Jungen vor, deren Heilungsergebnis „sehr gut“ war. In 2 von diesen Fällen wurden die Drähte nach vorheriger Bohrung der Bruchstücke fixiert. Beide Male war das anatomische Resultat „gut“, das funktionelle in einem „gut“, im anderen Fall „schlecht“. Bei diesem letzten Fall wurden 10 Wochen nach dem operierten Eingriff die Drähte entfernt und der Gips geschalt. Die Kontrollaufnahme zeigte, daß die Fragmente

wieder abgerutscht waren; daher wurde eine erneute Reposition vorgenommen. 3 Tage später mußte der Patient mit neuem Gips und stark fistelnder Wunde entlassen werden. Ein Gutachten 7 Monate nach der Entlassung ergab ein schlechtes Resultat mit völliger Gebrauchsunfähigkeit der Hand. Aber die Fistel war ausgeheilt. Dieser Mißerfolg ist allerdings zum Teil dem Patienten selbst zuzuschreiben, der bei der orthopädischen Nachbehandlung ausgesprochen unwillig war. — In einem weiteren Fall beobachteten wir eine Fistel, die wahrscheinlich bei der auswärtigen blutigen Einrichtung durch den Draht entstanden war. Hier war noch eine Pseudarthrose der Ulna aufgetreten. Die Fistel wurde bei der Drahtentfernung excidiert. Das funktionelle Ergebnis war aber doch noch ausreichend. — Eine Radiuspseudarthrose trat bei einem 55jährigen Patienten auf. In diesem Falle war der Patient nach 8 Wochen mit Gips entlassen worden. Eine zweite Operation wurde abgelehnt, da das funktionelle Ergebnis schlecht war. Es wurde trotzdem noch leidliche Arbeitsfähigkeit bei dieser eine



a 24. 2. 37.



b 8. 4. 37.

Abb. 2a und b. Blutige Verzahnung bei Vorderarmbruch nach mißlungener unblutiger Reposition.

Radiuspseudarthrose festgestellt. Ich habe den Mann bei schweren Holzarbeiten im Walde beobachtet. — In einem anderen Fall mit funktionell schlechtem Ergebnis handelte es sich um einen 46jährigen Patienten. Hier war die Indikation zum blutigen Eingriff die Muskelinterposition bei einer komplizierten Fraktur. Außerdem war neben einem Abriß des Ellengriffels die Ulna im Handgelenk luxiert. — Ein ausgebrochenes Knochenstück wurde hier als Span benutzt. Ein anderes lag noch nach der Operation quer zur Längsachse des Radius und war von der Drahtschlinge nicht miterfaßt worden. Im übrigen beeinträchtigte die schlechte Callusbildung das Heilungsergebnis. Der ungenügende Erfolg war im wesentlichen der Konstitution des Patienten zuzuschreiben. In 1 Fall konnte das Ergebnis nicht festgestellt werden, da der Patient vor mehreren Jahren gestorben war.

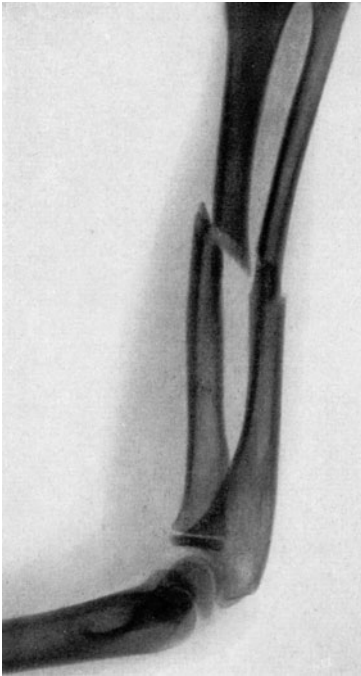
Fixation der Bruchstücke durch Stahlschiene. Es wurden insgesamt 9 Unterarmfrakturen mit rostfreien Stahlschienen befestigt. Dabei handelte es sich um 3 Erwachsene und 6 jugendliche Patienten. In nur 1 Fall wurde ein schlechtes funktionelles Ergebnis erzielt: Bei einer 75jährigen Patientin waren die oberhalb des Handgelenkes stark verschobenen Bruchstücke, die zu einer Verkürzung des Armes führten, mit dem Extensionsapparat eingerichtet worden. Da die Dislokation nicht ausreichend behoben wurde, mußte

die Ulna nach Anfrischen der Bruchenden mit einer Stahlschiene und 5 Drähten fixiert werden. Die Fremdkörper wurden nach 10 Wochen entfernt. Auch durch orthopädische Nachbehandlung war noch nach vielen Monaten die völlige Versteifung nicht behoben worden.

Bei dem zweiten erwachsenen Patienten war die Reposition mißlungen. Auch beim blutigen Eingriff gelang die Einrichtung erst nach mehrmaligen Versuchen. Der Radius war mit einer kleinen Stahlschiene fixiert worden. Anatomisches und funktionelles Resultat waren gut.

Ein ähnlicher Fall lag bei einem 56jährigen Patienten vor, dessen Fraktur außer halb vergeblich reponiert worden war. Auch hier war das anatomische und funktionelle Resultat gut.

Bei den 6 jugendlichen Patienten lagen zum Teil schwere Frakturen vor. In allen Fällen wurde ein



a 22. 5. 32.

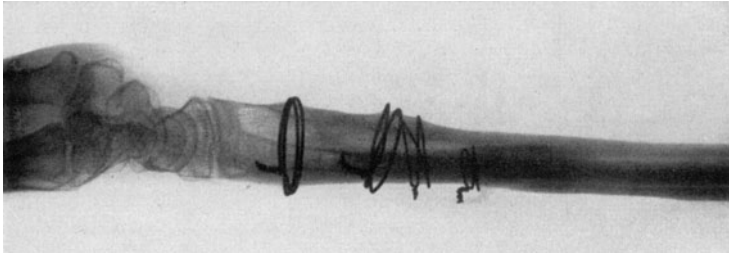


b 16. 6. 32.

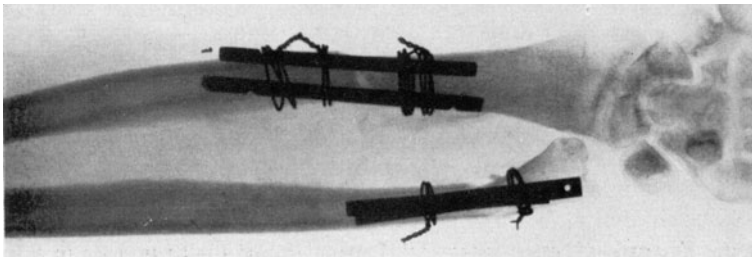
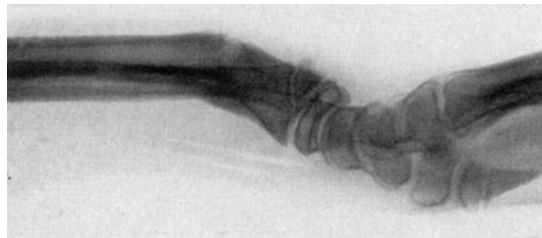
Abb. 3 a und b. Verzahnung mit Drahtumschlingung bei Vorderarmbruch.

anatomisch und funktionell gutes oder sehr gutes Ergebnis erreicht. Bei zweien dieser jugendlichen Patienten lag eine Vorderarmschaftfraktur mit starker Dislokation und Abwinklung der Fragmente vor. Die unblutige Einrichtung wurde vergeblich versucht. An Radius und Ulna wurden in beiden Fällen je zwei Stahlschienen gelegt, die durch 8 doppelte Drähte befestigt wurden. Das anatomische und funktionelle Ergebnis war sehr gut. In einem anderen Fall lag eine schwere schlecht verheilte Vorderarmfraktur am distalen Ende des Unterarms vor. Der blutige Eingriff erzielte durch Anlegen zweier Stahlschienen, die mit 3 Drähten befestigt wurden, ein sehr gutes anatomisches und funktionelles Resultat. Bei den 3 übrigen Patienten handelte es sich um Jugendliche, bei denen nur die Speiche durch Schienen und Drähte fixiert werden mußte. Die einfache Verzahnung der Elle ohne Fremdkörper reichte aus. In jedem Fall war die Herstellung der Funktion hundertprozentig.

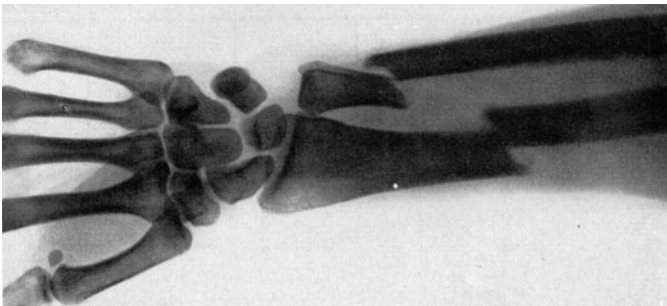
Spanplastiken bei Vorderarmbrüchen. Diese Operation wurde bei 4 Patienten über 20 Jahre alt vorgenommen. Bei einer Vorderarmfraktur in Schaftmitte bei einer



b 2. 1. 35.
a 12. 6. 34.
Abb. 5 a und b. Spanplastik am Radius und Verzahnung der Ulna mit Drahtumschlingung bei Vorderarmbruch.



b 20. 7. 36.
a 23. 5. 36.
Abb. 4 a und b. Fixierung der Bruchstellen bei einer Vorderarmfraktur mittels Tibiaspannen.



23jährigen Patientin genügte die Befestigung der Bruchenden am Radius mittels 5 cm langem Tibiaspans. Die Ulna wurde nur verzahnt. Es bildete sich eine Ulnapseudarthrose, die operativ durch Spanplastik beseitigt wurde. Das anatomische und funktionelle Ergebnis konnte als gut bezeichnet werden.

Im 2. Fall handelte es sich um einen 59jährigen Patienten, bei dem wahrscheinlich eine alte verheilte Vorderarmfraktur vorlag. Es wurde zunächst eine blutige Verzahnung ohne Fremdkörper versucht. Die Konsolidierung des Ellenbrüchens blieb jedoch aus. Es bildete sich eine Ulnapseudarthrose, bei der eine Spanplastik vorgenommen wurde. Das Endergebnis war funktionell schlecht. Das Alter der Fraktur bei der mangelnden Regenerationsfähigkeit erklärt diesen Mißerfolg.

In den beiden übrigen Fällen lagen komplizierte Frakturen vor, die jedoch nicht die Indikation zum blutigen Eingriff gaben. Vielmehr wurde in dem einen Fall zunächst eine völlige Abheilung der Wunde abgewartet, die nach 4 Wochen den blutigen Eingriff erlaubte. Die Operation war angezeigt durch die Schwere der Fraktur. Beide Knochen waren mehrfach gebrochen. Radius- und Ulnabruchstücke wurden durch Tibiaspan fixiert. Das anatomische und funktionelle Ergebnis waren noch gut. Im letzten Fall lag ebenfalls eine schwere, komplizierte Zertrümmerungsfraktur vor. Da eine zunächst versuchte Drahtextension nicht zu dem gewünschten Erfolg führte, wurde nach 4 Monaten eine Spanplastik vorgenommen. Das anatomische Resultat war leidlich, das funktionelle eben noch ausreichend.

Gipsverband und Dauer der Behandlung bei den blutig behandelten Vorderarmbrüchen.

Die durchschnittliche Dauer des Gipsverbandes betrug bei Verzahnung der Fragmente ohne Fremdkörper 45 Tage, bei Verzahnungen mit Draht durchschnittlich 48 Tage. 68 Tage blieb der Gipsverband nach Operationen liegen, bei denen die Anwendung von Stahlschienen notwendig war. Bei den Spanplastiken waren durchschnittlich 74 Tage notwendig.

31mal wurde der übliche Vorderarmgipsverband, die dorsale Gipsschiene 5mal angelegt. In 2 Fällen genügte ein einfacher Stärkeverband.

Die Entfernung von Stahlschienen und Drähten wurde in allen Fällen vorgenommen, frühestens 4 Wochen nach der Operation, spätestens nach $\frac{3}{4}$ Jahren.

Die Dauer der stationären Behandlung gibt allerdings nur einen ungefähren Anhaltspunkt für die Gesamtdauer der Behandlung. Auf den Zeitpunkt der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit kann daraus nur sehr bedingt geschlossen werden.

Bei den Verzahnungen mit sekundärer Drahtumschlingung betrug sie 47,5 Tage im Durchschnitt, bei den mit Stahlschiene fixierten Vorderarmfrakturen 82 Tage. Spanplastiken blieben im Durchschnitt 69 Tage in der Klinik.

Tabelle 6. Ergebnisse von 39 blutig behandelten Vorderarmfrakturen.

Operation	Zahl	Sehr gut		Gut		Ausreichend		Schlecht		
		A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	
Insgesamt	39									
Ohne Fremdkörper . .	18	8	8	5	6	—	—	—	—	4 fehlen
Verzahnung mit Draht- umschlingung	8	1	1	3	2	2	2	1	2	1 fehlt
Stahlschiene	9	4	5	5	3	—	—	—	1	
Tibiaspanplastik . . .	4	—	—	3	2	—	1	1	1	

Aus obenstehender Tabelle geht einmal hervor, daß in der Mehrzahl aller blutig behandelten Vorderarmbrüche ein gutes funktionelles Resultat auch ein gutes anatomisches meistens voraussetzt. Bei den blutig wie bei den unblutig behandelten Fällen sahen wir, daß die Gewähr für einen guten Erfolg nur dann gegeben ist, wenn die Einrichtung der Fragmente — blutig oder unblutig — aus-

reichend gelungen ist. Das beweist unter anderem, wie aus der Tabelle 7 ebenfalls ersichtlich ist, auch die Tatsache, daß die Ergebnisse bei ganz strenger Fixierung der Fragmente, wie sie wohl am besten durch die Stahlschiene erzielt wurde, bei weitem am besten sind. Nur in einem einzigen Fall erzielten wir bei einem mit Stahlschiene fixierten Bruch bei einer 75jährigen Patientin ein schlechtes Resultat. Es wäre aber bei konservativer Behandlung wohl keineswegs besser gewesen.

Die Ergebnisse der Spanplastiken, die ja bei weitem nicht so gut sind, wie die Tabelle 7 zeigt, sind zum Vergleich mit der Stahlschienenbehandlung nur sehr bedingt zu verwerten, da ja nur 4 Fälle zur Beurteilung vorliegen. Außerdem handelte es sich hier um 4 sehr schwere Frakturen. Da in 2 von diesen Fällen durch den Versuch einer einfachen Verzahnung Ulnapseudarthrosen auftraten, so ist anzunehmen, daß eine energische Fixation der Ellenbruchstücke durch Stahlschienen schon beim ersten Eingriff zu einem besseren Resultat geführt hätte.

Die Tabelle 7 zeigt weiter, daß man mit der einfachen blutigen Verzahnung bei einigermaßen günstigen Bruchflächen prozentual recht gute Erfolge erzielt hat.

Dagegen sind die Ergebnisse bei blutiger Verzahnung mit Drahtumschlingung merkwürdigerweise im Vergleich zu den übrigen angewandten Behandlungsmethoden viel schlechter, jedenfalls bei Vorderarmbrüchen. Betont sei „Vorderarmbrüche“, da die anatomischen Verhältnisse, wie ich eingangs erwähnte, hier besonders verwickelt sind.

Vergleich der Ergebnisse bei unblutiger und blutiger Behandlung von Vorderarmbrüchen.

Von 60 unblutig behandelten Vorderarmfrakturen zeigten 6, also 10% ein schlechtes funktionelles Ergebnis. Dem stehen bei 39 blutig behandelten 4 schlechte Resultate, also auch nur 10% gegenüber. Dieses Ergebnis ist um so mehr zu bewerten, als es sich bei den operativ angegangenen meist um schwere Frakturen handelte oder um solche, bei denen der unblutige Einrichtungsversuch mißlungen war. Eine konservative Behandlung hätte daher sicher in diesen Fällen zu einem schlechten Resultat geführt. Die stationäre Behandlung dauerte durchschnittlich bei operierten 3 Wochen länger als bei konservativ behandelten Frakturen.

D. Zusammenfassende Betrachtungen.

I. Zur Frage der Operationsanzeige.

Während König die Indikation zur Operation sehr weit faßt, ist Böhler ein Verfechter der unblutigen Behandlung. Er hält einen operativen Eingriff nur bei Pseudarthrosen, Olecranon- und Patellarfrakturen für zulässig. Seine Anzeigestellung scheidet also für unsere Betrachtungen, abgesehen von den Pseudarthrosen, praktisch aus. König dagegen operiert:

1. Bei offenen Frakturen.
2. Bei Einklemmung der Fragmente.
3. Bei intraartikulären Frakturen.
4. Bei Luxationsfrakturen.
5. Nach mißlungener, unblutiger Reposition.
6. Am Vorderarm die isolierte, dislozierte Fraktur eines Schaftknochens.
7. Bei mehrfachen Brüchen an einer Extremität.

Magnus schließt sich im wesentlichen der Ansicht Königs an. Er ist nicht, wie Böhler behauptet, ein Anhänger der konservativen, sondern der blutigen Behandlung bei geeigneter Indikation. Hansen macht mit Recht noch auf die Bedeutung von Alter und Konstitution der Patienten aufmerksam. Auch meine Untersuchungen haben ergeben, daß im jugendlichen Alter sowohl die unblutige als auch die blutige Behandlung bedeutend rascher zum Ziele führt. Steinthal und Haberers gute Erfahrungen bei blutiger Behandlung geben auch der Königschen Ansicht recht. An unserer Klinik wurde im großen und ganzen nach denselben Gesichtspunkten verfahren, nur, daß man bei komplizierten Brüchen zurückhaltend war. Namentlich bei den Vorderarmbrüchen wurde auf eine gute Einrichtung der Bruchstücke besonderer Wert gelegt, wie ich schon erwähnte. E. Rehn sagt: „Wichtig ist, die physiologische Spannung der an der Frakturheilung beteiligten Muskeln wiederherzustellen, was allein durch völlige und dauernde Beseitigung der Dislokation geschieht.“ Die von Böhler als ausreichend betrachtete Seitenverschiebung der Fragmente um Schaftbreite und mehr wurde hier als ungenügend abgelehnt, jedenfalls bei Brüchen am Vorderarm.

Aus den anatomischen Befunden und den entsprechenden Heilungsergebnissen versuchte ich festzustellen, welche Bruchformen bei unblutiger Behandlung einen schlechten Heilerfolg hatten und daher von vornherein zum operativen Eingriff geeignet sind. Es zeigte sich, daß Brüche mit volarer Verschiebung der peripheren Fragmente besonders schwer zu reponieren waren. Auch wurde festgestellt, daß nur eine geringe bleibende Volarverschiebung der peripheren Fragmente eine mangelhafte Wiederherstellung der Funktion zur Folge hatte. Die gleiche Beobachtung wurde bei Vorderarmbrüchen gemacht, bei denen die peripheren Bruchstücke nach verschiedenen Richtungen extrem disloziert waren, und bei Frakturen mit verschiedener Bruchhöhle an Elle und Speiche. Diese Fälle scheinen von vornherein zur blutigen Einrichtung geeignet zu sein. Die wiederholten unblutigen Repositionsversuche, die immer wieder gemacht werden, führen doch nicht zum Ziel und schädigen das zur Callusbildung so wichtige Periost.

II. Zur Behandlung.

1. Gipsverband. Der gepolsterte Gipsverband wurde am häufigsten angewandt. Die von Böhler bevorzugte dorsale Gipsschiene wurde nur verwendet, wenn es sich um leichtere Fälle oder um alte Leute handelte. Auf die Polsterung wurde großer Wert gelegt, da man bei dem ungepolsterten Gipsverband früher zuweilen Drucknekrosen beobachtet hatte.

2. Blutige Behandlung. Bei den verschiedenen Formen der blutigen Behandlung bewährte sich die einfache blutige Verzahnung der Fragmente in den Fällen, bei denen die Enden der Bruchstücke ein Ineingreifen ermöglichten.

Dagegen zeigte die Verzahnung mit Drahtumschlingung schlechtere Resultate. E. Rehn sagt hierzu: „Wird sie (die Drahtumschlingung) ohne Durchbohrung des Knochens gelegt, gibt sie keinen Halt, durchbohrt sie die Bruchenden, so schädigt sie diese und setzt häufig die Pseudarthrose“. Weiter macht Rehn darauf aufmerksam, daß die Verzahnung mit und ohne Drahtumschlingung den weiteren großen Fehler habe, bei einer einigermaßen muskelstarken Extremität, die winklige Abknickung der Bruchstelle durch sekundären Muskelzug nicht zu verhindern.

Eine weit bessere Garantie für die Fixation der Bruchstelle gibt die versenkte Stahlschiene. Auch die sehr schönen Erfolge unserer geschienten Brüche zeigen dies. Der eine Mißerfolg ist dem Alter der Patientin von 75 Jahren zuzuschreiben. Die Schiene aus Kruppstahl hat nach Rehn den weiteren Vorteil, daß bei der starren Fixierung der Bruchstellen sehr frühzeitig mit Gelenkbewegungen begonnen werden kann. Auch König bevorzugt die rostfreie Stahlschiene.

Dagegen berichtet Magnus, daß er jetzt nur noch den autoplastischen Span nach E. Lexer zur Schienung verwendet. Er wird in unserer Klinik auch häufig bei anderen Frakturen benutzt, seltener aber bei Vorderarm- und Speichenbrüchen. Bei unseren 4 Fällen sahen wir ein schlechtes Ergebnis bei einem 59jährigen Patienten. Es scheint, daß in diesem Alter eine Spantransplantation wegen der mangelhaften Regenerationsfähigkeit nicht mehr vorgenommen werden sollte.

III. Zeitpunkt der Operation.

Es wurde vorwiegend am Ende der 1. oder am Anfang der 2. Woche nach der Entstehung des Bruches eingegriffen, bei Splitter und Schrägbrüchen auch schon in den ersten Tagen. Denn in dieser Zeitspanne kann nach E. Rehn und E. W. Lexer der durch das Trauma entstandene Muskelstupor zur Einstellung der Fraktur ausgenützt werden. Die blutige Stellung alter Frakturen nach mißlungener konservativer Behandlung stellt eine unverhältnismäßig höhere Anforderung an die Regenerationsfähigkeit. Also soll auch aus diesem Grunde mit dem operativen Eingriff bei geeigneter Anzeigestellung nicht gezögert werden.

IV. Zur Beurteilung des Erfolges.

1. Vergleich der Ergebnisse bei unblutig und blutig behandelten Brüchen am Vorderarm.

Wir sahen bei der blutigen Behandlung der Speichen- und Vorderarmbrüche zahlenmäßig keine schlechteren Erfolge als bei der unblutigen. Während die unblutige Behandlung der isolierten Radiusfrakturen in 3,8% der Fälle ein schlechtes Ergebnis zeigte, wurde bei der blutigen Behandlung dieser Brüche nicht ein einziger Mißerfolg (0%) beobachtet.

Die Ergebnisse bei den Vorderarmfrakturen waren nur im allgemeinen sowohl bei konservativer wie bei operativer Behandlung schlechter als bei den isolierten Speichenbrüchen. Bei beiden Methoden sahen wir nur in 10% der Fälle einen Mißerfolg.

Diese Zahlen beweisen ohne weiteres den großen Wert der operativen Knochenbruchbehandlung, vor allem, wenn man bedenkt, daß es sich bei den blutig angegangenen Fällen doch vorwiegend um schwere Frakturen handelte. Derartig gute Ergebnisse können allerdings nur durch eine absolute Beherrschung der Technik erzielt werden.

2. Vergleich unserer Ergebnisse mit denen anderer Kliniken.

An der Freiburger Klinik wurde verhältnismäßig häufig — in 21,4% der Fälle — operativ bei Brüchen am Vorderarm eingegriffen. Ähnlich oft operierte Steinthal, nämlich in 20%. Hansen (Bergmannsheil Bochum) und Lehmann

(Rostock) berichten von 11%. Bei unserer hohen Prozentzahl ist zu beachten, daß bei isolierten Radiusbrüchen auch nur in 8,2% der Fälle operiert wurde.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Kliniken ist schwierig, da es sehr wenig Statistiken speziell über Erfolge bei blutig behandelten Brüchen am Vorderarm gibt.

Cornioley (Genf) berichtet 1931 in seiner Arbeit „la Fracture diaphysaire des deux os de l'avant-bras“, daß er von 50 geschlossenen Vorderarmbrüchen als Heilungsergebnis 40% Pseudarthrosen, 10% Ostitis und Fistelbildungen und 2mal Ulnarisschädigung erzielte. Die Konsolidationsdauer betrug durchschnittlich 240 Tage. Gray (San Francisco) schreibt, daß die Heilungsdauer der operativ behandelten Brüche doppelt so lang war wie bei unblutig behandelten. Die Behandlungsdauer war 3mal so lang, die Renten waren doppelt so groß. Dahl-Iverson (Kopenhagen) beobachtete in 35% der Fälle Ostitis, in 7% Pseudarthrosen. Böhler dagegen bringt auch in der neuesten Auflage seiner „Technik der Knochenbruchbehandlung“ keinen Bericht über die Ergebnisse der blutig behandelten Brüche seiner Klinik. Das sehr ausführliche und genaue Werk *Ehalt's* über die „Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen“ befaßt sich nur mit komplizierten Frakturen; es kommt deshalb für unsere Betrachtungen nicht in Frage:

Die einzigen zuverlässigen Veröffentlichungen, über Heilungserfolge bei Frakturen am Vorderarm, mit denen unsere Ergebnisse verglichen werden können, stammen von Hansen aus dem Bergmannsheil in Bochum. Während dort etwa 8% Mißerfolge bei Brüchen am Vorderarm beobachtet wurden, sahen wir insgesamt nur bei rund 6% der Vorderarm- und Speichenbrüche funktionell schlechte Ergebnisse. Die meisten Mißerfolge wurden bei uns wie im Bergmannsheil bei Verzahnungen mit Drahtumschlingung beobachtet.

Eine derartig verzögerte Heilungsdauer bei operativem Vorgehen, wie sie die obengenannten Autoren feststellten, konnten wir nicht bestätigen. Im Durchschnitt war sie bei uns nur um etwa 3—4 Wochen verlängert.

Die vorliegenden Ergebnisse der Freiburger Klinik zeigen, daß bei geeigneter Indikation die Osteosynthese bei Brüchen am Vorderarm ausgezeichnete Erfolge haben kann. Eine sichere Beherrschung der Technik und Asepsis sind für diese Ergebnisse verantwortlich zu machen, die wie der Vergleich mit den Veröffentlichungen anderer Kliniken zeigt, die besten sind.

Schriftenverzeichnis.

1. Böhler: Lehrbuch der Technik der Knochenbruchbehandlung, 5. Aufl. Wien 1937.
2. Ehalt, Walter: Arch. orthop. Chir. **1935**. — 3. Ehalt, Walter: Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen, 1938. — 4. Garre, Küttner, Lexer: Handbuch der praktischen Chirurgie, Bd. V. 1927. — 5. Hansen, Jens: Arch. klin. Chir. (1934). — 6. Hoepke, Herrmann: Das Muskelspiel des Menschen. Jena 1936. — 7. König, Fritz: Arch. klin. Chir. **133** (1924). — 8. Kotrnetz u. Geiringer: Arch. orthop. Heilk. **37** (1937). — 9. Lexer, E. W.: Dtsch. Z. Chir. **37** (1932). — 10. Magnus: Arch. klin. Chir. **177** (1933). — 11. Matti: Behandlung der Knochenbrüche, Bd. 1 u. 2. — 12. Purucker, Konrad: Arch. orthop. Chir. **29** (1931). — 13. Rehn, Eduard: Zbl. Chir. **1933**, Nr 6. — 14. Bericht über die 48. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Arch. klin. Chir. **133** (1924). — 15. Bericht über die 57. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Arch. klin. Chir. **1934**.

Horst Dennhardt, Tropeninstitut, Hamburg.