



Gontran Sennwald

Das Handgelenk

Mit Geleitworten von
J.-J. Comtet und G. Segmüller

Mit 343 Abbildungen
Schemas und Zeichnungen vom Autor

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

Dr. GONTRAN SENNWALD
Chirurgie St. Leonhard
Klinik für Hand- und ambulante Chirurgie
Pestalozzistraße 2
CH-9000 St. Gallen

Übersetzt aus dem Französischen von:

Dr. THEODOR AHRENS †
Chemin de la Rabassière
F-13250 Saint-Chamas

Französische Ausgabe
L'entité radius-carpe
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1987

ISBN 978-3-662-06464-1

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Sennwald, Gontran:

Das Handgelenk/Gontran Sennwald. Mit Geleitw. von J.-J. Comtet u. G. Segmüller.

Engl. Ausg. u.d.T.: Sennwald, Gontran: The wrist.

– Franz. Ausg. u.d.T.: Sennwald, Gontran: L'entité radius-carpe

ISBN 978-3-662-06464-1 ISBN 978-3-662-06463-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-06463-4

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1987

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1987

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1987

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Reproduktion der Abbildungen: Gustav Dreher GmbH, 7000 Stuttgart

Satz-, Druck- und Bindearbeiten: Universitätsdruckerei H. Stürtz AG, 8700 Würzburg

2124/3130-543210

*Liebe und Freundschaft liegen diesem Buch zu Grunde.
Die ausdauernde und aktive Mithilfe meiner Frau
ermöglichte mir seine Vollendung; durch die anregenden
und klaren Ratschläge von Dr. Segmüller hat es seine
Reife erlangt; seine Präzision verdanke ich meinem
Freund, dem Mathematiker und Informatiker
Wolfram Fischer.*

Geleitwort

In nur wenigen Jahren hat sich die rekonstruktive Chirurgie am Handskelett grundlegend gewandelt. Die Vorteile einer stabilen Osteosynthese werden weltweit in zunehmendem Maße auch in der Handchirurgie genützt, vor allem in der Versorgung der an der Hand typischen multistrukturellen Verletzung und bei revitalisierenden Eingriffen.

In bezug auf die Biomechanik des radiokarpalen Gelenkkomplexes verläuft die Entwicklung dagegen zögernd. Dies trifft – etwa im Vergleich mit der unteren Extremität – ganz besonders auch für den alloplastischen Gelenkersatz zu. Dabei ist unverkennbar, daß die Problemfälle mit posttraumatischen Handgelenkbeschwerden ständig zunehmen und vor allem junge Patienten betreffen, und immer deutlicher wird der Zwang zu therapeutischen Lösungen. Das „Handgelenk“ in seiner Komplexität ist lange schon Gegenstand wissenschaftlichen Interesses; eine neue klinische Dimension erhielt dieses Gelenk aber wahrscheinlich erst durch Gilford, Bolton und Lambrinudi im Jahre 1943, als sie das Längskettenkonzept mit einzelnen Gliedern darstellten und im seitlichen Röntgenbild die Achsen der einzelnen Glieder erkannten. Einen Stabilitätsverlust konnten sie so aufgrund der abweichenden Achsen im seitlichen Röntgenbild definieren. Seither haben sich innovative Anatomen und Kliniker mit wachsendem Erfolg um das Verständnis von Bewegung und Stabilität am Handgelenk bemüht.

Auf diesen grundlegenden Arbeiten baut die anspruchsvolle Monographie von G. Sennwald auf. Dem Autor gelingt es in höchstem Maße, Anatomie, Funktion und Pathologie dieses Gelenkkomplexes als Einheit darzustellen. G. Sennwald analysiert kritisch das internationale Schrifttum, analysiert aber mit ebenso großer Akribie das eigene handchirurgische Krankengut mehrerer Jahre. Es entstehen ein umfassendes Funktionskonzept für das Radiokarpalgelenk und darauf beruhende therapeutische Vorschläge. Das Buch stellt eine „Etappe“ dar in der Entwicklung und Anerkennung der zentralen Stellung der Handchirurgie im Rahmen der wiederherstellenden Chirurgie der Gegenwart. Ohne Zweifel wird es beim klinisch Tätigen und in künftiger Forschung die seiner Bedeutung entsprechende Beachtung finden.

G. SEGMÜLLER

Geleitwort

Das vor Ihnen liegende Buch bringt eine Fülle von Informationen und erwägenswerten Tatsachen. Dazu gehören eine Beschreibung der Ligamente des Handgelenks, die von einer funktionellen Klassifikation erhellt wird, ein neues Konzept der Stabilität des Carpus, geistreiche Hypothesen zur Pathogenese gewisser Traumafolgen, Auswertungen von Ergebnissen und bewährte Operationstechniken.

An die Stelle einer eintönigen, rein morphologischen Beschreibung der Ligamente des Carpus tritt eine Einteilung in Haltebänder, Stabilisierungsbänder und Leitbänder.

Daß es Haltebänder gibt, weist auf das Vorhandensein eines distalen Monolithen. Wenn die Stabilisierungsbänder versagen, ist ein Auseinanderfallen, sogar eine Luxation zu befürchten. Das Versagen der Leitbänder erklärt die Abweichungen von der Achsenrichtung.

Mit dem persönlichen Konzept des Autors von der Stabilität des Carpus ist der Begriff einer „zentralen Säule“ nicht vereinbar. Wenn ein wirksames Ligament zwischen Lunatum und Capitatum fast völlig fehlt, ist der Begriff einer „zentralen Säule“ kaum zulässig. Wie könnte es auch anders sein, wenn sie in ihrem Zentrum einen so schwachen Punkt hat, daß alle perilunären Luxationen sie in eine zerbrochene Säule verwandeln!

In einem Zuge wird das Lunatum zum Hauptbestandteil der Konstruktion des Carpus aufgewertet. Es ist fest auf den Radius aufgestützt und unterhält seine beiden Nachbarknochen. Da das Scaphoid, entgegen der Auffassung von Gilford, zu locker mit dem distalen Monolithen verbunden ist, um die Beweglichkeit der beiden Reihen koordinieren zu können, kann diese Rolle nur dem distalen Bänder-V zufallen.

Man erlebt dann mit, welche Folgen die Traumen in Hyperextension haben: die Bänderrisse (oder an deren Stelle die Frakturen) entstehen auf der einen Seite des Mondbeins und umkreisen es fortschreitend in der einen oder in der anderen Richtung. Der Autor lehrt uns, die Röntgenaufnahmen zu deuten, auf denen man die Spuren dieser Risse auffinden können muß: Hier handelt es sich um eine Fraktur, dort um eine Disjunktion oder um eine in der Arthrographie sichtbare Permeabilität oder auch um eine Achsenverlagerung oder eine Luxation. Zu guter Letzt entschließt sich das Mondbein dann endlich, seine Bindungen an den Radius im Stich zu lassen.

Die Frakturen am unteren Ende der beiden Unterarmknochen und die Frakturen des Carpus sind nicht nur Verletzungen der Knochen. Der Autor lehrt uns, sie wieder im Rahmen der

radiokarpalen Funktionseinheit zu sehen, in dem die Mitbeteiligung der Bänder die Prognose verschlechtert.

Das ist z.B. bei den Kahnbeinpseudarthrosen der Fall, die eine schlechtere Prognose haben, wenn sie kombiniert mit einer Instabilität auftreten. Dann werden Bänderplastiken und Kirschner-Drähte notwendig, welche die Fixierung der Knochenfragmente sichern und die Achsenverlagerungen korrigieren.

Im übrigen konsolidieren sich diese Pseudarthrosen, alle Kategorien zusammengenommen, in 85% der Fälle. Auch vom Silastic, sei es bei den Kahnbeinpseudarthrosen oder bei den Formen des Morbus Kienböck, scheint der Autor kaum begeistert zu sein. Es ist richtig, daß das Implantat trotz der Einkapselung niemals ligamentäre Bindungen auf sich zieht und daß allein eine intrakarpale Arthrodeese ihm als Schiene dienen kann.

Wenn man in diesem Bereich über die endgültige Absage an die scapholunare Arthrodeese diskutieren kann, dann bildet die Übersicht über die Fusionsmethoden zwischen den Handwurzelknochen eine vorzügliche Diskussionsgrundlage.

In den Kapiteln über die chirurgische Technik vermittelt uns der Autor präzise und aufrichtig seine eigenen Erfahrungen. Bevor man diese oder jene Operation unternimmt, wird man sich gerne darauf beziehen. Dennoch sollten die Jüngeren der Versuchung widerstehen, den ersten Teil des Buches zu überschlagen, selbst wenn er ihnen schwierig vorkommen mag, denn die Qualität des chirurgischen Handelns und die gute Indikationswahl sind erst über ein gesamthafes Verständnis der Funktionseinheit von Radius und Carpus erreichbar.

Am Ende des Werkes richtet sich der Autor in seinem direkten und persönlichen, manchmal nicht konformistischen Stil unmittelbar an die Leser. Es sei mir vergönnt, Ihnen in deren Namen zu antworten: von Ihren Ansichten verführt, werden wir Ihre Standardisierungsvorschläge zum klinischen und röntgenologischen Vorgehen bei radiokarpalen Verletzungen übernehmen. So werden sich „dank der Erarbeitung einer gemeinsamen Sprache, die die Grundlage des Fortschritts und der Forschung ist, die Therapieformen entwickeln können“. Wir beglückwünschen Herrn Sennwald zu diesem Buch und danken ihm dafür.

J.-J. COMTET

Vorwort

Soll man der Bücherflut überhaupt noch ein weiteres medizinisches Werk hinzufügen? Den Kollegen gegenüber bin ich mir meiner daraus erwachsenden Verantwortung bewußt und meine Arbeit im Spital lastet mich voll aus; so war eine starke Motivation erforderlich, diese Monographie über den Carpus zu verfassen.

Dies Werke möge:

- meinen interessierten und oft überlasteten Kollegen den Zugang zu einem fesselnden, aber schwierigen Thema erleichtern durch eine Kurzfassung meiner klinischen Erfahrungen, Lektüren und wissenschaftlichen Studien,
- die Forscher anregen, noch offene Fragen zu klären und mit erfinderischem Geist und neuen Techniken neue Wege zu beschreiten,
- den Chirurgen helfen, Diagnosen exakt zu stellen und ihnen so die Wahl der Behandlungsmethoden zu erleichtern,
- schließlich dazu beitragen, manche verbreitete, aber irrige Ansichten, die der Heilung der Patienten abträglich sind, aufzugeben.

Um diesen Ansprüchen zu genügen, habe ich zum einen versucht, aus den Werken wichtiger Autoren und Wissenschaftler den Kern herauszuschälen, zum anderen habe ich Resultate meiner eigenen klinischen und chirurgischen Tätigkeit, meiner Arbeiten im Sezierraum und die Ergebnisse meiner analytischen Studien eingebracht. Bei der klassischen, vor allem funktionell und radiologisch ausgerichteten Anatomie habe ich mich bemüht zu vereinfachen, aber trotzdem sachgerecht zu bleiben. Mein Ziel war es, praktisch, d.h. nützlich und anwendbar zu bleiben. Dabei bin ich einige Male zu ganz neuen Ansichten gelangt. Gewiß, statistische Studien entsprechen modernem wissenschaftlichem Denken, sie kommen aber auch jenen entgegen, die von „flair médical“ sprechen und wissen, daß dieser Ausdruck eine Fülle von anatomischen Kenntnissen, technischen Fähigkeiten und klinischen Erfahrungen beinhaltet.

Betrachtet man die Entwicklung unserer Zivilisation, muß man zum Schluß kommen, daß der Fortschritt nicht mehr durch einzelne Personen erzielt werden kann. Nur durch den Austausch von Kenntnissen und Entdeckungen werden wir vorwärts kommen. Die Größe des Steines, den man einem Gebäude hinzufügt, ist unwesentlich; was zählt, ist seine Widerstandskraft und seine Schlüsselstellung. Ich widme meine Arbeit allen, die bereit sind,

am Fortschritt mitzuarbeiten und ihre Entdeckungen zum Wohle unserer heutigen und zukünftigen Patienten auszutauschen.

Und sollte dieser neue, vielleicht etwas unkonventionelle Ansatz auch nur die Diskussion über den Carpus anregen und Widerspruch hervorrufen, dann wäre meine Arbeit nicht umsonst gewesen: Fortschritte können gemacht werden, wenn etwas in Frage gestellt wird; gelegentlich werden gerade dadurch neue Wege gefunden.

In diesem Sinne habe ich hier dargestellt:

- ein neues Konzept der Stabilität des Carpus,
- eine umfassende radiologische Darstellung des traumatisierten Handgelenks,
- zusätzliche Behandlungsmöglichkeiten der durch ligamentäre Instabilität bedingten Pseudarthrose des Scaphoids,
- unveröffentlichte Ideen und eine Klassifikation zur Radiusfraktur, die sehr häufig vorkommt, deren klinische und anatomische Folgen aber dennoch oft nicht erkannt werden, insbesondere bei Verletzungen der radiokarpalen Ligamente.

Lieber Leser, ganz gleich, ob Sie sich erst seit kurzem mit Chirurgie beschäftigen, ob Sie über Erfahrung verfügen oder gar ein Forscher sind, bestimmt werden Sie Anregendes und hoffentlich auch Herausforderndes finden.

Voller Optimismus übergebe ich Ihnen hier die Früchte meines Denkens. Möge Ihnen die Lektüre dieses Buches bei Ihrer Arbeit nützlich sein.

G. SENNWALD

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Geschichtliches	5
Der Carpus	5
Das Konzept der Stabilität	8
Der Radius und das Radiokarpalgelenk	9
Literatur	12
KAPITEL I	
Anatomie des Radiokarpalkomplexes	13
A. Anatomie der Knochen	13
B. Anatomie der Bänder	15
Nomenklatur	15
Klassifikation	16
1. Das artikuläre Bändersystem	16
Die interossäre Gruppe	17
Die Gruppe der palmaren V-Bänder	17
Der Ulnarkomplex	18
Das dorsale V	18
Systematische Analyse	19
2. Das extraartikuläre Bändersystem	30
Das Retinaculum extensorum	30
Das Retinaculum flexorum	31
3. Schlußfolgerungen aus d. anatomischen Untersuchung	33
C. Kinematik	34
1. Beweglichkeitsanalyse der proximalen Reihe in der Frontalebene	35
Ulnare Abweichung	35
Radiale Abweichung	37
In neutraler Position	37
2. Analyse in sagittaler Ebene	37
D. Funktionelle Anatomie der Ligamente	39
Die „Halte“-Bänder	39
Die „Stabilisierungs“-Bänder	39
Die „Leit“-Bänder	40
Schlußfolgerung	40
E. Das Konzept der Stabilität	41
Geschichte, Kritik	41
Bänderanatomie	43
Röntgenübersicht über den gestreckten Carpus	43
Stabilitätskonzept	44
Schlußfolgerungen	45
Literatur	45

KAPITEL II

Diagnose der Knochen- und Bänderverletzungen

der Handwurzel	47
A. Klinische Untersuchung	48
B. Röntgenologie	48
Standardaufnahmen	49
Frontalaufnahmen	53
Profilaufnahmen	54
Dynamische Aufnahmen	57
Arthrographie	61
Scanner	62
Xerographie	62
Isotopenszintigraphie	63
Probleme der Kosten und der zeitlichen Folge der Untersuchungen	63
Literatur	63

KAPITEL III

Die Hyperextension des Handgelenks, Pathomechanik aus klinischer Sicht

	65
A. Pathomechanik	65
Einleitung	65
Pathophysiologie der Verletzungen	65
Klinische Analyse	66
Die Luxationsfraktur von De Quervain	76
Aufeinanderfolge der Läsionen	76
Schlußfolgerung	82
Literatur	82
B. Klinische Aspekte	83
1. Instabilität des Carpus u. Pseudarthrose des Scaphoids	83
Kasuistik	83
Auswertung der Heilungen pro Operationstyp	84
Untersuchung der Risikofaktoren	86
Auswertung der Operationen nach Matti-Russe mit Stabilisierung durch Kirschner-Drähte	91
Nachoperationen nach der Technik von Matti-Russe	92
Das Problem der statistischen Auswertung	92
Schlußfolgerungen und Auswirkungen	98
Literatur	98
2. Therapeutisches Konzept der Instabilität des Carpus	99
Partielle Bänderplastiken und Arthrodesen	99
Anatomische Rekapitulation	99
Systematische Analyse	101
Diskussion	113
Schlußfolgerungen	114
Literatur	114

KAPITEL IV

Radiusfrakturen	115
A. Die spezifischen Probleme der Radiusfraktur	115
Verteilung der Radiusfrakturen nach Alter u. Geschlecht	115
Die gegenwärtige Behandlung der Radiusfraktur	116
Verträglichkeit der Fehlstellung	117
Auswertung der Resultate	118
Subjektive Resultate	118
Die Beziehung zwischen der Morphologie und subjektiven Beschwerden	118
Die Beziehung „Beweglichkeit – subjektive Beschwerden“	119
Statistische Auswertung der Resultate	123
Schlußfolgerungen	131
Diskussion	132
B. Morphologie und Klassifikation der distalen Radiusfrakturen je nach Qualität des Knochens: therapeutische Konsequenzen	132
Anatomie	132
Physiologie	132
Morphologie	133
Pathomechanik	136
Typologie der Frakturen und Behandlung	136
Besondere Probleme	142
C. Behandlungsmöglichkeiten	142
Auswahl der Patienten	142
Meßmethoden	143
Auswertung der Resultate	144
Diskussion	153
Literatur	153

KAPITEL V

Operationstechniken und -indikationen	155
Einleitung	155
A. Die aseptischen Osteonekrosen	155
Morbus Kienböck	155
Aseptische Osteonekrose des Os scaphoideum	167
Literatur	168
B. Pseudarthrosen des Os scaphoideum	169
Einleitung	169
Behandlung mit eingepaßtem kortikospongiösem Knochenspan	169
Osteosynthese	181
Die stabile Osteosynthese ohne Knochenspan	181
Die stabile Osteosynthese mit Knochenspan oder Sandwichoperation	182
Die Adaptationsosteosynthese	185
Besondere Probleme	186
Schlußfolgerungen	186

C. Frische Kahnbeinfrakturen	188
Stabile Frakturen	188
Wenig stabile Frakturen ohne Abknickung des Mondbeins	188
Unstabile Frakturen mit Abknickung des Mondbeins	188
D. Die perilunaren Dislokationen mit oder ohne Frakturen	189
Therapeutisches Vorgehen	191
Besondere Probleme	191
Schlußfolgerungen	191
Literatur	192
E. Operationstechnik bei der Eröffnung des Karpaltunnels	192
F. Partielle Arthrodesen, Gelenkplastiken und Bänderrekonstruktionen des Carpus	194
Indikationen	194
Technische Probleme	194
Zugangswege	194
Pisotriquetrale Arthrose	208
Hautschnitte	208
Schlußfolgerungen	212
Komplikationen	212
Literatur	212
G. Arthrodesen des Handgelenks	213
Indikationen	213
Operationsprinzipien	213
Operationstechnik	213
Infektionen des Carpus	220
Beispiele	220
Bemerkungen	222
Literatur	225
H. Radiusfrakturen	225
Instabile Monoblockfraktur	225
Marginale Nichtmonoblockfrakturen	230
Nichtmonoblockfrakturen multifragmentär	232
Instabilität des Carpus und Radiusfraktur	235
I. Fehlstellungen des Radius	235
Eingriffe an der Ulna	240
Technik von Sauvé-Kapandji	244
Resektion nach Darrach	249
Eingriffe am Radius	250
K. Die Madelung-Deformität	261
Literatur	262
Schlußwort	263
Sachverzeichnis	265