

Towfigh
Hierner
Langer
Friedel



Hand- chirurgie

Band 2

Mit einem
Geleitwort
von H. Millesi

Hossein Towfigh

Robert Hierner

Martin Langer

Reinhard Friedel

(Hrsg.)

Handchirurgie

Band 1

Band 2

Hossein Towfigh
Robert Hierner
Martin Langer
Reinhard Friedel
(Hrsg.)

Handchirurgie

Mit einem Geleitwort von H. Millesi

Mit über 3600 Abbildungen

Prof. Dr. med. Hossein Towfigh

Abteilung für Handchirurgie, Mikrochirurgie
und Plastische Wiederherstellungschirurgie
St.-Barbara-Klinik Hamm
Am Heessener Wald 1
59073 Hamm

PD Dr. med. Martin Langer

Klinik- und Poliklinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Waldeyerstraße 1
48149 Münster

Prof. Dr. med. Robert Hierner

Plastische, Rekonstruktive, Ästhetische und
Handchirurgie
Zentrum für Interdisziplinäre Rekonstruktive
Chirurgie
Referenzzentrum für periphere Nerven und
Plexus brachialis
Universitätsklinikum Essen
der Universität Duisburg-Essen
Hufelandstraße 55
45147 Essen

Dr. med. Reinhard Friedel

Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum Jena
Erlanger Allee 101
07747 Jena

ISBN 978-3-642-11757-2 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

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 jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin

Springer-Verlag GmbH
Ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

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

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.

Planung: Peter Bergmann, Heidelberg

Projektmanagement: Christiane Beisel, Heidelberg

Lektorat: Dr. Christiane Grosser, Viernheim

Zeichnungen: Reinhold Henkel, Heidelberg

Layout und Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Titelbild: Coverabbildung links: © Argomedical, Coverabbildung rechts: ©[M] Mathias Ernert, Heidelberg

Satz und digitale Bearbeitung der Abbildungen: TypoStudio Tobias Schaedla, Heidelberg

SPIN 12740888

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Folgende Firmen haben dankenswerterweise mit ihrer Unterstützung das Zustandekommen dieses Werkes möglich gemacht:

Argomedical	 COMPETENCE SINCE 1999
asclepios Medizintechnik	 asclepios Medizintechnik
ETHICON Products	ETHICON [®] a Johnson & Johnson company
Mölnlycke Health Care	 MÖLNLYCKE HEALTH CARE
Orthofix	 ORTHOFIX [®]
Otto Bock [®]	<i>Otto Bock</i> [®] QUALITY FOR LIFE
RESORBA	 RESORBA [®] REPAIR AND REGENERATE
Stryker	stryker [®]
SYNTHES	 SYNTHES [®]
Carl Zeiss Meditec	
Dr. Philipp Zollmann, Jena Praxisklinik Postcarré	 MVZ Postcarré Jena Chirurgische Praxis Dr. Philipp Zollmann www.op-zentrum-jena.de

Widmung

Die Zusammenstellung dieses Buches hat etwa zwei Jahre Zeit in Anspruch genommen. Während dieser Zeit haben wir oft für Menschen, die uns sehr nahe stehen, zu wenig Zeit gehabt. Trotzdem haben sie uns immer unterstützt und uns in unserer Arbeit bestärkt. Dieses Werk ist ihnen in Liebe und Dankbarkeit gewidmet:

Hossein Towfigh:

Meiner lieben Frau, Dr. phil. Nicola Towfigh.

Robert Hierner:

Meiner Frau, Dr. med. Elisa Lorena Hierner, der Liebe meines Lebens.

Martin Langer:

für die Lieben meines Lebens: Christiane, Carolin und Magnus

Reinhard Friedel:

Meinen Eltern, Ruth Friedel und in Gedenken an meinen Vater Fritz Franz Friedel (gest. 13.03.1963)

Geleitwort

Die Handchirurgie hat seit dem Ende der Fünfzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts im deutschen Sprachraum eine enorme Entwicklung erfahren. Dies ersieht man aus den wissenschaftlichen Veranstaltungen, die Handchirurgie betreffen. Am ersten Symposium der von Dieter Buck-Gramcko ins Leben gerufenen Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie, das 1959 in Hamburg stattgefunden hat, versammelte sich ein kleines Häuflein einschlägig interessierter Chirurgen. Jetzt gleichen die Treffen der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaft für Handchirurgie großen Kongressen mit hunderten Teilnehmern. Auch unser Wissen in Zusammenhang mit handchirurgischen Problemen hat sich vervielfacht und ist für den Einzelnen kaum mehr überschaubar.



Man muss es daher den Herausgebern des vorliegenden Werkes als großes Verdienst anrechnen, die schwierige Aufgabe übernommen zu haben, das einschlägige Wissen zusammenzufassen und in deutscher Sprache zu veröffentlichen. Ich habe diesen Entschluss sehr begrüßt und mich geehrt gefühlt, als die Herausgeber mich aufforderten, ein Geleitwort zu verfassen.

Natürlich habe ich mich gefragt, warum die Wahl zur Verfassung des Geleitwortes gerade auf mich gefallen ist. Der Grund liegt vielleicht darin, dass ich einer der letzten noch aktiv tätigen Chirurgen bin, der die ganze »Sturm und Drang« Periode der Handchirurgie mitgemacht hat. Ein Motiv mag auch sein, dass ich ein Autor und ein Mitherausgeber des ersten umfassenden Werkes über Handchirurgie in deutscher Sprache war, nachdem schon vorher bedeutende Bücher zu dem Thema erschienen waren. Vielleicht wollte man mit meiner Wahl an die Tradition der Gründerzeit anknüpfen.

In Gesprächen mit der »jüngeren Generation« gewinnt man den Eindruck – dieser Eindruck wird auch durch das erste Kapitel des vorliegenden Werkes unterstrichen – dass schon immer Interesse an handchirurgischen Problemen vorhanden und die Entwicklung sowie der schließliche Durchbruch ein geradliniger Prozess war. Dem ist nicht so! Die spezielle Handchirurgie entwickelte sich aufgrund der Misserfolge, die die Anwendung allgemeinchirurgischer Erfahrungen an der Hand mit sich brachte und im Widerspruch zu Vertretern solcher Prinzipien. Ich erinnere an den Grundsatz: »Ubi pus ibi evacua«. Dieses an sich richtige Prinzip funktioniert an der Palmarseite der Hand nicht, weil es dort bei eitrigen Prozessen zur Bildung von Nekrosen kommt, die nicht oder nur sehr langsam eingeschmolzen werden, so dass die Inzision zur Evakuierung des Eiters nicht genügt, sondern die Nekrosen entfernt werden müssen. Die Ruhigstellung eines verletzten oder operierten Gliedes war eine allgemein anerkannte Erfahrung. Ihre kritiklose Anwendung zur Ruhigstellung der Hand am sogenannten »Handbrett« unter Streckung der Metacarpophalangeal- und Interphalangealgelenke führte jedoch zu katastrophalen Versteifungen. Das an sich logische Prinzip, möglichst den direkten Zugang zu wählen, hat nach Freilegung der Beugesehnen über eine Längsinzision zu schweren Narbenkontrakturen geführt. Das Überlassen eines Hautdefektes der Sekundärheilung nach Entwicklung von »schönen« Granulationen mag bei einer Wunde am Rücken akzeptabel sein, verursacht allerdings, wie wir alle wissen, an den Extremitäten oder im Gesicht schwere Verstümmelungen durch Narbenkontrakturen. In diesem Zusammenhang haben die Erkenntnisse der Plastischen Chirurgie hinsichtlich Vermeidung von Narbenkontrakturen und in Bezug auf Defektdeckung die Bestrebungen der Handchirurgie unterstützt.

Die erfolgreiche Anwendung der neuen Erkenntnisse hat manchen Kollegen seine Laufbahn an Kliniken oder großen Krankenhäusern gekostet und sie gezwungen, in die freie Praxis auszuweichen, um ihre Erkenntnisse ungehindert anwenden zu können.

In der Allgemein Chirurgie wurde der Sensibilität kaum Bedeutung beigemessen. Die Verpflanzung von Zehen als Daumen- oder Fingerersatz nach dem Nikoladoniprinzip hat, wie Patrik Clarkson zeigen konnte, keine Dauerergebnisse gebracht, weil die verpflanzten Zehen wegen der fehlenden Sensibilität früher oder später wieder amputiert werden mussten.

Die ungenügende Sensibilitätsrückkehr an der Hand nach Nervenverletzungen war eines der am meisten diskutierten Probleme in der ersten Phase der Handchirurgie. Moberg war der Meinung, dass bei Erwachsenen eine brauchbare Sensibilität niemals zurückkehrt. Die Folge war die Entwicklung der sensiblen neuro-vaskulären Insellappen, um Fingerkuppen mit einer brauchbaren Sensibilität zu versehen, was allerdings den Nachteil hatte, dass der Patient die afferenten Impulse nach wie vor am Spenderfinger lokalisierte.

Hier haben die Entwicklung der microvaskulären Chirurgie und die Fortschritte der peripheren Nerven Chirurgie entscheidende Impulse für die Handchirurgie gebracht. Ich erinnere mich noch sehr gut an die Sensation am Kongress der europäischen Sektion der ICSPRS 1969 in Brighton im Rahmen einer Sitzung über Daumenrekonstruktion, als John Cobbet über die erste freie, microvaskuläre Verpflanzung der Großzehe als Daumenersatz berichtete und ich mehrere Patienten vorstellen konnte, bei denen der Daumen durch Verpflanzung der Großzehe nach dem Nikoladoniprinzip ersetzt wurde, bei denen aber durch gleichzeitige Nerven transplantation nach der neuen Technik die Zwei-Punkte-Diskriminierung zurückkehrte.

Der Aufstieg der Handchirurgie beruht zweifellos auf einem Zusammentreffen aller dieser Faktoren und auf der Erkenntnis, dass alle gesetzten Maßnahmen Bezug auf die besonderen Verhältnisse an der Hand nehmen müssen, eine Erkenntnis, die in erster Linie auf Sterling Bunnell zurückgeht und, trotz mehrfacher Hinweise z.B. durch Marc Iselin in Europa nur allmählich weitere Verbreitung fand. Symptomatisch dafür ist die Tatsache, dass in dem umfassenden Werk von Erich Lexer über die Wiederherstellungschirurgie wohl über rekonstruktive Eingriffe an Sehnen, Gelenken, Knochen usw. gesprochen wird, das Wort Handchirurgie aber praktisch nicht vorkommt.

Die Herausgeber des vorliegenden Werkes haben sich bemüht, alle Aspekte, die in Beziehung zur Hand stehen, zu erfassen. Die beiden Bände enthalten 66 Kapitel. 53 Beiträge stammen aus deutschen Kliniken, 7 aus Österreich und 6 aus der Schweiz, so dass der ganze deutsche Sprachraum vertreten ist. 96 kompetente Autoren sind an der Abfassung der Kapitel beteiligt. Wie es der Entwicklung entspricht, stammen etwa je die Hälfte der Beiträge aus handchirurgischen Institutionen an Unfallkliniken bzw. aus solchen an plastisch-chirurgischen Einrichtungen.

Die beiden Bände sind mit etwa 1800 Seiten geplant und werden eine große Zahl an Abbildungen enthalten.

Ich bin überzeugt, dass das vorliegende Werk alle Voraussetzungen erfüllt, einer Generation von Handchirurgen als Rückhalt zu dienen und wünsche ihm weite Verbreitung.

Prof. Hanno Millesi
Wien, im Sommer 2011

Vorwort

Fast 40 Jahre nach dem Erscheinen des legendären handchirurgischen Werkes von Wilhelm und Wachsmuth in der Reihe der Kirschner'schen Operationslehre, fast 30 Jahre nach Erscheinen des Lehrbuches von Nigst, Buck-Gramcko und Millesi und ein Jahrzehnt nach Erscheinen der handchirurgischen Bände der Tscherne'schen Unfallchirurgie, ist es uns zusammen mit dem Springer-Verlag gelungen, eine aktuelle ausführliche Monografie zur Handchirurgie unter Mitwirkung zahlreicher renommierter Autoren zu erarbeiten.

Die Handchirurgie hat in den letzten Jahrzehnten eine rasante Entwicklung genommen. Die Zusatzbezeichnung »Handchirurgie« kann heute nach der Facharztanerkennung in einem der chirurgischen Fachgebiete in einer 2–3-jährigen Ausbildung erlangt werden. Die wesentlichen Ausbildungsabschnitte sollten heute in dafür qualifizierten handchirurgischen Zentren und Netzwerken erfolgen, um den angehenden Handchirurgen sowohl auf die Behandlung einfacher und komplexer Erkrankungen und Verletzungen der Hand als auch auf den Einsatz mikrochirurgischer Techniken vorzubereiten. Die steigende Anzahl von Arzthaftungsfällen nach handchirurgischen Behandlungen weist auf das dringende Erfordernis und die Notwendigkeit einer soliden und umfassenden handchirurgischen Ausbildung hin. Aus diesem Grund wird von immer mehr handchirurgisch erfahrenen Kollegen die Einführung eines eigenständigen Facharztes für Handchirurgie gefordert, welcher den Umfang und die Bedeutung des handchirurgischen Fachgebietes angemessen repräsentieren würde.

Die Tatsache, dass in der Hand viele funktionell wichtige Strukturen eng beieinander liegen, fordert eine genaue Kenntnis der Anatomie und Biomechanik. Sie erklärt auch, warum oft kleine Schädigungen große Auswirkungen auf die globale Handfunktion haben und warum häufig komplexe operative Eingriffe erforderlich sind. Zum besseren Verständnis erhält der Leser unter der Überschrift »Chirurgisch relevante Anatomie und Physiologie« zu Beginn eines jeden Kapitels die notwendige Basisinformation in komprimierter Form.

Handchirurgie ist ein integratives Fach. Diagnostik und Therapie multistruktureller Gewebe im Bereich der Hand und der oberen Extremität stellen eine interdisziplinäre Aufgabe dar und bedürfen eines Therapieteams. Mitglieder des Therapieteams sind – neben dem Handchirurgen, dem Patienten und seinen Angehörigen – Pflegepersonal, der geschulte Handtherapeut, medizinisch-technisches Personal (Diätassistent, Orthopädiemeister etc.), ärztliches Personal anderer Disziplinen (Anästhesie, Radiologie, Neurologie, Innere Medizin etc.) sowie die Sozialdienste und Krankenkassen. Damit die Behandlung zum Erfolg führt, muss der Handchirurg bereit und ausreichend qualifiziert sein, die Leitung dieses vielschichtigen Teams zu übernehmen und die unterschiedlichen Blickwinkel der einzelnen Mitglieder auf den richtigen Behandlungspfad zu fokussieren. Bei guter Koordination und Zusammenarbeit der einzelnen Bereiche wird auch das Behandlungsergebnis besser ausfallen.

Um in einem multidisziplinären Team erfolgreich arbeiten zu können, benötigt man eine »gemeinsame Sprache«, d. h. eine gemeinsame Klassifikation der vorliegenden Pathologie (»Worüber sprechen wir?«), ein gemeinsames Diagnose- und Dokumentationsschema (»Worauf müssen wir achten?«) und gemeinsame therapeutische Pfade für verschiedenen Situationen (»Wie sollen wir vorgehen?«). Diesen Anforderungen haben wir mit dem einheitlichen Aufbau aller Kapitel – und der Darstellung von Epidemiologie, Ätiologie, Diagnostik und Klassifikation – Rechnung getragen.

Um aus den zahlreichen möglichen Therapieverfahren die für den individuellen Patienten optimale Behandlung auszuwählen, bedarf es der Kenntnis handchirurgischer Grundlagen, einer exakten Beschreibung der vorliegenden Pathologie der Erkrankung (Pathologie-bedingte Faktoren) und der Kenntnis Patienten-bedingter und Therapie-bedingter Kriterien. Hierbei gibt es nur noch ein Dogma: Viele Wege führen nach Rom. Die stetige Evaluation der Ergebnisse im Sinne eines Leistungsvergleichs und das akademische Streben nach Verbesserung sind die Antriebskraft für Neuerungen. Der differenzierte Einsatz konservativer und/oder operativer Therapiemöglichkeiten führt bei dem individuellen Patienten zum optimalen Ergebnis. Deshalb haben wir in jedem Kapitel ein besonderes Augenmerk auf die Indikationsstellung und Differenzialtherapie gelegt.

Für die Therapie im Bereich der oberen Extremität und der Hand verwenden wir ein integratives Therapiekonzept, welches die Erstversorgung bei Trauma, die operative Rekonstruktion, adjuvante Maßnahmen und funktionsverbessernde Sekundäreingriffe umfasst. Die Qualität der Erstversorgung hat entscheidenden Einfluss auf den Verlauf von Behandlung und Heilungsprozess und das funktionelle und ästhetische Endergebnis. Immer gilt der Grundsatz »Life before Limb«. Die Möglichkeit sekundärer Eingriffe entbindet nicht von der Notwendigkeit, bei der Primäroperation die bestmögliche Versorgung durchzuführen, sollte aber immer bei komplexerer Patho-

logie vor Beginn der Therapie eingeplant werden. Adjuvante Maßnahmen – und hier vor allem die Handtherapie – stellen einen integralen Bestandteil der Behandlung im Bereich der Hand dar. Nur durch eine rechtzeitig einsetzende und konsequent durchgeführte Begleitbehandlung durch geschulte Handtherapeuten kann ein optimales Therapieergebnis erreicht werden. Handtherapeutische Maßnahmen gehören zum Gesamtbehandlungsplan.

Es war uns ein besonderes Anliegen, die Handtherapie erstmals in einem deutschsprachigen handchirurgischen Lehrbuch breiter darzustellen. Das Zusammenspiel von konservativen und operativen Therapiemöglichkeiten und die entsprechende Nachbehandlung sind in allen Kapiteln einheitlich dargestellt.

Ein Novum stellt die Beschreibung von spezifischen Unterschieden in Diagnostik und Therapie während des Wachstums dar. Diesem Thema ist in jedem Kapitel am Ende des allgemeinen Teils ein eigener Abschnitt gewidmet.

Die Darstellung der wichtigsten Operationstechniken ist in jedem Kapitel standardisiert im zweiten Abschnitt unter »Spezielle Techniken« dargestellt. Auf »Fehler, Gefahren und Komplikationen« wird jeweils im dritten Abschnitt eines Kapitels hingewiesen.

Gerade im Zeitalter des Internets, in dem aktuelles Wissen umfangreich und breit gefächert, aber häufig wenig strukturiert für jedermann zugänglich ist, kann ein gut strukturiertes Lehrbuch die Grundlagen vermitteln und als solides Fundament dienen. Das Buch ist als Lehrbuch für den Anfänger und Nachschlagewerk für den Erfahrenen konzipiert. Zum tieferen Eintauchen in die jeweilige Thematik wird am Ende eines jeden Kapitels auf eine Vielzahl weiterführender Literaturquellen verwiesen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text bei Personenbezeichnungen überwiegend nur die männliche Form verwendet, sie schließt aber selbstverständlich beide Geschlechter ein.

Oft geht wertvolles Wissen durch einen Generationswechsel verloren. Durch die Auswahl der Autoren ist es uns gelungen, den Wissenstransfer zwischen den Generationen optimal zu gestalten. Die Herausgeber sind besonders dankbar, dass in diesem Buchprojekt eine Reihe herausragender Persönlichkeiten mitgewirkt und so den nachfolgenden Generationen ihr großes Wissen und ihren reichen Erfahrungsschatz weitergegeben haben.

Es ist uns eine große Ehre, dass Herr Prof. Hanno Millesi, Pionier der Handchirurgie, das Geleitwort für unser Buch verfasst hat.

Wir hoffen, mit diesem Buch einen Beitrag zur Qualitätsverbesserung in der Handchirurgie zu leisten sowie wissenschaftliche und fachlich-sachliche Diskussionen anregen zu können.

Hamm, Essen, Münster, Jena, im Sommer 2011

Hossein Towfigh, Robert Hierner, Martin Langer, Reinhard Friedel

Danksagung

Die Herausgeber danken allen, die sich um das Entstehen dieses Buches verdient gemacht haben.

- Ein herzliches Dankeschön geht an Herrn Peter Bergmann und Frau Christiane Beisel, sowie an die übrigen Mitarbeiter des Springer-Verlages, die zur Entstehung dieses Werkes beigetragen haben.
- Ein entscheidendes Element des Buches sind die neuen Zeichnungen, die von Herrn Reinhard Henkel angefertigt wurden. Er hat die komplexe Materie mit großem Einfühlungsvermögen bearbeitet und den Abbildungen mit seiner besonderen Fähigkeit zur Konzentration auf das Wesentliche einen besonderen fachlichen und künstlerischen Ausdruck gegeben.
- Für den großen Einsatz und die ausgezeichnete Zusammenarbeit bei dem Lektorat der Manuskripte möchten wir uns ganz besonders bei Frau Dr. Christiane Grosser bedanken.
- Für die gelungene und übersichtliche Gestaltung des Buches sowie die digitale Bearbeitung möchten wir uns bei Herrn Tobias Schaedla sehr herzlich bedanken.
- Den Autoren möchten wir für die professionelle Zusammenarbeit und die ausgezeichneten Beiträge danken, die den hohen Standard der Handchirurgie im deutschen Sprachraum widerspiegeln.
- Wir danken Herrn Prof. Hanno Millesi, einem der großen Pioniere der Handchirurgie, sehr herzlich für sein inhaltsreiches Geleitwort und seine freundliche Empfehlung des Werkes.
- Nicht zuletzt sei den Kollegen gedankt, die durch Rat und konstruktive Kritik zum Gelingen beigetragen und unser Werk wohlwollend begleitet haben.

Hamm, Essen, Münster, Jena, im Sommer 2011

Hossein Towfigh, Robert Hierner, Martin Langer, Reinhard Friedel

Inhaltsverzeichnis Band 1

I Geschichte

- 1 **Geschichte der Handchirurgie**3
Martin Langer, Andreas Gohritz, Horst Haferkamp

II Propädeutik

- 2 **Basisuntersuchung der Hand und Propädeutik** ...13
Peter Laier, Jutta Haubold, Eric Weiss
- 3 **Anästhesie und perioperative Schmerztherapie in der Handchirurgie**27
Klaus Görlinger, Daniel Dirkmann
- 4 **Prinzipien der Wundbehandlung im Handbereich (»Die kleine Handverletzung«)**53
Janos Hankiss

III Prinzipien und Techniken

- 5 **Prinzipien der Sehnenbehandlung: Strecksehnen**65
Hossein Towfigh
- 6 **Prinzipien der Sehnenbehandlung: Beugesehnen** 101
Martin Langer, Carsten Surke, Britta Wieskötter
- 7 **Prinzipien der Behandlung von Gefäßverletzungen und -defekten** 139
Reinhold Stober
- 8 **Prinzipien der Behandlung von Nervenverletzungen und -defekten** 155
Robert Hierner, Alfred Berger
- 9 **Prinzipien der Behandlung von Knochenverletzungen und -defekten** 179
Hossein Towfigh, Lars Gerres, Robert Hierner
- 10 **Prinzipien der Behandlung von Gelenkverletzungen und -defekten** 201
Hossein Towfigh, Robert Hierner
(Mit einem Beitrag von Erwin Waldemar Kollig)
- 11 **Prinzipien der Arthroplastik im Fingerbereich** .. 219
Stephan F. Schindele, Beat R. Simmen
- 12 **Endoprothetik des Handgelenks** 233
Sebastian Kluge, Daniel Herren

- 13 **Technik der Arthroskopie im Bereich der Hand** 249
Gerhard Böhringer

- 14 **Therapie der »steifen Hand«** 267
Peter Hahn, Frank Unglaub

IV Handrehabilitation

- 15 **Grundlagen der Handrehabilitation und Schienenversorgung** 279
Christine Reff-Richter
- 16 **Die handchirurgische Rehabilitation im berufsgenossenschaftlichen Heilverfahren – Berufsgenossenschaftliche stationäre Weiterbehandlung (BGSW) und komplexe stationäre Rehabilitation (KSR)** 323
Detlef Schreier, Franz Jostkleigrewe

V Therapie chronischer Schmerzen

- 17 **Technik der Denervierung zur Schmerzausschaltung im Bereich der oberen Extremität** 341
Albrecht Wilhelm
- 18 **Therapie chronischer Schmerzen und des komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS)** 399
Reiner Winkel, Adriana Blonder
- 19 **Therapie des komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS-I) aus handtherapeutischer Sicht** 423
Rainer Zumhasch, Michael Wagner
- 20 **Die operative Behandlung der therapieresistenten Sudeck-Dystrophie (CRPS I) durch transaxilläre Dekompression des Nerven-Gefäß-Stranges und obere extrapleurale thorakale Sympathikusresektion** 437
Albrecht Wilhelm

VI Angeborene Fehlbildungen und genetisch bedingte Erkrankungen im Handbereich

- 21 **Angeborene Fehlbildungen der Hand** 469
*Hildegunde Piza-Katzer, Andrea Wenger,
 (Mit einem Beitrag von Dunja Estermann)*
- 22 **Epidermolysis bullosa** 527
Martin Langer, Carsten Surke, Eva Lötters

VII Frakturen, Luxationen

- 23 **Kapsel-Band-Läsionen und Luxationen im Fingerbereich (einschließlich Arthrodesen)** 539
Hossein Towfigh
- 24 **Frakturen im Fingerbereich (inklusive sekundäre Korrektur knöcherner Fehlstellungen)** 581
*Hossein Towfigh
 (Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg)*
- 25 **Frakturen im Mittelhandbereich inklusive sekundärer Korrektur knöcherner Fehlstellungen** 613
*Hossein Towfigh
 (Mit einem Beitrag von Barbara Schmidt und Annelie Weinberg)*
- 26 **Frakturen und Luxationen im Handwurzelbereich** 649
*Hossein Towfigh
 (Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg)*
- 27 **Skaphoidfraktur und Skaphoidpseudarthrose** 669
*Torsten Dönicke, Reinhard Friedel
 (Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg und Barbara Schmidt)*
- 28 **Perilunäre Luxationen und Luxationsfrakturen** 697
Martin Lutz, Rohit Arora, Markus Gabl
- 29 **Kapsel-Band-Läsionen im Handgelenkbereich** 709
Hossein Towfigh
- 30 **Idiopathische Mondbeinnekrose** 749
Markus Gabl, Rohit Arora

- 31 **Distale Radiusfraktur (Verletzung der distalen radioulnaren Funktionseinheit)** 769
*Michael Strassmair, Klaus Wilhelm, Reinhard Friedel und Torsten Dönicke
 (Mit einem Beitrag von Annelie Weinberg und Barbara Schmidt)*

- 32 **Korrektur der in Fehlstellung verheilten distalen Radiusfraktur** 819
*Andreas Pachucki, Barbara Freudenschuss
 (Mit einem Beitrag von Robert Eberl und Annelie Weinberg)*

- 33 **Distales Radioulnargelenk (DRUG) und triangulärer fibrokartilaginärer Komplex (TFCC)** 839
Markus Gabl, Rohit Arora

Stichwortverzeichnis 861

ERRATUM.....E1

Inhaltsverzeichnis Band 2

VIII Haut und Weichteile

- 34 **Morbus Dupuytren** 889
Peter Brenner
- 35 **Deckung vom Weichteil- und kombinierten Knochen-Weichteil-Defekten im Handbereich** .. 919
Robert Hierner, Zunli Shen
- 36 **Hochdruckeinspritzverletzungen** 985
Berthold Bickert
- 37 **Paravasate im Bereich der oberen Extremität** 995
Horst Koch, Armin Gerger, Benjamin Gehl

IX Rekonstruktive Handchirurgie Knochen-Weichteildefekte

- 38 **Rekonstruktion von palmaren und dorsalen Endglieddefekten (inklusive Nagel und Nagelbett)** 1013
Robert Hierner, Hossein Towfigh
- 39 **Die komplexe Handverletzung und Mikroamputationsverletzungen** 1057
Reinhard Friedel
- 40 **Sekundäre Wiederherstellung der Greiffunktion** 1101
Robert Hierner, Konrad Wolf
- 41 **Makroamputationsverletzungen im Bereich der oberen Extremität** 1135
Milomir Ninkovic, Frank Herter, Tristan I. Gerstung, Robert Hierner
- 42 **Prothetik im Bereich der oberen Extremität** ... 1187
Lothar Milde, Arno Schmidt
- 43 **Schuss- und Explosionsverletzungen** 1209
Erwin Waldemar Kollig
- 44 **Bissverletzungen** 1229
Michael Steen

X Infektion

- 45 **Infektionen** 1245
Hossein Towfigh, Lars Gerres

XI Verbrennung

- 46 **Thermische, elektrische und chemische Verletzungen der Hand** 1279
Walter Künzi, Merlin Guggenheim
(Mit einem Beitrag von Lars-Peter Kamolz)

XII Vaskuläre Störungen

- 47 **Angeborene Gefäßanomalien im Bereich der oberen Extremität und Hand** 1325
Stephan Spindel, Maria Wiedner, Erwin Scharnagl
- 48 **Kompartmentsyndrome im Bereich der oberen Extremität** 1343
Karlheinz Kalb
- 49 **Durchblutungsstörungen im Bereich der oberen Extremität** 1361
Reinhold Stober, Franz-Eduard Brock
- 50 **Lymphödem der oberen Extremität** 1385
Rüdiger G.H. Baumeister

XIII Arthrose und Arthritis

- 51 **Rhizarthrose** 1401
Raymund E. Horch, Frank Unglaub
- 52 **Veränderungen an der Hand bei Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis (Die »rheumatische« Hand)** 1413
Stefan Rehart, Martina Henniger (Mit einem Beitrag von Cornelia Wortmann und Hartmut Michels)

XIV Neurologische Störungen

- 53 **Posttraumatische Läsionen des Plexus brachialis beim Erwachsenen** 1445
Alfred Berger, Robert Hierner
- 54 **Geburtstraumatische Läsionen des Plexus brachialis beim Neugeborenen** 1489
Alfred Berger, Robert Hierner
- 55 **Läsionen peripherer Nerven im Handbereich (ohne Plexus brachialis)** 1511
Hisham Fansa, Gregor M. Landwehrs

- 56 Nervenkompressionssyndrome im Bereich der oberen Extremität 1537**
Margot Wüstner-Hofmann, Hans Assmus
(Mit Beiträgen von Gregor Antoniadis, Albrecht Wilhelm, Christian Bischoff, Henrich Kele, Martin Bendszus, Mirko Pham)
- 57 Motorische Ersatzoperationen im Bereich der Hand 1621**
Jürgen Rudigier
- 58 Freie funktionelle Muskeltransplantation im Bereich der oberen Extremität 1651**
Robert Hierner, Alfred Berger
- 59 Handchirurgie bei Rückenmarkverletzungen (Tetraplegie) 1673**
Andreas Gohritz, István Turcsányi, Jan Fridén
- 60 Handchirurgie bei zerebraler Schädigung und Dysfunktion des oberen Motoneurons ... 1695**
Andreas Gohritz, Jan Fridén, Peter M. Vogt

XV Onkologie

- 61 Tumore im Bereich der Hand 1723**
Jörn Redeker, Peter M. Vogt

XVI Begutachtung

- 62 Begutachtung 1755**
Jürgen Probst

XVII Hand und psychische Erkrankungen

- 63 Hand und psychische Erkrankungen 1785**
Martin Langer, Eva Lötters, Britta Wieskötter, Carsten Surke

XVIII Quo Vadis (Die Zukunft)

- 64 Hand und Gehirn 1797**
Jörg Grünert, Nicole Grünert-Plüss

XIX Ästhetik

- 65 Ästhetische Handchirurgie 1811**
Rafael Jakubietz, Michael Jakubietz, Rainer Meffert, Jörg Grünert

XX Entwicklungsbiologische Aspekte

- 66 Entwicklungsbiologische Grundlagen handchirurgisch relevanter Erkrankungen 1821**
Peter Hyckel
- Stichwortverzeichnis 1827**
- ERRATUM.....E3**

Verzeichnis der wichtigsten Abkürzungen

2PDd	2-Punkt-Diskrimination, dynamisch (Weber-Test)	ESWT	Extrakorporale Stoßwellentherapie
2PDs/s2PD	2-Punkt-Diskrimination, statisch (Moberg-Test)	FCR	M. flexor carpi radialis
A./Aa.	Arteria (-ae)	FCU	M. flexor carpi ulnaris
AAOS	American Academy of Orthopedic Surgeons	FDM	M. flexor digiti minimi
AC-Gelenk	Akromioklavikulargelenk	FDP	M. flexor digitorum profundus
ADL	Aktivitäten des täglichen Lebens, »activities of daily living«	FDS	M. flexor digitorum superficialis
ADM	M. abductor digiti minimi	FES	Funktionelle elektrische Muskelstimulation
ADP/ADD	M. adductor pollicis	FKHA	Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand
AER	Apical Ectodermal Ridge	FPB	M. flexor pollicis brevis
AO	Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese	FPL	M. flexor pollicis longus
APB	M. abductor pollicis brevis	GH-Gelenk	Glenohumeralgelenk
APL	M. abductor pollicis longus	GUV	Gesetzliche Unfallversicherung
BGSW	Berufsgenossenschaftliche stationäre Weiterbehandlung	H	Os hamatum
BR	M. brachioradialis	HG-Gelenk	Handgelenk
BUK	Bundesverband der Unfallkassen	HISS	Hand Injury Severity Score
BZ	Blutzucker	HREA	Handrückenebenenabstand
C	Os capitatum	HVVBG	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
CC	Complication or Comorbidity	i. v.	Intravenös
CIND	Carpal Instability Non Dissociative	ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
CMC-Gelenk	Karpometakarpalgelenk	IFSSH	International Federation of Societies for Surgery of the Hand
CPM	Continuous Passive Motion	IMBA	Profilvergleichsverfahren zur Integration von Menschen mit Behinderungen in die Arbeitswelt
CREST-Syndrom	Spezielle Verlaufsform der progressiven systemischen Sklerose mit Calcinosis cutis, Raynaud-Phänomen, Ösophagealer Dysfunktion, Sklerodaktylie und Teleangiektasien im Gesicht	IOD	M. interosseus dorsalis 1-4
CRPS	Komplexes regionales Schmerzsyndrom	IOP	M. interosseus palmaris 1-3
CTS	s. KTS	IP-Gelenk	Interphalangealgelenk
D I/D 1	Digitus primus, Pollex	ISS	Injury Severity Score
D II/D 2	Digitus secundus, Index,	ITN	Intubationsnarkose
D III/D 3	Digitus medius, tertius	KSR	Komplexe stationäre Rehabilitation
D IV/D 4	Digitus anularis, quartus	KTS	Karpaltunnelsyndrom
D V/D 5	Digitus minimus, quintus	KUKS	Kubitales Ulnariskompressionssyndrom
d. p.	Dorsopalmar	KUTS	Kubitaltunnelsyndroms
DASH-Scores	Disability of Arm, Shoulder, Hand	L	Os lunatum
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung	Lig./Ligg.	Ligamentum (-a)
DIP-Gelenk	Distales Interphalangealgelenk	LRL	Lig. radiolunatum longus
DISI	Dorsal Intercalated Segment Instability	LRL	Lig. radiolunatum longus
DRG	Diagnostic Related Groups	LT	Lunotriquetral
DRU	Lig. radioulnaris dorsalis (»dorsal radioulnar ligament«)	LTD	Lunotriquetrale Dissoziation
DRUG	Distales Radioulnargelenk	Lum	M. lumbricalis 1-4
EAP	Erweiterte ambulante Physiotherapie	M./Mm.	Musculus (-i)
EB-Gelenk	Ellbogengelenk	MC-Gelenk	Midkarpalgelenk
ECRB	M. extensor carpi radialis brevis	MCP	Metakarpophalangealgelenk
ECRL	M. extensor carpi radialis longus	MCR	Mediokarpalradialer Zugang
ECU	M. extensor carpi ulnaris	MCU	Mediokarpalulnärer Zugang
ED(C)	M. extensor digitorum (communis)	MdE	Minderung der Erwerbsfähigkeit
EDM	M. extensor digiti minimi	MEP	Motorisch evozierte Potenziale
EFL	Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit nach Isernhagen	MESS	Mangled Extremity Severity Score nach Johansen et al.
EI	Extensor indicis	MHK	Mittelhandknochen
EI(P)	M. extensor indicis (proprius)	MP-Gelenk	Metakarpophalangealgelenk
EMG	Elektromyogramm	MTP-Gelenk	Metatarsophalangealgelenk
EMS	Elektrische Muskelstimulation	N./Nn.	Nervus (-i)
EPB	M. extensor pollicis brevis	N1	Radialer N. digitalis proprius des Daumens
EPL	M. extensor pollicis longus	N10	Ulnarer N. digitalis proprius des kleinen Fingers
		N2	Ulnarer N. digitalis proprius des Daumens
		N3	Radialer N. digitalis proprius des Zeigefingers
		N4	Ulnarer N. digitalis proprius des Zeigefingers

N5	Radialer N. digitalis proprius des Mittelfingers	VKU	Verkehrsunfall
N6	Ulnarer N. digitalis proprius des Mittelfingers	WHO	World Health Organization
N7	Radialer N. digitalis proprius des Ringfingers	ZFR	Zwischenfingerraum
N8	Ulnarer N. digitalis proprius des Ringfingers		
N9	Radialer N. digitalis proprius des kleinen Fingers		
NLG	Nervenleitgeschwindigkeit		
NSAID	Nichtsteroidale Antiphlogistika		
OATS	Osteochondral Autologous Transplantation		
ODM	M. opponens digiti minimi		
OP	M. opponens pollicis		
OPS	Operations- und Prozedurenschlüssel		
ORIF	Open Reduction Internal Fixation		
P	Os pisiforme		
P1	Grundglied eines jeden Fingers		
P2	Mittelglied eines Fingers		
P3	Endglied eines jeden Fingers		
pAVK	Periphere arterielle Verschlusskrankheit		
PB	M. palmaris brevis		
PCA	Patient Controlled Analgesia,		
PIP-Gelenk	Proximales Interphalangealgelenk		
PISI	Palmar Intercalated Segment Instability		
PL	M. palmaris longus		
PNF	Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation		
PQU	M. pronator quadratus		
PRKS	Proximales Radialiskompressionssyndrom		
PRUG	Proximales Radioulnargelenk		
PSA	Pathologische Spontanaktivität		
PSU	Processus styloideus ulnae		
PT	M. Pronator teres		
PUKS	Proximales Ulnariskompressionssyndrom		
R	Radius		
RC-Gelenk	Radiokarpalgelenk		
RLT	Lig. radiolunotriquetrum,		
ROM	Range of Motion		
RR	Blutdruck (nach Riva Rocci)		
RSC	Lig. radioscaphocapitatum		
RSL	Lig. radioscapholunatum (Ligament de Testut)		
RSTL	Relaxed Skin Tension Lines		
SC-Arthrodese	Skaphokapitale Arthrodese		
SEP	Somatosensorisch evozierte Potenziale		
SHFM	Spalthandsyndrom, Split Hand Foot Malformation		
SL-Band	Lig. scapholunare interosseum		
SLAC-Wrist	Scapholunate Advanced Collapse		
SL-Band-Ruptur	Ruptur des Lig. scapholunare interosseum		
SLD	Skapholunäre Dissoziation		
SLI	Lig. scapolunatum interossea		
SLP	Stress Loading Program		
SNAC-Wrist	Scaphoid Nonunion Advanced Collapse		
SORL	Spiral Oblique Retinacular Ligament		
SRL	Short Radiolunat Ligament		
STI-Test	Shape Texture Identification Test		
STT-Gelenk	Skaphotrapeziotrapezoidealgelenk		
TA	Tangentialaufnahme der dorsalen Radiuskontur		
TATA	Totale anterioren Tenoarthrolyse		
TFCC	Triangulärer fibrocartilaginärer Komplex		
TOS	Thoracic-Outlet-Syndrom		
V./Vv.	Vena (-ae)		
VATER-Assoziation	Fehlbildungssyndrom (Vertebral Defects, Anal Atresia, Tracheoesophageal Fistula, Esophageal Atresia, Radial Defects and Renal Defects)		
VIP	Vertikale infraklavikuläre Plexusblockade		
VISI	Volar Intercalated Segment Instability		

Autorenverzeichnis



Prof. Dr. med. Gregor Antoniadis
Bezirkskrankenhaus Günzburg
Neurochirurgische Klinik
der Universität Ulm
Ludwig-Heilmeyer-Straße 2
D-89312 Günzburg
E-Mail: gregor.antiadis@uni-ulm.de



Prof. em. Dr. med. Alfred Berger
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Plastische, Hand und
Wiederherstellungschirurgie
Hohlbeinstraße 1
D-30916 Isernhagen
E-Mail: berger-alfred@t-online.de



PD Dr. med. Rohit Arora
Univ.-Klinik für Unfallchirurgie Innsbruck
Handchirurgie
Anichstraße 35
A-6020 Innsbruck
E-Mail: rohit.arora@uki.at



Dr. med. Berthold Bickert
BG Unfallklinik Ludwigshafen
Klinik für Hand-, Plastische und
Rekonstruktive Chirurgie
Ludwig-Guttman-Straße 13
D-67071 Ludwigshafen
E-Mail: bickert@bgu-ludwigshafen.de



Dr. med. Hans Assmus
Privatpraxis für periphere
Nervenchirurgie
Ringstraße 3
D-69221 Dossenheim
E-Mail: hans.assmus@dr.assmus.de



Prof. Dr. med. Christian Bischoff
Neurologische Gemeinschaftspraxis
Burgstraße 7
D-80331 München
E-Mail: info@neuro-burgstrasse.de



Prof. em. Dr. med. Rüdiger G.H.
Baumeister
Ludwig-Maximilians-Universität
Campus-Grosshadern
Chirurgische Klinik und Poliklinik
Plastische-, Hand-, Mikrochirurgie
Marchioninistraße 15
D-81377 München
E-Mail: sekr.plast@med.uni-muenchen.de



Dr. med. Adriana Blonder
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Abteilung für Handchirurgie und
Wiederherstellende Plastische Chirurgie
Friedberger Landstraße 430
D-60389 Frankfurt
E-Mail: adriana.blonder@bgu-frankfurt.de



Prof. Dr. med. Martin Bendszus
Universitätsklinikum Heidelberg
Abteilung für Neuroradiologie
Im Neuenheimer Feld 400
D-69210 Heidelberg
E-Mail: martin.bendszus@med.uni-
heidelberg.de



Dr. med. Gerhard Böhringer
Esculap Klinik
Klinik für Unfallchirurgie
Nordanlage 19
D-35390 Giessen
E-Mail: g.boehringner@esculaplinik.de



Prof. Dr. med. Peter Brenner
Sylter Klinik für Plastische, Rekonstruktive
und Ästhetische Chirurgie
Dr. Nicolas-Straße 3
D-25980 Westerland/Sylt
E-Mail: ProfPBrenner@aol.com



Dunja Estermann
Ergotherapie-Lans
Oberes Feld 219/Top 3
A-6072 Lans
E-Mail: info@ergotherapie-lans.at



Dr. med. Franz-Eduard Brock
Universität Duisburg-Essen
Universitätsklinikum Essen
Klinik für Angiologie
Hufelandstraße 55
D-45147 Essen
E-Mail: franz.brock@uk-essen.de



Prof. Dr. med. Hisham Fansa
Städtische Kliniken Bielefeld
Klinik für Plastische, Wiederherstellungs-
und Ästhetische Chirurgie
Handchirurgie
Teutoburger Straße 50
D-33604 Bielefeld
E-Mail: hisham.fansa@klinikumbielefeld.de



Dr. med. Daniel Dirkmann
Universität Duisburg-Essen
Universitätsklinikum Essen
Klinik für Anästhesiologie und
Intensivmedizin
Hufelandstraße 55
D-45147 Essen
E-Mail: daniel.dirkmann@uk-essen.de



Dr. med. Barbara Freudenschuss
KH Amstetten
Unfallchirurgie
Krankenhausstraße 21
A-3300 Amstetten
E-Mail: unfall@kh-amstetten.at



Dr. med. Torsten Dönicke
Universitätsklinikum Jena
Funktionsbereich Hand-, Plastische und
Mikrochirurgie
Erlanger Allee 101
D-07740 Jena
E-Mail: torsten.doenicke@med.uni-jena.de



Dr. med. Reinhard Friedel
Universitätsklinikum Jena
Funktionsbereich Hand-, Plastische und
Mikrochirurgie
Erlanger Allee 101
D-07740 Jena
E-Mail: reinhard.friedel@med.uni-jena.de



Priv. Doz. Dr. med. Robert Eberl
Universitätsklinik Graz
Universitätsklinik für Kinder- und
Jugendchirurgie
Auenbruggerplatz 34
A-8036 Graz
E-Mail: robert.eberl@meduni-graz.at



Prof. Dr. Jan Friden
Sahlgrenska Universitetsjukhuset
Department für Handchirurgie
Bruna Straket 9,
SE-413 45 Göteborg
E-Mail: jan.friden@orthop.gu.se



Prof. Dr. med. Markus Gabl
 Universitätsklinik für Unfallchirurgie
 Innsbruck
 Handchirurgie
 Anichstraße 35
 A-6020 Innsbruck
 E-Mail: markus.gabl@uki.at



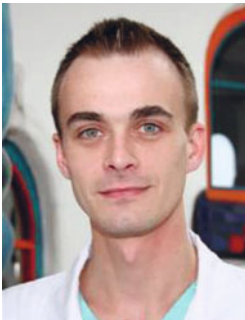
Dr. med. Andreas Gohritz
 Medizinische Hochschule Hannover
 Klinik für Plastische, Hand- und
 Wiederherstellungschirurgie
 Carl-Neuberg-Straße 1
 D-30625 Hannover
 E-Mail: andreas_gohritz@yahoo.com



Dr. med. Benjamin Gehl
 Universität Duisburg-Essen
 Universitätsklinikum Essen
 Plastische, Rekonstruktive, Ästhetische
 und Handchirurgie, Zentrum für
 Interdisziplinäre Rekonstruktive Chirurgie
 Hufelandstraße 55
 D-45147 Essen
 E-Mail: benjamin.gehl@gmail.com



Dr. med. Klaus Görlinger
 Universitätsklinikum Essen
 Universität Duisburg-Essen
 Klinik für Anästhesiologie und
 Intensivmedizin
 Hufelandstraße 55
 D-45147 Essen
 E-Mail: klaus@goerlinger.net



PD Dr. med. Armin Gerger
 Medizinische Universität Graz
 Universitätsklinik für Innere Medizin
 Klinische Abteilung für Onkologie
 Auenbrugger Platz 29
 A-8036 Graz
 E-Mail: armin.gerger@medunigraz.at



Prof. Dr. med. Jörg Grünert
 Kantonsspital St. Gallen
 Klinik für Hand-, Plastische und
 Wiederherstellungschirurgie
 CH-9007 St. Gallen
 Rorschacherstrasse 95
 E-Mail: joerg.gruenert@kssg.ch



Dr. med. Lars Gerres
 Klinikum Osnabrück
 Klinik für Orthopädie- Unfall und
 Handchirurgie
 Am Finkenhügel 1
 D-49076 Osnabrück
 E-Mail: lars.gerres@klinikum-os.de



Nicole Grünert-Plüss
 Kantonsspital St. Gallen
 Ergotherapie, Handtherapie
 CH-9007 St. Gallen
 Rorschacherstrasse 95
 E-Mail: nicole.gruenert@kssg.ch



Dr. med. Tristan I. Gerstung
 Städtisches Klinikum München
 Klinikum Bogenhausen
 Klinik für Plastische, Rekonstruktive,
 Hand- und Verbrennungschirurgie
 Engelschalkinger Straße 77
 D-81925 München
 E-Mail: tristan.gerstung@kh-
 bogenhausen.de



PD Dr. med. Merlin Guggenheim
 Universitätsspital Zürich
 Klinik für Wiederherstellungschirurgie
 Rämistrasse 100
 CH-8091 Zürich
 E-Mail: merlin.guggenheim@usz.ch



Dr. med. Horst Haferkamp
Weinbergstr. 7
D-34117 Kassel



PD. Dr. med. Daniel Herren
Schulthess Klinik
Chefarzt Handchirurgie
Abteilung für obere Extremitäten und
Handchirurgie
Lengghalde 2
CH-8008 Zürich
E-Mail: daniel.herren@kws.ch



Prof. Dr. med. Peter Hahn
Vulpiusklinik
Handchirurgie
Vulpiusstrasse 29
D-74096 Bad Rappenau
E-Mail: hahn@vulpiusklinik.de



Dr. med. Frank Herter
Städtisches Klinikum München
Klinikum Bogenhausen
Klinik für Plastische, Rekonstruktive,
Hand- und Verbrennungschirurgie
Englschalkinger Straße 77
D-81925 München
E-Mail: frank.herter@kh-bogenhausen.de



Dr. med. Janos Hankiss
Klinikum Lippe-Lemgo
Abteilung für Plastische und
Handchirurgie
Rintelner Straße 85
D-32657 Lemgo
E-Mail: janos.hankiss@klinikum-lippe.de



Prof. Dr. med. Robert Hierner
Universität Duisburg-Essen
Universitätsklinikum Essen
Plastische, Rekonstruktive, Ästhetische
und Handchirurgie, Zentrum für
Interdisziplinäre Rekonstruktive Chirurgie
Hufelandstraße 55
D-45147 Essen
E-Mail: robert.hierner@uk-essen.de



Dr. med. Jutta Haubold
Städtisches Klinikum Karlsruhe
Chirurgische Klinik
Moltkestraße 90
D-76133 Karlsruhe
E-Mail: jutta.haubold@klinikum-
karlsruhe.de



Prof. Dr. med. Raymund E. Horch
Universitätsklinikum Erlangen
Plastische und Handchirurgische Klinik
Krankenhausstraße 12
D-91054 Erlangen
E-Mail: Raymund.Horch@uk-erlangen.de



Dr. med. Martina Henninger
Markus-Krankenhaus
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Wilhelm-Epstein-Straße 2
D-60431 Frankfurt am Main
E-Mail: Stefan.Rehart@fdk.info



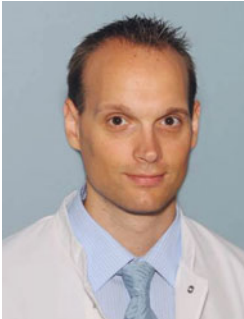
Prof. Dr. med. Peter Hyckel
Universitätsklinikum Jena
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-
und Gesichtschirurgie / Plastische
Chirurgie
Postfach
D-07740 Jena
E-Mail: Peter.Hyckel@med.uni-jena.de



Dr. med. Michael Jakubietz
 Universitätsklinikum Würzburg
 Klinik für Unfallchirurgie, Plastische und
 Handchirurgie
 Oberdürrbacherstraße 6
 D-97080 Würzburg
 E-Mail: Jakubietz_M@klinik.uni-
 Wuerzburg.de



Dr. med. Henrich Kele
 Universitätsklinikum Gießen
 Neurologische Klinik
 Rudolph-Buchheim-Straße 8
 D-35385 Gießen
 E-Mail: www.neurologie-neuer-wall.de



Dr. med. Raphael Jakubietz
 Universitätsklinikum Würzburg
 Klinik für Unfallchirurgie, Plastische und
 Handchirurgie
 Oberdürrbacherstraße 6
 D-97080 Würzburg
 E-Mail: Jakubietz_R@klinik.uni-
 Wuerzburg.de



Dr. med. Sebastian Kluge
 Schulthess Klinik
 Abteilung für obere Extremitäten und
 Handchirurgie
 Lengghalde 2
 CH-8008 Zürich
 E-Mail: sebastian.kluge@kws.ch



Dr. med. Franz Jostkleigrewe
 BG-Unfallklinik Duisburg-Buchholz
 Klinik für Handchirurgie,
 Plastische Chirurgie, Zentrum für
 Schwerbrandverletzte
 Großenbaumer Allee 240
 D-47249 Duisburg
 E-Mail: handchirurgie@bgu-duisburg.de



Prof. Dr. med. Horst Koch
 Medizinische Universität Graz
 Universitätsklinik für Chirurgie
 Klinische Abteilung für Plastische und
 Rekonstruktive Chirurgie
 Auenbrugger Platz 29
 A-8036 Graz
 E-Mail: horst.koch@medunigraz.at



Dr. med. Karlheinz Kalb
 Rhön-Klinikum AG
 Klinik für Handchirurgie
 D-97616 Bad Neustadt / Saale
 Salzburger Leite 1
 E-Mail: k.kalb@handchirurgie.de



PD Dr. med. Erwin Kollig
 Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz
 Leitender Arzt der Unfallchirurgie
 und Orthopädie, Wiederherstellungs-
 Hand- und Plastische Chirurgie,
 Verbrennungsmedizin
 Rügenacherstraße 170
 D-56064 Koblenz
 E-Mail: ErwinKollig@bundeswehr.org



Dr. med. Lars Peter Kamolz, M.Sc.
 Facharzt-Ordinationsgemeinschaft
 Bahngasse 7
 A-2700 Wr. Neustadt
 E-Mail: kamolz@plastchirurgie.info



Dr. med. Walter Künzi
 Universitätsspital Zürich
 Klinik für Wiederherstellungschirurgie
 Rämistrasse 100
 CH-8091 Zürich
 E-Mail: walter.kuenzi@usz.ch



PD Dr. med. Martin Langer
Handchirurgie und Mikrochirurgie
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-
und Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum Münster
Waldeyerstraße 1
D-48149 Münster
E-Mail: martin.langer@uni-muenster.de



Prof. Dr. med. Rainer Meffert
Universitätsklinikum Würzburg
Klinik für Unfallchirurgie, Plastische und
Handchirurgie
Oberdürrbacherstraße 6
D-97080 Würzburg
E-Mail: Meffert_R@klinik.uni-
Wuerzburg.de



Dr. med. Peter Laier
Städtisches Klinikum Karlsruhe
Chirurgische Klinik
Moltkestraße 90
D-76133 Karlsruhe
E-Mail: peter.laier@klinikum-karlsruhe.de



Dr. med. Hartmut Michels
ehem. CA Dt. Zentrum für Kinder- und
Jugendrheumatologie, Garmisch-
Partenkirchen
Am Königreich 1a
D-82467 Garmisch-Partenkirchen
E-Mail: michels.garmisch-
partenkirchen@t-online.de



Dr. med. Gregor M. Landwehrs
Städtische Kliniken Bielefeld
Klinik für Plastische, Wiederherstellungs-
und Ästhetische Chirurgie
Handchirurgie
Teutoburger Straße 50
D-33604 Bielefeld
E-Mail: gregor.landwehrs@
klinikumbielefeld.de



Lothar Milde
Auf dem Klimpe 2
D-37136 Mackenrode



Dr. med. Eva Lötters
Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-
und Wiederherstellungschirurgie
Waldeyerstraße 1
D-48149 Münster
E-Mail: eva.jatzkowski@uni-muenster.de



Prof. Dr. med. Milomir Nincovic
Klinikum Bogenhausen
Städtisches Klinikum München
Klinik für Plastische, Rekonstruktive,
Hand- und Verbrennungschirurgie
Englschalkinger Straße 77
D-81925 München
E-Mail: milomir.ninkovic@kh-
bogenhausen.de



Prof. Dr. med. Martin Lutz
Universitätsklinik für Unfallchirurgie
Innsbruck
Handchirurgie
Anichstrasse 35
A-6020 Innsbruck
E-Mail: martin.lutz@uki.at



Dr. med. Andreas Pachucki
KH Amstetten
Unfallchirurgie
Krankenhausstraße 21
A-3300 Amstetten
E-Mail: unfall@kh-amstetten.at



Dr. med. Mirko Pham
 Universitätsklinikum Heidelberg
 Abteilung für Neuroradiologie
 Im Neuenheimer Feld 400
 D-69210 Heidelberg
 E-Mail: mirko-pham@med.uni-
 heidelberg.de



Prof. Dr. med. Stefan Rehart
 Markus-Krankenhaus
 Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
 Wilhelm-Epstein-Straße 2
 D-60431 Frankfurt am Main
 E-Mail: Stefan.Rehart@fdk.info



Prof. em. Dr. med. Hildegunde Piza
 Universität Innsbruck
 Klinik für Plastische und
 Wiederherstellungschirurgie
 Kalmanstraße 41
 A-1130 Wien
 E-Mail: hildegunde.piza@i-med.ac.at



Prof. Dr. med. Jürgen Rudigier
 Ortenau Klinikum, Offenburg-
 Gengenbach
 Klinik für Unfall- und Handchirurgie
 Ebertplatz 12
 D-77654 Offenburg
 E-Mail: traumatologie@og.ortenau-
 klinikum.de



Prof. em. Dr. med. Jürgen Probst
 Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik
 Murnau
 Alter Mühlhabinger Weg 3
 D-82418 Murnau am Staffelsee
 E-Mail: Prof.Juergen.Probst.Murnau@
 t-online.de



Prof. Dr. med. Erwin Scharnagel
 Universitätsklinik für Chirurgie
 Medizinische Universität Graz
 Klinische Abteilung für Plastische und
 Rekonstruktive Chirurgie
 Auenbrugger Platz 29
 A-8036 Graz
 E-Mail: erwin.scharnagel@medunigraz.at



Dr. med. Jörn Redeker
 Katholisches Klinikum Duisburg
 St. Barbara Hospital
 Akademisches Lehrkrankenhaus der
 Universität Düsseldorf
 Klinik für Plastische Chirurgie und
 Handchirurgie
 Barbarastraße 67
 D-47167 Duisburg
 E-Mail: j.redeker@kkd.de



PD Dr. med. Stephan F. Schindele
 Schulthess Klinik
 Abteilung für obere Extremität und
 Handchirurgie
 Lengghalde 2
 CH-8008 Zürich
 E-Mail: stephan.schindele@kws.ch



Christine Reff-Richter
 Praxis für Ergotherapie und
 Handrehabilitation
 Forstenrieder Alle 59
 D-81476 München
 E-Mail: CRR@arcor.de



Arno Schmidt
 Otto Bock HealthCare GmbH
 Max-Näder-Straße 15
 D-37115 Duderstadt
 E-Mail: arno.schmidt@ottobock.de



Prof. Dr. med. Barbara Schmidt
Universitätsklinik Graz
Universitätsklinik für Kinder- und
Jugendchirurgie
Auenbruggerplatz 34
A-8036 Graz
E-Mail: barabara.schmidt@meduni-graz.at



PD. Dr. med. Michael Steen
Berufsgenossenschaftliche Kliniken
Bergmannstrost
Klinik für Plastische und Handchirurgie,
Brandverletzententrum
Merseburger Straße 165,
D-06112 Halle (Saale)
E-Mail: plastische-chirurgie@
bergmannstrost.com



Dr. med. Detlef Schreier
BG-Unfallklinik Duisburg-Buchholz
Klinik für Handchirurgie,
Plastische Chirurgie, Zentrum für
Schwerbrandverletzte
Großenbaumer Allee 240
D-47249 Duisburg
E-Mail: handchirurgie@bgu-duisburg.de



Prof. Dr. med. Reinhold Stober
Hirslanden Medical Center
Zentrum für Handchirurgie
Rain 34
CH-5001 Aarau
E-Mail: reinhold.stober@hirslanden.ch



Prof. Dr. med. Zunli Shen
Jiao Tong Universität Shanghai
Shanghai First Peoples Hospital
Klinik für Plastische, Hand- und
Ästhetische Chirurgie
Wu Jin Straße 85
CN-Shanghai 200080
E-Mail: zunli_shen@yahoo.com.cn



Dr. med. Michael Strassmair
Klinikum Starnberg
Zentrum für Handchirurgie
Obwaldstrasse 1
D-82319 Starnberg
E-Mail: handchirurgie@web.de



Dr. med. Beat R. Simmen
Schulthess Klinik
Abteilung für obere Extremität und
Handchirurgie
Lengghalde 2
CH-8008 Zürich
E-Mail: beat.simmen@kws.ch



Dr. med. Carsten Surke
Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-
und Wiederherstellungschirurgie
Waldeyerstraße 1
D-48149 Münster
E-Mail: carsten.surke@uni-muenster.de



Prof. Dr. med. Stephan Spendel
Medizinische Universität Graz
Universitätsklinik für Chirurgie
Klinische Abteilung für Plastische und
Rekonstruktive Chirurgie
Auenbrugger Platz 29
A-8036 Graz
E-Mail: stephan.spendel@medunigraz.at



Prof. Dr. med. Hossein Towfigh
St. Barbara-Klinik Hamm
Department für Handchirurgie,
Mikrochirurgie und Plastische
Wiederherstellungschirurgie
Am Heessener Wald 1
D-59073 Hamm
E-Mail: prof.towfigh@towfigh.de



Dr. Istvan Turcsanyi
Orthopaedic Department
Jósa András County Teaching Hospital
Szent István 68
H-4400 Nyíregyháza
E-Mail: turcsanyi@chello.hu



Dr. med. Eric Weiss
Städtisches Klinikum Karlsruhe
Chirurgische Klinik
Moltkestraße 90
D-76133 Karlsruhe
E-Mail: eric.weiss@klinikum-karlsruhe.de



PD Dr. med. Frank Unglaub
Vulpiuslinik
Handchirurgie
Vulpiusstraße 29
D-74096 Bad Rappenau
E-Mail: unglaub@vulpiuslinik.de



Dr. med. Andrea Wenger
Georgenberg 139
A-5431 Kuchl
E-Mail: Andrea.Wenger@pmu.ac.at



Prof. Dr. med. Peter M. Vogt
Klinik für Plastische, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
D-30625 Hannover
E-Mail: info-phw@mh-hannover.de



Dr. med. univ. Maria Wiedner
Universitätsklinik für Chirurgie
Medizinische Universität Graz
Klinische Abteilung für Plastische und
Rekonstruktive Chirurgie
Auenbrugger Platz 29
A-8036 Graz
E-Mail: maria.wiedner@medunigraz.at



Michael Wagner
Akademie für Handrehabilitation
Süntelstraße 70
D-31848 Bad Münder
E-Mail: Handreha@t-online.de



Dr. med. Britta Wieskötter
Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-
und Wiederherstellungschirurgie
Waldeyerstraße 1
D-48149 Münster
E-Mail: britta.wieskötter@uni-
muenster.de



PD Dr. med. Annelie Weinberg
Universitätsklinik Graz
Universitätsklinik für Kinder- und
Jugendchirurgie
Auenbruggerplatz 34
A-8036 Graz
E-Mail: anneliemartina.weinberg@
meduni-graz.at



Prof. em. Dr. med. Albrecht Wilhelm
Facharzt für Chirurgie, Unfallchirurgie,
Handchirurgie
Schongauerstraße 2
D-63739 Aschaffenburg
E-Mail: albrecht.wilhelm@klinikum-
aschaffenburg.de



Prof. em. Dr. med. Klaus Wilhelm
Ludwig-Maximilians-Universität
München
König-Heinrich Straße 11
D-80686 München
E-Mail: Wilhelmklaus@t-online.de



Rainer Zumhasch
Akademie für Handrehabilitation
GmbH & Co KG
Süntelstraße 70
D-31848 Bad Münder
E-Mail: Handreha@t-online.de



Dr. med. Reiner Winkel
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Chefarzt
Abteilung für Handchirurgie und
Wiederherstellende Plastische Chirurgie
Friedberger Landstraße 430
D-60389 Frankfurt
E-Mail: reiner.winkel@bgu-frankfurt.de



Priv.-Doz. Dr. med. Konrad Wolf
Unfallchirurgische Klinik
Städtisches Klinikum München GmbH
Kölner Platz 1
D- 80804 München
E-Mail: konrad.wolf@klinikum-
muenchen.de



Dr. med. Cornelia Wortmann
Internistische Rheumatologie
Agaplesion Frankfurter Diakoniekliniken
Markus Krankenhaus
Wilhelm-Epstein-Straße 4
60431 Frankfurt
E-Mail: cornelia.wortmann@fdk.info



Prof. Dr. med. Margot Wüstner-Hofmann
Klinik Rosengasse GmbH
Abteilung für Plastische Chirurgie, Hand-
und Mikrochirurgie
Belegärztin an der Donauklinik Neu-Ulm
Rosengasse 19
D-89073 Ulm
E-Mail: margot.wuestner.@klinik-
rosengasse.de

I Geschichte

1 Geschichte der Handchirurgie – 3

Martin Langer, Andreas Gohritz, Horst Haferkamp

Geschichte der Handchirurgie

Martin Langer, Andreas Gohritz, Horst Haferkamp

Die Handchirurgie als Spezialfach hat sich erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ausgebildet, konnte sich aber trotz der enormen Spezialisierung mit tausenden verschiedener Operationen und riesigen Patientenzahlen (allein 30–40% der Arbeitsunfälle betreffen die Hand) bis heute in Deutschland nicht als eigenständige und unabhängige Disziplin durchsetzen. Das spezielle Interesse an der differenzierten Anatomie der Hand war jedoch immer schon hoch und die hervorragenden Ergebnisse nach durchdachten und exakt ausgeführten handchirurgischen Eingriffen haben Chirurgen auch in den vergangenen Jahrhunderten immer wieder fasziniert. Viele Techniken, die wir heute selbstverständlich benutzen, sind das Resultat von lange zurückliegenden (nicht nur des 20. Jahrhunderts) Entdeckungen, Forschungen, Erfindungen und genialen Ideen. Der Versuch eine einigermaßen vollständige Geschichte der Handchirurgie zu schreiben, würde den Umfang eines Lehrbuchkapitels bei Weitem sprengen. Die Geschichte der Handchirurgie in komprimierter Form darzustellen und dabei die wichtigsten Personen, Daten und Meilensteine zu nennen, ist nur stichpunktartig möglich. Diese Übersicht bietet auf engstem Raum interessante Einblicke über die Forschungsschwerpunkte zu den jeweiligen Zeiten, überraschend junge Techniken und sehr alte Verfahren, die sich seit Jahrzehnten bewährt haben. Trotzdem zeigt diese Zusammenstellung große Lücken und viele wichtige Personen sind nicht genannt. Bei den Abbildungen haben wir uns beschränken müssen und einige weniger bekannte Portraits ausgewählt. Aktuelle Geschehnisse haben wir noch nicht aufgenommen und sind nur bis 1993 mit der »Geschichte« vorgedrungen. Trotz intensiver Suche konnten wir etliche Vornamen, Jahreszahlen und Fakten nicht herausfinden, für Hinweise und Korrekturen aus der Leserschaft sind wir äußerst dankbar.

400 v. Chr.

Hippokrates von Kos (460–354 v. Chr.) beschreibt in seinem Corpus Hippocraticum Anweisungen zur Reposition von Luxationen und Frakturen der Hand.

210 v. Chr.

Marcus Sergius verliert im 2. punischen Krieg die rechte Hand und ein Bein und ließ sich daraufhin eine eiserne Armprothese anfertigen, mit der er weiterkämpfte. Unter seinen Heldentaten wird die Verteidigung von Placentia und Cremona sowie die Eroberung von 12 gallischen Lagern erwähnt.

180 n. Chr.

Claudius Galenos von Pergamon (131–201 n. Chr.) berichtet in seinem Canon über Infektionen der Hand und prägt den Satz »Ubi pus, ibi evacua«, benutzt Ausdrücke: carpus, metacarpus, phalanx, apophysis, epiphysis, unterscheidet zwischen Flexor digitorum superficialis und profundus.

um 1000

Rhazès (Abu Bekr Mohammed Ibn Zakkariya el Razi) (850–925) und **Avicenna** (Abu Ali Husain Ibn Abdullah Ibn Sina) (980–1037) beschreiben Schienen zur Behandlung von Mittelhandfrakturen und adaptieren Sehnen indirekt durch die Naht des umgebenden Gewebes.

um 1480

Leonardo da Vinci (1452–1519) fertigt die ersten genauen Zeichnungen der Muskeln, Knochen, Blutgefäße, Sehnen der Hand und u. a. auch erstmals der A2- und A4-Ringbänder an.

um 1504

Goetz von Berlichingen (1480–1562) verliert bei der Belagerung von Landshut seine rechte Hand. Seine eiserne Hand ist die erste passive Prothese und für die damalige Zeit ein unglaubliches feinmechanisches Kunstwerk mit 3 mechanischen Gelenken der Finger und zwei für den Daumen. Die Finger müssen mit der gesunden Hand um das Schwert gelegt werden. Nach Lösen der Arretierung springen die Finger wieder in Streckstellung.

1543

Andreas Vesalius (1514–1564) veröffentlicht seinen Atlas der Anatomie und wird der Vater der modernen Anatomie.

um 1550

Ambroise Paré (1509–1590), der Vater der Chirurgie in Frankreich, sammelte seine Erfahrungen meist als Kriegschirurg. Auf den Schlachtfeldern konnte er aus der Not heraus zwei Behandlungsarten direkt miteinander vergleichen – das Ausbrennen der Amputationswunden mit siedendem Öl, die vorgeschriebene Technik, und nachdem das Öl ausgegangen war, die Ligatur der Arterien. Die mit Abstand besseren Ergebnisse führten dazu, dass Paré niemals wieder heißes Öl verwendete und er die Technik der Arterienligatur empfahl. Er beschrieb auch Handinfektionen, künstliche Hände und Schienen für die Streckung zur Weiterbehandlung nach Narbendurchtrennung bei kontrahierten Fingern.

1596

Felix Würtz (1514–1575), »Practica der Wundarznei«, in der er u. a. angibt, dass Finger, die steif und unbrauchbar werden in eine bestmögliche und am wenigsten störende Stellung gebracht werden sollen.

1614

Felix Platter (1536–1614) aus Basel beschreibt bereits 200 Jahre vor Dupuytren die Retraktion der Palmaraponeurose.

1628

William Harvey (1578–1657) veröffentlicht sein Buch über den Blutkreislauf und untersucht diesen u. a. anhand der Venen des Unterarmes.

1653

Michael Lyser (1626–1659) aus Dänemark benennt erstmals die einzelnen Karpalknochen.

1710

Jean-Louis Petit (1674–1750), Amputationen auf verschiedener Höhe, Schrauben-Tourniquet, vermutet erstmals eine distale Radiusfraktur, Tourniquet zur Kompression von Arterien, ewdiokarpale Luxationen, Hand- und Handgelenksanomalien.

Pierre Dionis (1643–1718), Fingerdeviation und eitrige Beugescheidenscheideninfektion.

1718

Lorenz Heister (1683–1758) beschreibt seine Nahttechnik für Sehnen.

1741

Pietro Berettini da Cortona (1596–1669), Tabulae anatomicae mit Nervenverbindung zwischen N. medianus und N. ulnaris in der Hand (Berettini-Verbindung).