

Checkliste



Handchirurgie

Reimer Hoffmann

Checklisten der
aktuellen Medizin
Begründet von
F. Largiadèr, A. Sturm,
O. Wicki

4. Auflage



Online-Version in der eRef

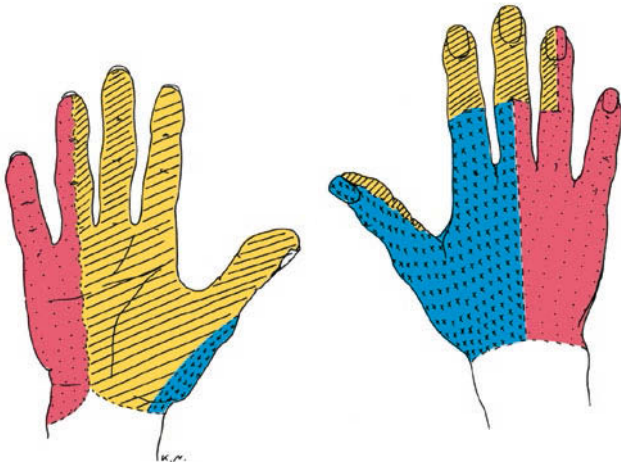
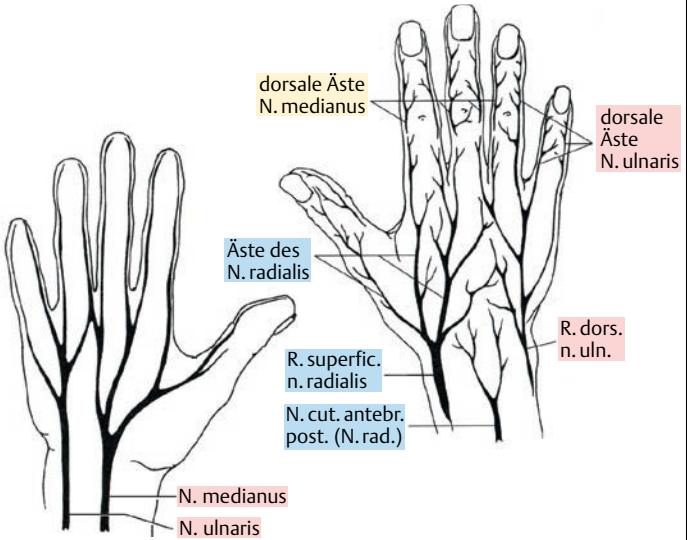


Thieme

Sensible Innervation der Hand

palmar

dorsal



Motorische Innervation der oberen Extremität

Nerven	Innervierte Muskeln
N. medianus	M. flexor carpi radialis, M. pronator teres, M. flexor digitorum profundus (z. T. auch III), M. flexor digitorum superficialis, M. palmaris longus, M. flexor pollicis longus, M. pronator quadratus, M. abductor pollicis brevis, M. opponens pollicis, M. flexor pollicis brevis (Caput superficiale), radiale Mm. lumbricales
N. ulnaris	M. flexor carpi ulnaris, M. flexor digitorum profundus III–V, M. adductor pollicis, M. flexor pollicis brevis (Caput profundum), M. flexor digiti minimi, M. abductor digiti minimi, M. opponens digiti minimi, Mm. interossei, ulnare Mm. lubricales
N. radialis	M. brachioradialis, Mm. extensores carpi radialis et brevis, M. extensor carpi ulnaris, M. supinator, M. extensor digitorum communis, M. extensor indicis, M. extensor digiti minimi, Mm. extensores pollicis brevis et longus, M. abductor pollicis longus

Paresen

Nerven	Paresen
N. medianus	Distale Parese: Ausfall der Opposition und palmaren Abduktion des Daumens. Proximale Parese: Zusätzlich Ausfall der Beugung von Daumenendgelenk sowie distalem und proximalem Interphalangealgelenk des Zeigefingers, Schwächung der Pronation.
N. ulnaris	Distale Parese: Aufhebung der Abspreizung der Langfinger, Aufhebung der Anspreizung der Langfinger und des Daumens, Aufhebung der Kleinfingerbeugung im Grundgelenk. Proximale Parese: Zusätzliche Schwäche der Beugung von Klein- und Ringfinger..
N. radialis	Parese R. profundus: Aufhebung der Streckung des Daumens und der Metakarpophalangealgelenke der Langfinger, Handgelenkstreckung geschwächt mit auffälliger Radialdeviation (M. extensor carpi radialis intakt). Proximale Parese: Zusätzlich Aufhebung der Handgelenkstreckung (Fallhand).

Inhaltsübersicht

Grauer Teil: Untersuchungs- und Arbeitstechniken

■ 1 ■	Anamnese und Untersuchungstechnik	1
■ 2 ■	Präoperative Maßnahmen	16
■ 3 ■	Postoperative Maßnahmen	23

Blauer Teil: Krankheitsbilder und Verletzungen

■ 4 ■	Amputationsverletzungen	28
■ 5 ■	Sehnenverletzungen	33
■ 6 ■	Frakturen	44
■ 7 ■	Bandrupturen und Luxationen	64
■ 8 ■	Haut- und Weichteilverletzungen	82
■ 9 ■	Nervenverletzungen	91
■ 10 ■	Komplexe Verletzungen	99
■ 11 ■	Thermische und chemische Verletzungen	103
■ 12 ■	Infektionen	107
■ 13 ■	Sympathische Reflexdystrophie (Sudeck-Dystrophie)	114
■ 14 ■	Aseptische Knochennekrosen	116
■ 15 ■	Angeborene Fehlbildungen	120
■ 16 ■	Ganglien	149
■ 17 ■	Tumoren	154
■ 18 ■	Dupuytren-Kontraktur	171
■ 19 ■	Sehnenerkrankungen	176
■ 20 ■	Nervenkompressionssyndrome	183
■ 21 ■	Arthrose	204
■ 22 ■	Rheumatoide Arthritis	211

Roter Teil: Operationstechniken

■ 23 ■	Operationstechniken	220
■ 24 ■	Minimal invasive und endoskopische Handchirurgie	245
■ 25 ■	Amputationsverletzungen	264
■ 26 ■	Sehnenverletzungen	271
■ 27 ■	Frakturen	286
■ 28 ■	Bandrupturen und Luxationen	305
■ 29 ■	Haut-Weichteilverletzungen	312
■ 30 ■	Nervenverletzungen	327
■ 31 ■	Thermische und chemische Verletzungen	330
■ 32 ■	Infektionen	334
■ 33 ■	Angeborene Fehlbildungen	338
■ 34 ■	Ganglion	350
■ 35 ■	Dupuytren-Kontraktur	352
■ 36 ■	Sehnenerkrankungen	357
■ 37 ■	Nervenkompressionssyndrome	361
■ 38 ■	Motorische Ersatzoperationen	373
■ 39 ■	Arthrosen	382
■ 40 ■	Rheumatoide Arthritis	390

Checklisten der aktuellen Medizin

Begründet von
F. Largiadèr, A. Sturm, O. Wicki

Checkliste Handchirurgie

Reimer Hoffmann

Unter Mitarbeit von Hermann Krimmer

4. überarbeitete Auflage

692 Abbildungen

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Ihre Meinung ist uns wichtig! Bitte schreiben Sie uns unter

www.thieme.de/service/feedback.html



1. Auflage 1997
2. Auflage 1999
3. Auflage 2009

© 1997, 2017 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Deutschland
www.thieme.de

Printed in Italy

Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Umschlagfoto: Dr. Andreas Settje, Oldenburg
Zeichnungen: Hans-Berthold Giebel, Katharina Neuberg, Heiko Specht, Hendrik Lang
Fotos: Martin Wilczynski, Autoren
Satz: L42 AG, Berlin
gesetzt in: Arbortext APP
Druck: LEGO S.p.A, Lavis TN

DOI 10.1055/b-004-138006

ISBN 978-3-13-102424-4

1 2 3 4 5 6

Auch erhältlich als E-Book:

eISBN (PDF) 978-3-13-241165-4

eISBN (epub) 978-3-13-241167-8

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort zur vierten Auflage

Pünktlich zum 20. Geburtstag der Checkliste Handchirurgie erscheint das Buch mit einigen Neuerungen in einer 4. Auflage.

Ergänzt wurde der Abschnitt Anästhesietechniken. Die lokale Tumescenzanästhesie am wachen Patienten ohne Oberarmblutleere (nach Dr. Lalonde) ist ein wichtiges Verfahren, das meine Kollegen und ich für viele Operationen übernommen haben.

Im Abschnitt Weichteilverletzungen wird die Behandlung von Weichteildefektverletzungen am Fingerendglied durch Semiokklusiv-Folienverband beschrieben. Ein Teil des Textes stammt von Dr. Hans-Georg Damert.

Die autologe Fetttransplantation zur Arthrosetherapie des Daumensattelgelenkes und der Interphalangealgelenke der Finger ist ein sehr neues Verfahren, hat in unsere Praxis aber schnell Akzeptanz gefunden und sollte durch die Aufnahme in die Checkliste rasch Verbreitung erlangen. Der Text im Buch dazu stammt von Dr. Christian Herold.

Die operative Therapie der Dupuytrenschen Kontraktur hat in den letzten Jahren, auch unter dem Druck der Patienten, die sich weniger aufwendige Verfahren wünschen, eine weitere Wendung hin zu minimal-invasiven Verfahren genommen. Weniger die Kollagenasetherapie, sondern insbesondere die perkutane Nadelasziotomie ist auf dem Vormarsch, auch bei uns. Unsere Technik wird in der neuen Auflage detailliert beschrieben und durch ein Video auf der Webseite www.checkliste-handchirurgie.de ergänzt.

Die beiden Kapitel zur Diagnostik und Behandlung kindlicher Fehlbildungen stammen aus der Feder von Prof. Dieter Buck-Gramcko und wurden für die 3. Auflage von Dr. Rolf Habenicht umfangreich überarbeitet.

Grundlage dieses Buches sind unverändert die Prinzipien, die mein Lehrer Prof. Dieter Buck-Gramcko (1927–2012) seinen Schülern vermittelt hat. So soll auch die 4. Auflage deutlich machen, dass man die Handchirurgie nicht als Anhängsel neben der Unfallchirurgie oder der Plastischen Chirurgie betreiben kann, sondern dass es sich um ein eigenständiges und sehr umfangreiches Fachgebiet handelt.

Das Titelbilddesign des neuen Buches stammt von meinem Kollegen und Partner Dr. Andreas Settje.

Den Mitarbeitern des Thieme Verlages danke ich herzlich für die professionelle Betreuung, besonders Herrn Dr. Jochen Neuberger und Frau Amelie Knauß.

Anschriften

Dr. Reimer Hoffmann
Wilhelm-Wisser Straße 8
26122 Oldenburg
reimer.hoffmann@gmx.de

Inhaltsverzeichnis

Grauer Teil: Grundlagen und Arbeitstechniken

- 1 Anamnese und Untersuchungstechnik ▶ 1**
 - 1.1 Anamneseerhebung ▶ 1
 - 1.2 Allgemeiner Untersuchungsgang ▶ 2
 - 1.3 Untersuchung bei frischen Verletzungen ▶ 4
 - 1.4 Klinische Muskelprüfung ▶ 6
- 2 Präoperative Maßnahmen ▶ 16**
 - 2.1 Operationsplanung ▶ 16
 - 2.2 Operationsvorbereitung ▶ 16
 - 2.3 Anästhesietechniken ▶ 17
- 3 Postoperative Maßnahmen ▶ 23**
 - 3.1 Verbandtechnik ▶ 23
 - 3.2 Immobilisation ▶ 24
 - 3.3 Postoperative Lagerung ▶ 26
 - 3.4 Postoperative Maßnahmen, Analgesie ▶ 27

Blauer Teil: Krankheitsbilder und Verletzungen

- 4 Amputationsverletzungen ▶ 28**
- 5 Sehnenverletzungen ▶ 33**
 - 5.1 Strecksehnen-Verletzungen ▶ 33
 - 5.2 Beugesehnen-Verletzungen ▶ 39
- 6 Frakturen ▶ 44**
 - 6.1 Fingerfrakturen ▶ 44
 - 6.2 Mittelhandfrakturen ▶ 48
 - 6.3 Handwurzelfrakturen ▶ 52
 - 6.4 Kahnbeinfrakturen ▶ 55
 - 6.5 Kahnbein-Pseudarthrose ▶ 58
 - 6.6 Radiusfraktur ▶ 60
- 7 Bandrupturen und Luxationen ▶ 64**
 - 7.1 Bandrupturen und Luxationen der IP-Gelenke ▶ 64
 - 7.2 Bandrupturen und Luxationen des Fingergrundgelenks ▶ 68
 - 7.3 Bandrupturen und Luxationen des MP-Gelenks am Daumen ▶ 70
 - 7.4 Bandrupturen und Luxationen der CMC-Gelenke ▶ 72
 - 7.5 Bandrupturen und Luxationen der Handwurzel ▶ 73
 - 7.6 Skapholunäre Dissoziation ▶ 75
 - 7.7 Läsionen des Diskus triangularis (TFCC) ▶ 77
 - 7.8 Perilunäre Luxationen ▶ 79
- 8 Haut- und Weichteilverletzungen ▶ 82**
 - 8.1 Riss-, Stich-, Schnitt-, Biss- und Fremdkörperverletzungen ▶ 82
 - 8.2 Arterienverletzungen ▶ 82
 - 8.3 Hochdruckeinspritz-Verletzungen ▶ 84
 - 8.4 Nagelbettverletzungen ▶ 85

- 8.5 Defekte am Fingerendglied ▶ 86
- 8.6 Defekte an den Phalangen ▶ 88
- 8.7 Defekte an der Hand ▶ 88

- 9 Nervenverletzungen ▶ 91**
- 9.1 Grundlagen ▶ 91
- 9.2 Diagnostik ▶ 94
- 9.3 Therapie ▶ 97
- 9.4 Prognose, Sekundäreingriffe ▶ 98

- 10 Komplexe Verletzungen ▶ 99**
- 10.1 Schnitt-, Quetsch-, Säge- und Explosionsverletzungen ▶ 99

- 11 Thermische und chemische Verletzungen ▶ 103**
- 11.1 Verbrennungen ▶ 103
- 11.2 Erfrierungen ▶ 105
- 11.3 Verätzungen ▶ 106

- 12 Infektionen ▶ 107**
- 12.1 Allgemeines ▶ 107
- 12.2 Fingerinfektionen ▶ 108
- 12.3 Interdigital- und Hohlhandinfektionen ▶ 110
- 12.4 Infektionen durch Bissverletzungen ▶ 111
- 12.5 Wundinfektion ▶ 112

- 13 Sympathische Reflexdystrophie (Sudeck-Dystrophie) ▶ 114**

- 14 Aseptische Knochennekrosen ▶ 116**
- 14.1 Lunatumnekrose (Morbus Kienböck) ▶ 116
- 14.2 Kahnbeinmalazie (Morbus Preiser) ▶ 118

- 15 Angeborene Fehlbildungen ▶ 120**
- 15.1 Grundlagen ▶ 120
- 15.2 Syndaktylie ▶ 121
- 15.3 Spalthand ▶ 124
- 15.4 Polydaktylie ▶ 126
- 15.5 Oligodaktylie ▶ 130
- 15.6 Klinodaktylie ▶ 131
- 15.7 Ulnahypoplasie und -aplasie ▶ 132
- 15.8 Symbrachydaktylie ▶ 133
- 15.9 Schnürringsyndrom ▶ 135
- 15.10 Daumenhypoplasie und -aplasie ▶ 137
- 15.11 Radiale Klumphand ▶ 139
- 15.12 Brachydaktylie ▶ 141
- 15.13 Makrodaktylie ▶ 142
- 15.14 Angeborene Kontrakturen und Fehlstellungen ▶ 144
- 15.15 Skelettfehlbildungen ▶ 145

- 16 Ganglien ▶ 149**

- 17 Tumoren ▶ 154**
- 17.1 Grundlagen ▶ 154
- 17.2 Hauttumoren ▶ 156
- 17.3 Weichteiltumoren ▶ 160

- 17.4 Tumoren peripherer Nerven ▶ 163
- 17.5 Tumoren der Blut- und Lymphgefäße ▶ 164
- 17.6 Knorpel- und Knochentumoren ▶ 166

- 18 Dupuytren-Kontraktur ▶ 171**

- 19 Sehnenkrankungen ▶ 176**
 - 19.1 Tendovaginitis am Handgelenk ▶ 176
 - 19.2 Tendovaginitis de Quervain ▶ 177
 - 19.3 Tendovaginitis stenosans ▶ 179
 - 19.4 Pathologische Rupturen, Hammerfinger ▶ 181

- 20 Nervenkompressionssyndrome ▶ 183**
 - 20.1 N. radialis: Grundlagen, Anatomie ▶ 183
 - 20.2 Proximales Radialiskompressionssyndrom ▶ 183
 - 20.3 Supinator-Syndrom (R. profundus n. radialis) ▶ 185
 - 20.4 Wartenberg-Syndrom (R. superficialis n. radialis) ▶ 187
 - 20.5 N. medianus: Grundlagen, Anatomie ▶ 188
 - 20.6 Proximales Medianuskompressionssyndrom, Pronator-Syndrom ▶ 189
 - 20.7 Interosseus-anterior-Syndrom ▶ 192
 - 20.8 Karpaltunnelsyndrom ▶ 193
 - 20.9 N. ulnaris: Grundlagen, Anatomie ▶ 197
 - 20.10 Kubitaltunnelsyndrom (Sulcus-n.-ulnaris-Syndrom) ▶ 199
 - 20.11 Distales Ulnariskompressionssyndrom ▶ 202

- 21 Arthrose ▶ 204**
 - 21.1 Arthrose ▶ 204
 - 21.2 Arthrose der Fingergelenke ▶ 204
 - 21.3 Interkarpalarthrosen ▶ 208
 - 21.4 Arthrose des Handgelenks ▶ 209
 - 21.5 Autologe Fettransplantation ▶ 210

- 22 Rheumatoide Arthritis ▶ 211**

Roter Teil: Operationstechniken

- 23 Operationstechniken ▶ 220**
 - 23.1 Blutleere und Blutsperre ▶ 220
 - 23.2 Instrumentarium, Inzisionen ▶ 221
 - 23.3 Atraumatische Operationstechnik ▶ 221
 - 23.4 Arthroskopie des Handgelenkes ▶ 223
 - 23.5 Hautnahttechniken ▶ 228
 - 23.6 Spalthaut-Transplantat ▶ 228
 - 23.7 Vollhaut-Transplantat ▶ 231
 - 23.8 Z-Plastik ▶ 232
 - 23.9 Transpositionsflappen ▶ 232
 - 23.10 Spezielle Techniken an den Sehnen ▶ 234
 - 23.11 Nerven-Transplantat-Entnahme ▶ 236
 - 23.12 Knochen-Transplantat-Entnahme ▶ 237
 - 23.13 Osteosyntheseverfahren, K-Drahtfixation ▶ 239
 - 23.14 Schraubenosteosynthese ▶ 241
 - 23.15 Verschiedene Osteosyntheseverfahren ▶ 242
 - 23.16 Fingerstrahlamputation ▶ 243

- 24 Minimal invasive und endoskopische Handchirurgie ▶ 245**
 - 24.1 Allgemeines ▶ 245
 - 24.2 Tendovaginitis stenosans ▶ 247
 - 24.3 Tenosynovialitis der Finger ▶ 249
 - 24.4 Tendovaginitis de Quervain ▶ 250
 - 24.5 Dupuytren-Kontraktur ▶ 250
 - 24.6 Sattelgelenkarthrose ▶ 253
 - 24.7 Sehnenchirurgie ▶ 255
 - 24.8 Karpaltunnelsyndrom ▶ 256
 - 24.9 Pronatorsyndrom („proximales Medianus-Kompressionssyndrom“) ▶ 257
 - 24.10 Interosseus-anterior-Syndrom ▶ 258
 - 24.11 Kubitaltunnelsyndrom ▶ 258
 - 24.12 Wartenberg-Syndrom ▶ 260
 - 24.13 Supinator-Syndrom ▶ 261
 - 24.14 Epicondylitis humeri lateralis (Tennisellenbogen) ▶ 261

- 25 Amputationsverletzungen ▶ 264**
 - 25.1 Replantation ▶ 264
 - 25.2 Stumpfbildung ▶ 268
 - 25.3 Intraossäre Neuromverlagerung ▶ 270

- 26 Sehnenverletzungen ▶ 271**
 - 26.1 Strecksehnen-Nahttechniken ▶ 271
 - 26.2 Wiederherstellung von Strecksehnen: Sekundäreingriffe ▶ 274
 - 26.3 Beugesehnen-Nahttechniken ▶ 278
 - 26.4 Beugesehnen-Wiederherstellung: Sekundäreingriffe ▶ 283

- 27 Frakturen ▶ 286**
 - 27.1 Operationstechniken bei knöchernen Verletzungen ▶ 286
 - 27.2 Operationstechniken bei Fingerfrakturen ▶ 286
 - 27.3 Operationstechniken bei Mittelhandfrakturen ▶ 289
 - 27.4 Operationstechniken bei Radiusfrakturen ▶ 295
 - 27.5 Sekundäreingriffe ▶ 300

- 28 Bandrupturen und Luxationen ▶ 305**
 - 28.1 Operationstechniken Bandnaht und Bandplastik ▶ 305
 - 28.2 Arthrolyse ▶ 309

- 29 Haut-Weichteilverletzungen ▶ 312**
 - 29.1 Versorgung von Nagelbett-Verletzungen ▶ 312
 - 29.2 Lappenplastiken zur Deckung von Fingerendglied-Defekten ▶ 312
 - 29.3 Lappenplastiken zur Defektdeckung am Daumenendglied ▶ 316
 - 29.4 Lappenplastiken zur Defektdeckung an Phalangen ▶ 319
 - 29.5 Lappenplastiken zur Defektdeckung an der Hand ▶ 322

- 30 Nervenverletzungen ▶ 327**
 - 30.1 Nervennaht, Sekundäreingriffe ▶ 327

- 31 Thermische und chemische Verletzungen ▶ 330**
 - 31.1 Operative Therapie ▶ 330
 - 31.2 Sekundäreingriffe ▶ 330

- 32 Infektionen ▶ 334**
 - 32.1 Operationstechniken bei Infektionen ▶ 334
- 33 Angeborene Fehlbildungen ▶ 338**
 - 33.1 Operationstechnik Syndaktylie ▶ 338
 - 33.2 Operationstechnik Spalthand ▶ 340
 - 33.3 Operationstechnik Polydaktylie ▶ 342
 - 33.4 Operationstechnik Klinodaktylie ▶ 343
 - 33.5 Operationstechnik bei Schnürringen ▶ 345
 - 33.6 Operationstechnik Daumenhypoplasie und -aplasie ▶ 345
 - 33.7 Operationstechnik radiale Klumphand ▶ 347
- 34 Ganglion ▶ 350**
 - 34.1 Operationstechniken ▶ 350
- 35 Dupuytren-Kontraktur ▶ 352**
 - 35.1 Operationstechniken bei Dupuytren-Kontraktur ▶ 352
- 36 Sehnenkrankungen ▶ 357**
 - 36.1 Operationstechnik bei Tendovaginitiden am Handgelenk ▶ 357
 - 36.2 Operationstechnik bei Tendovaginitis stenosans ▶ 358
- 37 Nervenkompressionssyndrome ▶ 361**
 - 37.1 Operationstechnik bei Kompression des N. radialis proximal ▶ 361
 - 37.2 Operationstechnik bei Supinator-Syndrom ▶ 361
 - 37.3 Operationstechnik bei Kompression des N. radialis distal ▶ 364
 - 37.4 Operationstechnik bei Kompression des N. medianus proximal (Pronator-, Interosseus-anterior-Syndrom) ▶ 365
 - 37.5 Operationstechnik bei Karpaltunnelsyndrom ▶ 366
 - 37.6 Operationstechnik bei Kubitaltunnelsyndrom (Sulcus-n.-ulnaris-Syndrom) ▶ 368
 - 37.7 Operationstechnik bei distaler Ulnariskompression ▶ 370
- 38 Motorische Ersatzoperationen ▶ 373**
 - 38.1 Grundlagen ▶ 373
 - 38.2 Medianusparese ▶ 373
 - 38.3 Ulnarisparese ▶ 377
 - 38.4 Radialisparese ▶ 378
 - 38.5 Kombinierte Medianus-Ulnaris-Parese ▶ 381
- 39 Arthrosen ▶ 382**
 - 39.1 Arthrodesen Fingergelenke ▶ 382
 - 39.2 Handgelenk-Arthrodesen ▶ 384
 - 39.3 Endoprothesen, Arthroplastiken ▶ 385
 - 39.4 Handgelenkdenervation ▶ 388
- 40 Rheumatoide Arthritis ▶ 390**
 - 40.1 Operationstechniken ▶ 390
- Sachverzeichnis ▶ 399**

Verwendete Abkürzungen

ADM	M. abductor digiti minimi
ALT-Lappen	anterior lateral thigh flap
APL	M. abductor pollicis longus
BR	M. brachioradialis
Ch	Charrière
CMC	karpometakarpal
CP	chronische Polyarthritis
DIP	distal interphalangeal
DISI	dorsal intercalated segment instability
DK	Dupuytrensche Kontraktur
d.-p.	dorsal-palmar
a.-p.	anterior-posterior
DRUG	distales Radioulnargelenk
ECRB	M. extensor carpi radialis brevis
ECRL	M. extensor carpi radialis longis
ECU	M. extensor carpi ulnaris
ED	M. extensor digitorum
EDM	M. extensor digiti minimi
EI	M. extensor indicis
EPL	M. extensor pollicis longus
EPB	M. extensor pollicis brevis
FCR	M. flexor carpi radialis
FCU	M. flexor carpi ulnaris
FDM	M. flexor digiti minimi
FDP	M. flexor digitorum profundus
FDS	M. flexor digitorum superficialis
FPB	M. flexor pollicis brevis
FPL	M. flexor pollicis longus
HWS	Halswirbelsäule
IOD	Mm. interossei dorsales
IOP	Mm. interossei palmares
IP	interphalangeal
KTS	Karpaltunnelsyndrom
KUBTS	Kubitaltunnelsyndrom
MP	metakarpophalangeal
PDS	Polydioxanon
PIP	proximal interphalangeal
PISI	palmar intercalated segment instability
PL	M. palmaris longus
PRC	proximal row carpectomy
PT	M. pronator teres
RSN	Ramus superficialis N. radialis
SCF	Skaphokapitulumfraktur
SLAC	scapho-lunate advanced collapse
SLD	skapholunäre Dissoziation
STT	skaphotrapeziotrapezoidal
TAR	thrombocytopenia, absent radius (syndrome)

1 Anamnese und Untersuchungstechnik

1.1 Anamneseerhebung

Allgemeine Anamnese

- ▶ **Persönliche Daten:** Alter, Beruf, Hobby sowie soziale Anamnese beeinflussen die Indikationsstellung handchirurgischer Operationen:
 - *Alter:* Kleinkinder mit Fehlbildungen möglichst früh operieren (S. 120). Alte Menschen können fast ausnahmslos operiert werden.
 - *Beruf:* Bei manchen Operationsindikationen sind Beruf, Hobby oder Sport von Bedeutung, etwa bei der Entscheidung für eine Arthrodeese oder eine Arthroplastik.
 - *Soziale Anamnese:* Zurückhaltung mit Operationen ohne zwingende Indikationsstellung ist angezeigt bei Arbeitslosigkeit, Umschulungswunsch, Rentenanträgen und während laufender Gerichts- und Rentenverfahren.
- ▶ **Medizinische Anamnese:** Internistische Erkrankungen, rheumatische Erkrankung, Malignome, psychische Erkrankungen, Alkohol, Drogen? Relevant für Art, Umfang und Zeitpunkt der handchirurgischen Versorgung sind Allgemeinzustand, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, schwerer Diabetes, Anfallsleiden, Psychosen, Koagulopathien.
- ▶ **Bisherige Diagnostik:** Möglichst alle Befunde heranziehen.
- ▶ **Bisherige Therapie:** Behandelnder Arzt, Medikamente, Injektionen, physikalische Therapie, Operationen?
- ▶ **Bisherige Arbeitsunfähigkeit:** Wie oft, wie lange?
- ▶ **Symptome:** Welche, seit wann, wie oft? Lokalisation, wodurch ausgelöst, besondere Charakteristika?

Anamnese bei Verletzungen

- ▶ **Dokumentation:** Grundsätzlich Ort, Zeit und Unfallhergang dokumentieren. Die starre 6-h-Regel ist nicht mehr uneingeschränkt gültig. Entscheidend ist nicht *wann*, sondern *durch wen* die Versorgung erfolgt!
- ▶ **Art der Schädigung:**
 - *Schnittverletzungen:* Ausnahmslos Primärversorgung. Bei Beugesehnen-Durchtrennung (S. 39) Stellung der Finger (gestreckt oder gebeugt?) beim Unfall erfragen. Schnittverletzungen durch Hiebinstrumente (Axt, Hackbeil) verursachen auch Frakturen (Röntgenuntersuchung obligat).
 - *Quetschverletzungen* (S. 99): Besonders geschlossene Quetschverletzungen werden leicht unterschätzt. Erhebliche Quetschungen verursachen ein starkes Ödem, Durchblutungsstörungen (Tatzenhand) und evtl. ein Kompartmentsyndrom. Walzenverletzungen führen zu ausgedehnten Hautschädigungen.
 - *Sägeverletzungen:* Wichtig sind Informationen über Art der Säge und Breite des Sägeblattes. Breite Blätter verursachen größere Defekte. Kettensägen zerreißen Gewebe zusätzlich.
 - *Spritzpistolen-Verletzungen* (S. 84): Sie werden leicht unterschätzt. Die Eintrittspforte wirkt meist unscheinbar, die hochdruckbedingte Ausdehnung der Schädigung durch das Fremdmaterial ist viel größer. Verletzte kommen oft verspätet und bagatellisieren. Bei kleiner Wunde und starker Schwellung ausdrücklich nach Hochdruckverletzung fragen!
 - *Sturz auf die Hand:* Geschlossene Verletzungen ernst nehmen! Sturz aus welcher Höhe? Auf die gestreckte Hand? Bei Erwachsenen werden häufig Handwurzel-Verletzungen übersehen.

1.2 Allgemeiner Untersuchungsgang

Grundlagen

- ▶ **Untersuchungsschema:** Jede handchirurgische Untersuchung folgt einem routinemäßigen Schema, insbesondere beim Erstellen von Gutachten. Dies gewährleistet vor allem bei offenkundigen Erkrankungen, Verletzungen oder Verletzungsfolgen, dass andere, nicht ins Auge springende pathologische Veränderungen erfasst werden.
- ▶ **Untersuchung angrenzender Körperteile:** HWS, Schulter, Ober- und Unterarm müssen bei unklaren Beschwerden und bei jedem Gutachten mituntersucht werden.

Inspektion

- ▶ Hautfärbung, Papillarleistenrelief, Beschwiellung, Nagelschmutz (Arbeitsspuren).
- ▶ Hautläsionen oder Hauttumoren.
- ▶ Atrophie (evtl. durch vergleichende Umfangmessung objektivieren), Schwellung, Narben, Fehlstellung oder (Teil-)Verluste der Finger.

Palpation

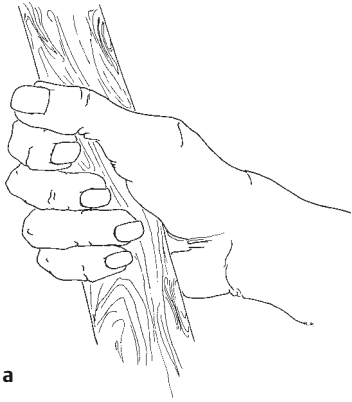
- ▶ Hauttemperatur, Schweißbefeuchtung, Turgor.
- ▶ Arterienpulse, Blutdurchfluss (Allen-Test, S. 82 f, Abb. 8.2).
- ▶ Elektrisieren bei Beklopfen der Nervenstämme oder der Fingerstümpfe (Hoffmann-Tinel-Zeichen, S. 94 u. 193, Abb. 20.14).
- ▶ Sensibilität (Zweipunkt-Diskrimination).
- ▶ Schmerzen bei Berührung, Druck, Dehnung oder passiver Bewegung.

Motorik und Funktion

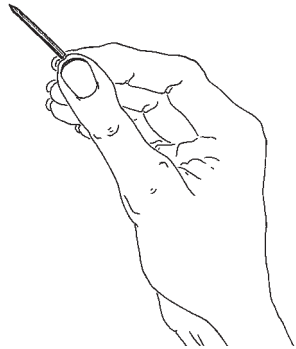
- ▶ Stets aktive und passive Beweglichkeit prüfen.
- ▶ Messung der Gelenkbeweglichkeit nach der Neutral-Null-Methode.
- ▶ Messung des Streckdefizits von Gelenken in Winkelgraden oder Nagel-Tisch-Abstand, Messung des Beugedefizits der Finger als Fingernagel-Hohlhand-Abstand in cm.
- ▶ Prüfung der primären Greifformen (Abb. 1.1 a–e): Grob-, Spitz-, Schlüssel-, Dreipunkt-, Schreib- und Flaschengriff.
- ▶ Prüfung der groben Kraft mit einem Dynamometer (S. 2); alleinige klinische Prüfung nicht objektiv und zur Verlaufskontrolle ungeeignet.
- ▶ Bei Paresen Prüfung der relevanten Muskeln (S. 6 ff.) unter Angabe des Kraftgrades (S. 98).

Untersuchung des unkooperativen Patienten

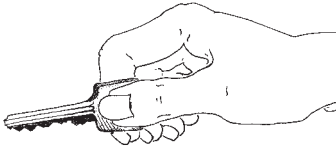
- ▶ **Mangelnde Kooperation:** Diese kann bewusst oder unbewusst sein und unterschiedliche Ursachen haben. Sie ist bei Patienten jeden Alters anzutreffen.
- ▶ **Simulation:** Eine Simulation lässt sich meist objektivieren. In der Regel geben Simulanten folgende Beschwerden an:
 - **Kraftlosigkeit:** Derbe Beschwiellung der Hand sowie normale oder gar kräftige Ausbildung der Muskulatur stehen im Gegensatz zur Angabe, man habe keine Kraft und könne die Hand kaum einsetzen. Prüfung mit Jamar-Dynamometer: 5 Messungen mit unterschiedlicher Griffbreite. Bei normalem Untersuchungsverlauf ergeben die Messwerte eine glockenförmige Kurve, bei unkooperativen Probanden ist die Kurve extrem flach.
 - **Ubiquitärer Schmerz:** Angabe subjektiver Schmerzen meist diffus. Vom Untersucher willkürlich gesetzte Druckpunkte passen nicht zu anatomischen Strukturen, variieren bei Wiederholungen. Bei „echten“ Schmerzen erhebt sich der Patient oft spontan, um dem Schmerz auszuweichen, bei „unechtem“ Schmerz bleibt der Patient trotz starker Schmerzangabe oft entspannt sitzen („Stehauf-Test“).



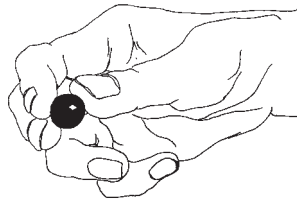
a



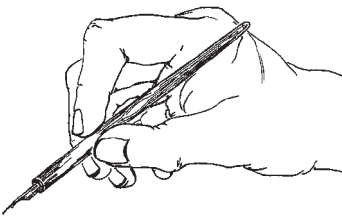
b



c



d



e

Abb. 1.1 • a–e Greifformen: Grob- (a), Spitz- (b), Schlüssel- (c), Dreipunkt- (d), Schreibgriff (e).

- **Taubheit:** Der angegebene Sensibilitätsausfall ist meist global und passt nicht zu den anatomischen Nervenversorgungsgebieten (Abb. 9.2). Durch wiederholte Untersuchung lernen Probanden allerdings dazu! Zweipunkt-Diskriminationstest sehr gründlich durchführen. Bei ständigem Wechseln der untersuchten Finger und Veränderung des Abstands ändern sich die Angaben bei simulierter Taubheit.

1.3 Untersuchung bei frischen Verletzungen

- **Bewegungseinschränkung:** Bei wiederholter Prüfung in der Regel unterschiedliche Messwerte. Man kann auch die vom Probanden als nicht durchführbar bezeichnete Bewegung oder Greifform passiv reproduzieren. Lenkt man den Probanden ab und lässt die untersuchte Hand los, so wird die Greifform meist aktiv beibehalten.

Artefakte

- ▶ Artefakte sind Schädigungen, die sich Patienten selbst zufügen. Psychische Störungen können eine Ursache sein. Mögliche Artefakte an Hand und Unterarm:
 - Chronische oder rezidivierende Schwellung der gesamten Hand oder des Handrückens wird durch Abschnüren oder Schlagen auf die Hand erreicht.
 - Offenhalten kleiner Wunden führt zu chronischer Ulzeration.
 - Unterhalten posttraumatischer Funktionsstörungen, unter anderem durch Passivität, z. B. Verweigerung von Physiotherapie.
- ▶ Diagnostik und Therapie sind erschwert durch meist mangelnde Aufrichtigkeit und fehlende Kooperation. Konsequente Abklärung nur unter stationärer Beobachtung möglich.

1.3 Untersuchung bei frischen Verletzungen

Grundlagen

- ▶ **Untersuchungsablauf:** Außer bei Bagatelverletzungen erfolgt die Untersuchung im Liegen. Die Hand ruht auf einem Handtisch. Schaffung einer beruhigenden Atmosphäre. Sedativa oder Analgetika sind selten erforderlich. Sterile Kautelen. Erst anschauen, dann vorsichtig berühren! Die Untersuchung erfolgt in der Reihenfolge: 1. Inspektion, 2. Palpation, 3. Prüfung der Sensibilität, 4. Prüfung der Motorik. Keine schmerzhaften Manipulationen.
- ▶ **Konsile:** Bei Begleitverletzungen ggf. Konsile veranlassen (z. B. Explosionsverletzung: Augen, Ohren!).
- ▶ **Weitere Verletzungen:** Bei erheblichen weiteren Verletzungen und der fehlenden Möglichkeit einer Simultanversorgung gilt der Grundsatz „life before limb“.
- ▶ **Beachte:** Auch eine schwer verletzte Hand lässt sich adäquat untersuchen!

Inspektion

Bedeutung der klinischen Anatomie

Ein Kenner der klinischen Anatomie kann die Situation in vielen Fällen allein aufgrund der Inspektion weitgehend einschätzen und eine vorläufige Diagnose stellen.

- ▶ **Lokalisation der Wunde(n):** Erlaubt Rückschluss auf verletzte Strukturen:
 - **Palmar:** Beugesehnen, Nerven, Gefäße.
 - **Dorsal:** Strecksehnen, Knochen, Gelenke.
 - ▶ **Cave:** Es ist ein Trugschluss zu glauben, bei einer kleinen Wunde wäre wenig verletzt. Spritzpistolen- und andere Injektionsverletzungen unter hohem Druck (S. 84) haben eine charakteristische kleine Eintrittspforte. Rissverletzungen dorsal über Fingergrundgelenken wirken äußerlich harmlos, sind aber hochverdächtig auf stark infektionsgefährdeten Menschenbiss (S. 111).
- ▶ **Stellung der Finger:** Erlaubt Rückschluss auf Sehnenverletzungen:
 - **Strecksehnen-Verletzung** (S. 33 ff.): Aufhebung des Streckertonus.
 - **Beugesehnen-Verletzung** (S. 39 f.): Aufhebung des Beugertonus.
- ▶ **Achsen- und Drehfehlstellung:** Auftreten bei Frakturen und Gelenkverletzungen. Drehfehler erkennt man bei Betrachtung von palmar beim Vergleich der Fingerkup-

pen, die beim Faustschluss normalerweise parallel stehen und in Richtung Kahnbein zeigen.

- ▶ **Störung der Durchblutung:** Blässe (arteriell) oder livide Farbe (venös) geben Hinweis auf Gefäßverletzungen. Bei starker Verschmutzung ist eine Säuberung erforderlich. Bei dunkler Hautfarbe ist die Einschätzung der Durchblutungssituation schwieriger.
- ▶ **Komplexe Verletzungen:** Hierbei können offene Frakturen und Sehnenstümpfe in der Wunde erkennbar sein.

Palpation

- ▶ **Hauttemperatur:** Prüfung im Seitenvergleich. Fühlen der Pulse.
- ▶ **Prüfung der Durchblutung:**
 - **Kapillärer Reflux:** Prüfung durch Druck für 5 s auf Fingerkuppe oder Nagelbett:
 - Verzögerter Reflux (1–2 s) deutet auf ein arterielles Defizit hin.
 - Prompter, übermäßiger Reflux kann Hinweis auf eine venöse Stauung sein.
 - **Turgor:** Prüfung durch Kuppenkompression:
 - Normal: Weichteileindellung füllt sich nach wenigen Sekunden.
 - Pathologisch: Delle bleibt.
 - Geschädigte Haut (Ablederung) ebenfalls durch Prüfung des kapillären Refluxes oder durch kurzfristige Blutsperrung (1 min Elevation, dann Aufpumpen einer Blutdruckmanschette) untersuchen; nach Öffnen verminderte reaktive Hyperämie in geschädigtem Hautareal.

Prüfung der Sensibilität

✓ Praxistipp

Diese Prüfung ist völlig schmerzfrei und auch bei schwer verletzten Händen möglich. Zunächst streicht man über die unverletzten Finger: „Ist hier normales Gefühl?“ Nach Bestätigung Prüfung der verletzten Finger: „Ist es hier taub (eingeschlafen, pelzig, stumpf)?“

- ▶ **Zweipunkt-Diskrimination:** Gezielte Prüfung der Zweipunkt-Unterscheidung an den Fingerkuppen mit einer zurechtgebogenen Büroklammer (Abb. 9.7). Den Test immer erst am gesunden Finger demonstrieren. Die Drahtenden auf ungefähr 8–10 mm zusammenbiegen; Normalwert: 3–6 mm.

Prüfung der Motorik

- ▶ **Komplexe Verletzungen:** Bei Inspektion erkennbar durchtrennte Sehnen und frakturierte Knochen werden *nicht* geprüft. Sonst an jedem verletzten Finger die Beuge- und Strecksehnenfunktion (Abb. 1.7 ff, Abb. 1.25 ff.) untersuchen.
- ▶ **Paresen:** Objektivierung durch Prüfung (S. 96): Fingerstreckung (N. radialis), Daumenabspitzung in der Hohlhandebene (N. medianus), Fingerspreizung oder Kreuzen von Mittel- und Zeigefinger (N. ulnaris). Vereinfachung: Man bringt die Finger passiv in die gewünschte Position und fordert den Verletzten auf: „Halten Sie die Finger in dieser Stellung!“

Röntgenuntersuchung

- ▶ Bei Verdacht auf Knochen- und Gelenkbeteiligung oder Fremdkörper muss immer eine Röntgenuntersuchung erfolgen!
- ▶ **Fingerverletzungen:** Hierbei sind Röntgenuntersuchungen der *Finger* notwendig, nicht der Hand! Der Finger muss in 2 Ebenen, d. h. dorsal-palmar (d.-p.) und *exakt* seitlich geröntgt werden, sonst werden knöcherne Ausrisse leicht übersehen (Abb. 6.4). Schlechte Aufnahmen sind zu wiederholen. Bei fehlerhafter Diagnose haftet der Arzt, nicht die MTA!

1.4 Klinische Muskelprüfung

- ▶ **Verletzungen der Grundgelenke und der Mittelhand:** Röntgenuntersuchung in 3 Ebenen (d.-p., seitlich und schräg). Nur im seitlichen Bild erkennt man unter anderem Luxationen der Karpometakarpalgelenke II–V.
- ▶ **Handgelenkverletzungen:** Durchführung von Röntgenaufnahmen in 4 Ebenen: d.–p., seitlich, 45° Supination, 45° Pronation.
- ▶ **Schwerverletzte Hand:** Dabei ist die Röntgenuntersuchung erschwert, ggf. sind mehrere Einstellungen erforderlich.
- ▶ **Bandrupturen:** Nur wenn klinisch eindeutige Hinweise auf Instabilität fehlen, sind gehaltene Aufnahmen im Seitenvergleich indiziert.

1.4 Klinische Muskelprüfung

Grundlagen

- ▶ Die klinische Prüfung der Muskeln von Unterarm und Hand ist die Grundlage der Untersuchung der motorischen Handfunktion.
- ▶ Von Belang sind diese Tests (Abb. 1.2 bis Abb. 1.32) bei Verletzungen (Durchtrennung von Muskeln, Sehnen, Nerven) und Paresen (durch Trauma, Kompression, Erkrankung).
- ▶ Ist die geprüfte Muskelfunktion intakt, muss der Kraftgrad nach klinischen Gesichtspunkten dokumentiert werden (S. 98).
- ▶ Bei (Teil-)Paresen ist die ergänzende elektrophysiologische Zusatzuntersuchung obligat.

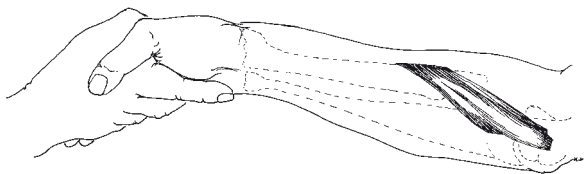


Abb. 1.2 • Funktionsprüfung M. pronator teres; Innervation: N. medianus, Funktion: Pronation (gestrecktes Ellenbogengelenk).

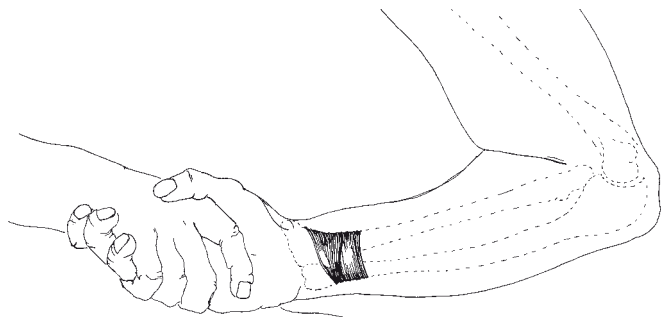


Abb. 1.3 • Funktionsprüfung M. pronator quadratus; Innervation: N. medianus, Funktion: Pronation (gebeugtes Ellenbogengelenk).

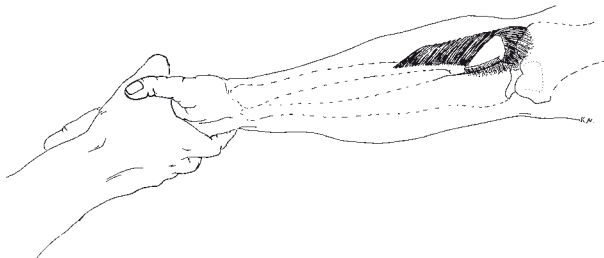


Abb. 1.4 • Funktionsprüfung M. supinator; Innervation N. radialis, Funktion: Supination (gestrecktes Ellenbogengelenk).

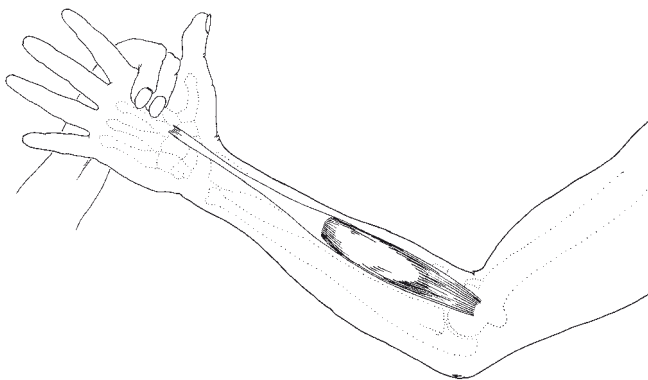


Abb. 1.5 • Funktionsprüfung M. flexor carpi radialis; Innervation: N. medianus, Funktion: Beugung Handgelenk.

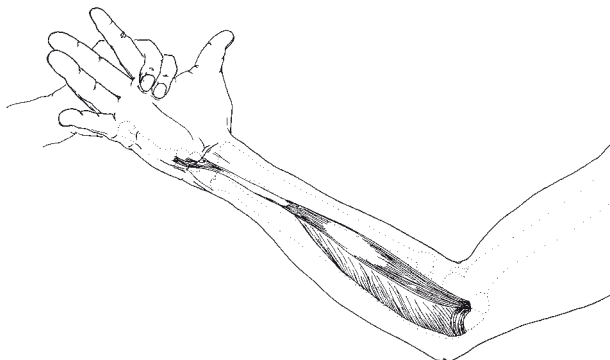


Abb. 1.6 • Funktionsprüfung M. flexor carpi ulnaris; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Beugung und Ulnardeviation Handgelenk.

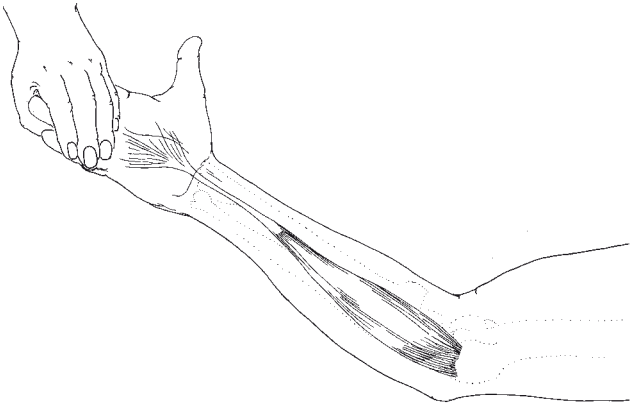


Abb. 1.7 • Funktionsprüfung M. palmaris longus; Innervation: N. medianus, Funktion: keine motorische Funktion.

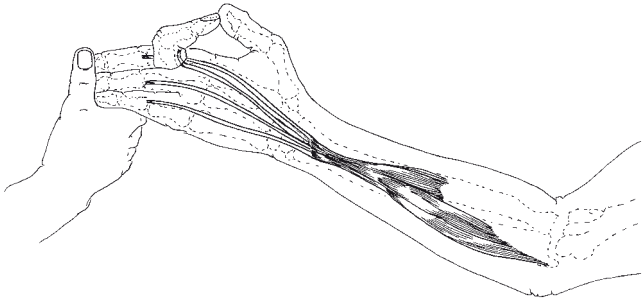


Abb. 1.8 • Funktionsprüfung M. flexor digitorum superficialis III-V; Innervation: N. medianus, Funktion: Beugung Mittelgelenke.

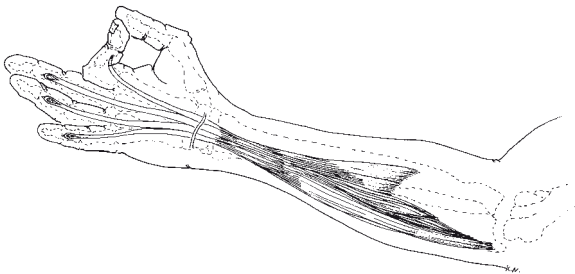


Abb. 1.9 • Funktionsprüfung M. flexor digitorum superficialis II; Innervation: N. medianus, Funktion: Beugung Mittelgelenk II.

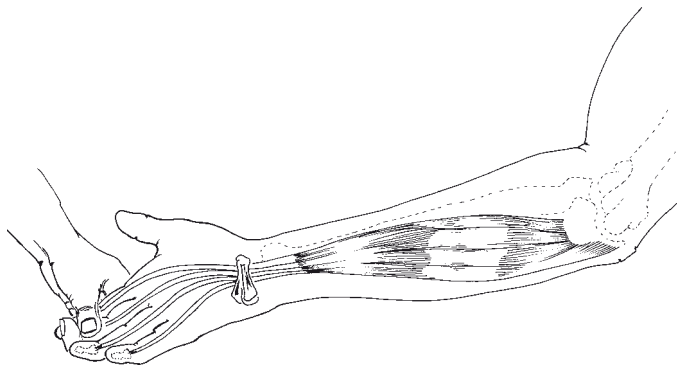


Abb. 1.10 • Funktionsprüfung M. flexor digitorum profundus; Innervation: N. medianus (II, evtl. auch III), N. ulnaris (III–V), Funktion: Beugung Endgelenke III–V.

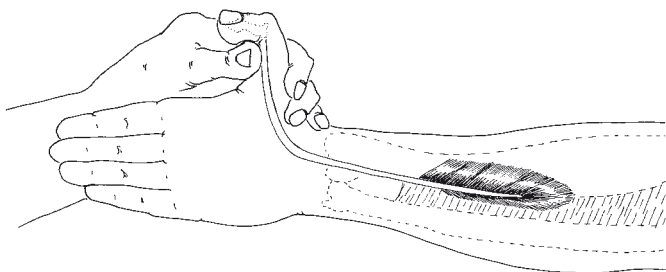


Abb. 1.11 • Funktionsprüfung M. flexor pollicis longus; Innervation: N. medianus (N. interosseus anterior), Funktion: Beugung Daumenendgelenk.

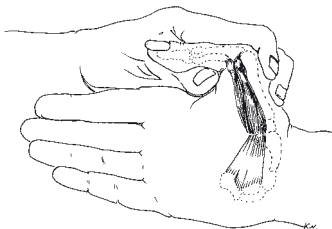


Abb. 1.12 • Funktionsprüfung M. flexor pollicis brevis; Innervation: N. medianus (Caput superficialis), N. ulnaris (Caput profundus), Funktion: Beugung Daumengrundgelenk.

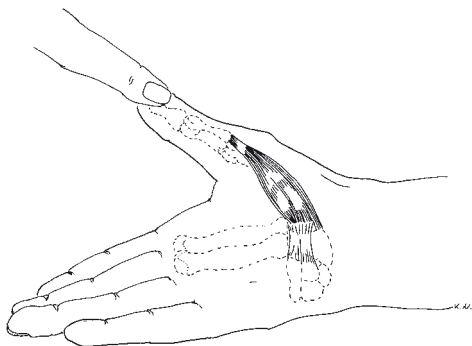


Abb. 1.13 • Funktionsprüfung M. abductor pollicis brevis; Innervation: N. medianus, Funktion: Palmarabduktion Daumen (unterstützt Endgelenkstreckung).

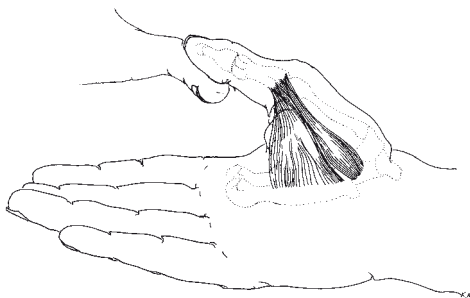


Abb. 1.14 • Funktionsprüfung M. adductor pollicis; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Adduktion Daumen (unterstützt Endgelenkstreckung).

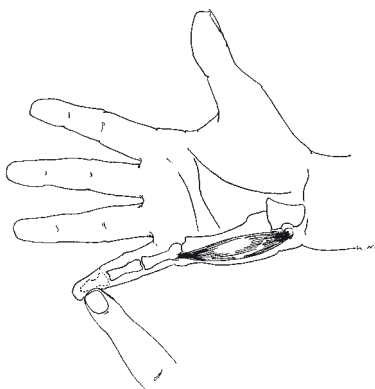


Abb. 1.15 • Funktionsprüfung M. abductor digiti minimi; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Abduktion Kleinfinger.

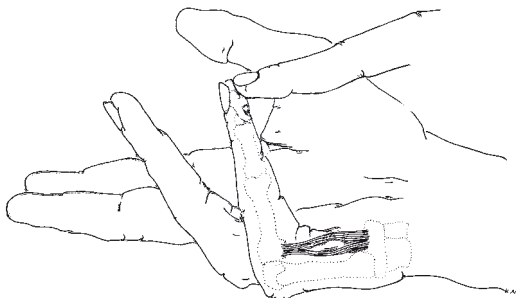


Abb. 1.16 • Funktionsprüfung M. flexor digiti minimi; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Beugung Grundgelenk V.

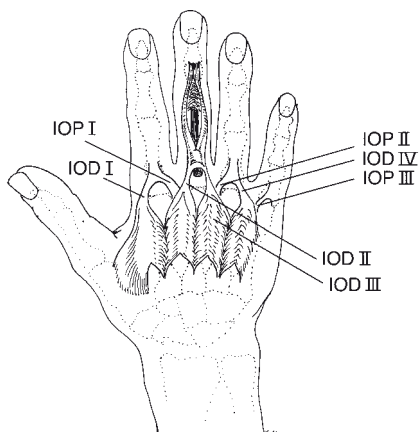


Abb. 1.17 • Mm. interossei dorsales et palmares (IOD und IOP); Innervation: N. ulnaris. Funktion: Ab- und Adduktion Finger.

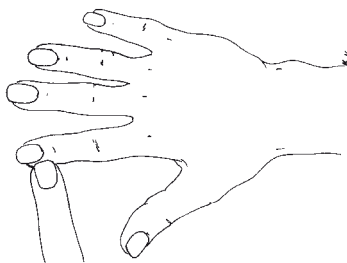


Abb. 1.18 • Funktionsprüfung M. interosseus dorsalis I; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Abduktion Zeigefinger.

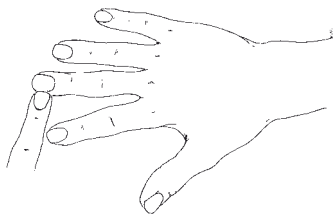


Abb. 1.19 • Funktionsprüfung M. interosseus dorsalis II; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Radialabduktion Mittelfinger.

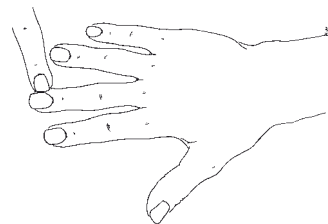


Abb. 1.20 • Funktionsprüfung M. interosseus dorsalis III; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Ulnarabduktion Mittelfinger.

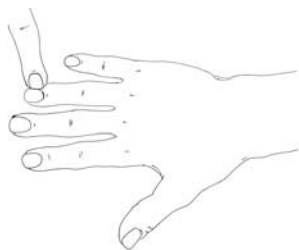


Abb. 1.21 • Funktionsprüfung M. interosseus dorsalis IV; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Abduktion Ringfinger.

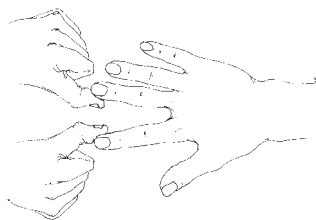


Abb. 1.22 • Funktionsprüfung M. interosseus palmaris I; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Adduktion Zeigefinger.

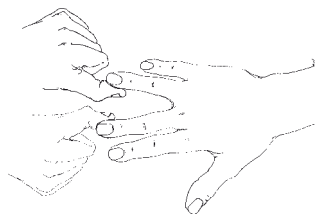


Abb. 1.23 • Funktionsprüfung M. interosseus palmaris II; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Adduktion Ringfinger.

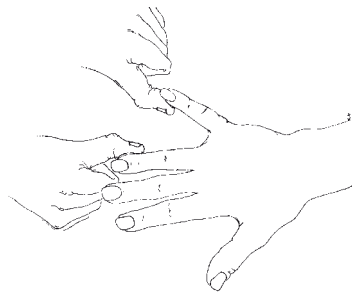


Abb. 1.24 • Funktionsprüfung M. interosseus palmaris III; Innervation: N. ulnaris, Funktion: Adduktion Kleinfinger.

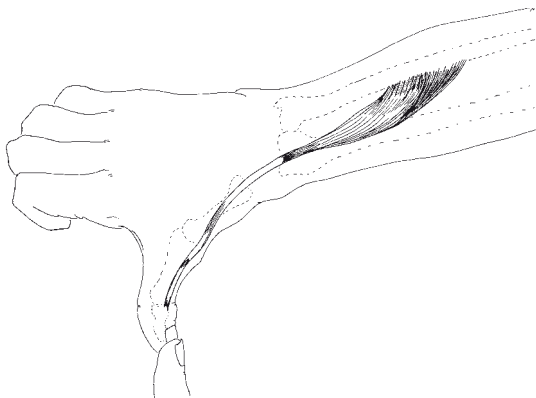


Abb. 1.25 • Funktionsprüfung M. extensor pollicis longus; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung Daumenendgelenk.

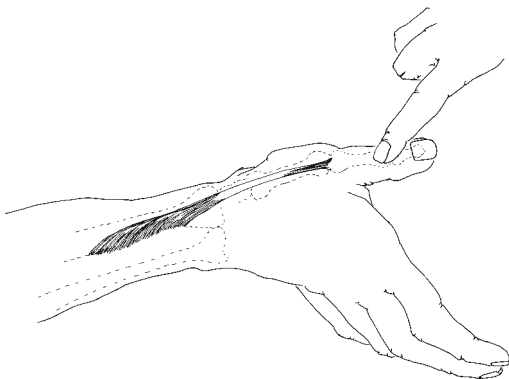


Abb. 1.26 • Funktionsprüfung M. extensor pollicis brevis; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung Daumengrundgelenk.

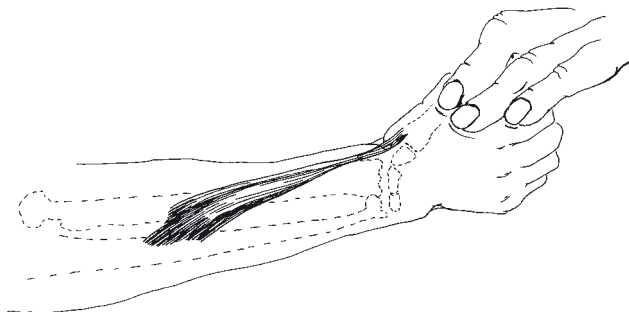


Abb. 1.27 • Funktionsprüfung M. abductor pollicis longus; Innervation: N. radialis, Funktion: Radialabduktion Daumen, Radialdeviation Handgelenk.

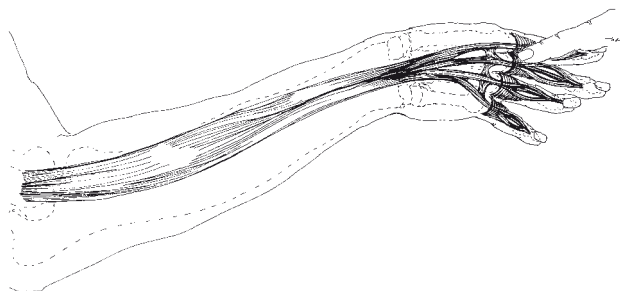


Abb. 1.28 • Funktionsprüfung M. extensor digitorum; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung Grundgelenke.

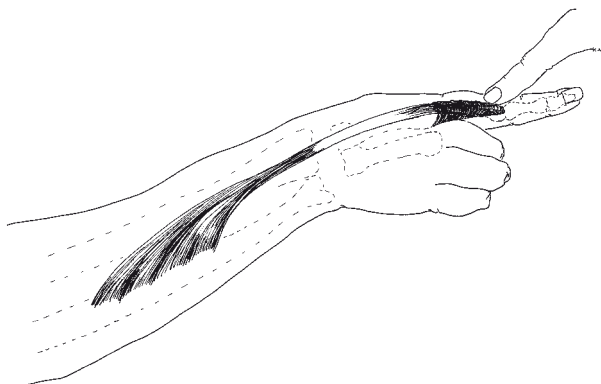


Abb. 1.29 • Funktionsprüfung M. extensor indicis; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung Grundgelenk II.

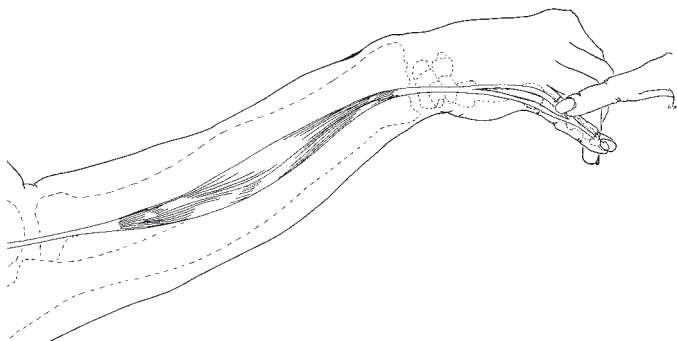


Abb. 1.30 • Funktionsprüfung M. extensor digiti minimi; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung Grundgelenk V.

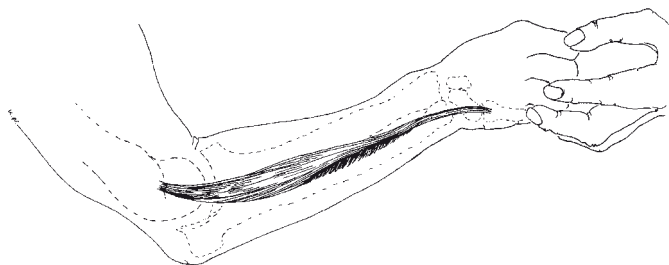


Abb. 1.31 • Funktionsprüfung M. extensor carpi ulnaris; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung, Ulnardeviation Handgelenk.

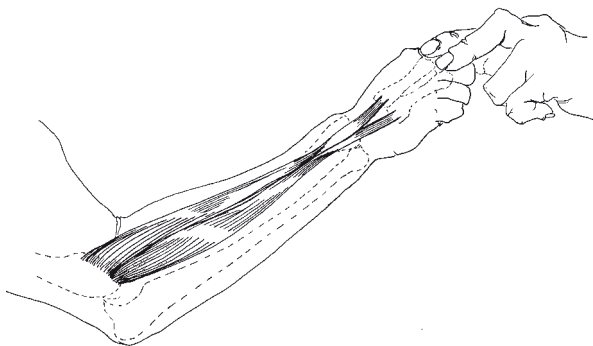


Abb. 1.32 • Funktionsprüfung Mm. extensores carpi radiales brevis et longus; Innervation: N. radialis, Funktion: Streckung, Radialdeviation Handgelenk.

2 Präoperative Maßnahmen

2.1 Operationsplanung

Grundlagen



Praxistipp

- ▶ Bei in Klinik oder Praxis durchgeführten Operationen an der Hand ist ein Mindestmaß an Infrastruktur obligat. Je mehr Kompromisse man dabei eingeht, umso größer die Gefährdung des Patienten.
- ▶ **Beachte:** Notfalleingriffe nicht „zwischen Tür und Angel“ durchführen. Eine hektische Ambulanz oder eine volle Praxis ist für eine differenzierte Operation nie der richtige Ort!

- ▶ **Planung:** Sie beinhaltet, dass zum Zeitpunkt der Operation ein geeigneter Operateur, ein geeigneter Raum sowie das erforderliche Instrumentarium zur Verfügung stehen:
 - **Operateur:** Die Anforderungen für die fachärztliche Zusatzbezeichnung Handchirurgie regeln, wer sich als Handchirurg bezeichnen darf. Unter Anleitung eines handchirurgisch erfahrenen Arztes können auch chirurgische Anfänger kleine Eingriffe korrekt durchführen.
 - **Raum:** Mit Ausnahme von kleinen Eingriffen werden handchirurgische Operationen in einem speziellen Operationsraum durchgeführt. Bauliche Voraussetzungen und Ausstattung sind gesetzlich geregelt. Die Größe richtet sich nach den Erfordernissen.
 - **Ausstattung:** OP-Tisch und Instrumententisch(e). Ein Handtisch, der standfest, stabil, ausreichend groß, am besten am OP-Tisch fixierbar ist, mit verstellbarer Stütze und strahlendurchlässig. Bequeme, stabile, roll- und arretierbare, höhenverstellbare Hocker. Dieses Mobiliar muss problemlos aufzustellen sein, ohne dass eine störende Enge entsteht.
 - **Instrumentarium:** Handchirurgische Grundsiebe (klein, mittel, groß) müssen zur Verfügung stehen. Das jeweilige Zusammensuchen von Instrumenten ist schlecht für den Routineablauf. Je nach Art der Operation sind Spezialinstrumente erforderlich (Knochen-, Sehnen-, mikrochirurgische Eingriffe).
 - **Apparate:** Je nach Operationsspektrum müssen folgende Apparate verfügbar sein:
 - Geeichte Blutleeregeräte.
 - Mikrokoagulation: Blutstillung.
 - Druckluftanschluss für Bohrmaschine und Säge: Knochen- und Gelenkeingriffe.
 - Operationsmikroskop: Eingriffe an Nerven und kleinen Blutgefäßen.
 - Endoskop und Optiken, Arthroskopievorrichtung.
 - Mobiles Röntgengerät: Die Möglichkeit intraoperativer Durchleuchtung und Röntgenkontrolle (mit Bild) muss bei Operationen am Skelett gewährleistet sein.

2.2 Operationsvorbereitung

Aufklärung und Untersuchung des Patienten

- ▶ **Präoperative Aufklärung:** Den Patienten über Operationsvorgehen, Risiken und Komplikationsmöglichkeiten aufklären. Er muss seine Zustimmung zum Eingriff geben, in der Regel, aber nicht zwingend, schriftlich.
- ▶ **Präoperative Untersuchungen:**
 - **Laboruntersuchungen bei Elektiveingriffen:** Kleines Routinelabor inklusive Gerinnungswerten. Weitere Untersuchungen nur bei entsprechender medizinischer

Anamnese. Bei Marcumareinnahme Quick-Wert auf ca. 50–60% einstellen, ggf. auf Heparin umstellen. Bei Kleineingriffen kann der Patient weiter Acetylsalicylsäure einnehmen.

- **Laboruntersuchungen bei Notfalleingriffen:** Erforderlich nur bei spezieller Indikation und Fragestellung, z. B. lang dauernde Eingriffe bei Diabetes oder anderen gravierenden inneren Erkrankungen; bei Verletzungen oder Operationen, die mit erheblichen Blutverlusten einhergehen, Blutgruppe bestimmen und Konserven kreuzen (Replantation).
- **EKG, Röntgen-Thorax:** Durchführung bei Patienten ab dem 60. Lebensjahr oder bei spezieller Indikation.

Vorbereitungen im OP

- ▶ **Einbeziehung des Patienten:** Ein OP-Saal ist für die meisten Patienten unbekanntes Terrain und kann Angst und Unsicherheit verstärken bzw. ein Gefühl des Ausgeliefertseins auslösen. Das Erklären der Abläufe trägt zur Entspannung der Patienten bei.
- ▶ **Lagerung:** Extradicke Schaumstoffauflage für OP-Tisch, um den Patienten längeres Liegen erträglich zu machen. Knierolle bei Bedarf. Der Arm wird seitlich abgewinkelt und stufenlos auf dem Handtisch gelagert.
- ▶ **Blutleere:** Zur Vorbereitung der Blutleere die mit saugfähigem Schaumstoff unterpolsterte Manschette straff am Oberarm fixieren. Anlegen eines handelsüblichen Tourniquets, das an ein geeichtes Blutleeregerät angeschlossen wird.
 - ▶ **Cave:** Mit digitalen Tourniquets (besonders Gummifingerlingen) appliziert man unkontrollierten Druck, daher – auch bei Kurzeingriffen – vermeiden.
- ▶ **Hautdesinfektion:**
 - **Elektiveingriffe:** Gründliches Säubern (Waschen, Bürsten, Schneiden der Nägel) am Vorabend durch die Patienten selbst.
 - **Akuteingriffe:** Nach erfolgter Anästhesie und unter kurzfristiger Blutsperre Waschen mit Seifenlösung, bei stärkerer Hautverschmutzung Reinigung mit Bürste, bei Wundkontamination reichliches (ggf. 2–3 l!) Spülen mit Kochsalzlösung. Definitive Hautdesinfektion mit farblosem Alkoholpräparat (bessere Beurteilung der Durchblutung prä- und intraoperativ!). Grundsätzlich Hand und Unterarm desinfizieren.
- ▶ **Abdeckung:** Für Minimaleingriffe reicht ein Lochtuch. Für alle anderen Eingriffe Vollabdeckung. Auch bei Operationen an nur einem Finger muss die ganze Hand sichtbar bleiben. Für den Arm kann ein steriler Ärmel benutzt werden (Vorteil: Arm ist komplett steril und kann bequem bewegt und gewendet werden), darüber wird ein breites Lochtuch gezogen. Areale zur Transplantatentnahme bereits präoperativ mit abdecken.

2.3 Anästhesietechniken

Grundlagen

Achtung

Eine Anästhesie darf erst nach einer gründlichen Untersuchung erfolgen!

- ▶ **Leitungsanästhesie:** Nahezu alle handchirurgischen Eingriffe lassen sich in Leitungsanästhesie durchführen.
 - **Vorteile:** Da keine Nahrungskarenz notwendig ist, ist eine sofortige Operation möglich; der Operateur kann die Anästhesie ausführen (Ausnahme: Regionalanästhesie bei Säuglingen und Kleinkindern durch spezialisierten Anästhesisten); wenige Kontraindikationen.

2.3 Anästhesietechniken

- **Nachteile:** Wacher, evtl. ängstlicher Patient; Beschwerden durch langes Liegen oder Manschettendruck bei längeren Eingriffen. In diesen Fällen ist eine zusätzliche Sedierung möglich.



Praxistipp bei unzureichender Plexusanästhesie

Je nach Operationsgebiet kann man zusätzlich periphere Leitungsanästhesien applizieren.

- ▶ **Intravenöse Regionalanästhesie (nach Bier):** Für Repositionen und kleinere Eingriffe bewährtes Verfahren. Bei uns selten angewandt, da ein Öffnen der Blutleere zur Blutstillung nicht möglich ist.
- ▶ **Allgemeinanästhesie:** Larynxmaske und moderne i.v. Narkosen (TIVA) mit immer besser verträglichen Medikamenten und kaum unerwünschten Nebeneffekten sind auch in der Handchirurgie üblich und besonders für schnelle OP-Wechsel im ambulanten Betrieb geeignet.

Lokalanästhetika

- ▶ Mepivacain 1 und 2%: Wirkungsdauer bis zu 4 h.
- ▶ Prilocain 1 und 2%: Wirkungsdauer bis zu 4 h.
- ▶ Bupivacain 0,25 und 0,5%: Wirkungsdauer 8 – 10 h.

Allgemeine Technik, Zubehör

- ▶ Sterile Kautelen.
- ▶ **Kanülen:** Einmalkanülen (18er am Finger, 16er für Mittelhand/Handgelenk, 12er für Plexusanästhesie); für Plexusanästhesie evtl. atraumatische Spezialkanüle.
 - ☒ **Cave:** Bei zu großer Kanüle Gefahr der mechanischen Nervenschädigung, bei zu feiner Kanüle Gefahr intraneuraler Injektion.
- ▶ **Spritzen:** Nicht zu klein (mehrfaches Nachladen umständlich) und nicht zu groß (über 20 ml für kleine Hände mühsam zu handhaben) wählen; bei größeren Mengen und feiner Nadel Spritze mit Schraubverschluss von Vorteil; bei subaxillärer Plexusanästhesie evtl. Punktion nur mit Nadel, Injektion über kurzen Schlauch auf Distanz („immobile Nadel“).
- ▶ **Parästhesien:** Nach Auslösen von Parästhesien Nadel vor Injektion *immer* etwas zurückziehen.
- ▶ **Allgemeine Kontraindikation:** Infektion am Injektionsort.

Lokale Infiltrationsanästhesie

- ▶ **Indikation:** Nur zur Entfernung kleiner und mittlerer Hauttumoren an Handrücken oder Unterarm.
- ▶ **Technik:** Nur niedrige Konzentration des Lokalanästhetikums (1%) und möglichst geringe Mengen zur Um- und Unterspritzung verwenden; abwarten, bis injektionsbedingtes Ödem weitgehend verschwunden ist (leichter Druck mit Komresse hilft!).
- ▶ **Nachteil:** Quellen des Gewebes, Verlust der Übersichtlichkeit.
- ▶ **Hauttransplantation:** Hautareale zur Entnahme von Transplantaten können bei Bedarf lokal unterspritzt werden. Bei größeren Flächen evtl. Zusatz von *Hyaluronidase*. Dadurch lässt sich die Konzentration des Lokalanästhetikums auf 0,5% reduzieren.

Leitungsanästhesie am Finger (Oberst-Anästhesie)

- ▶ **Indikation:** Einfache Eingriffe im Bereich Mitte Fingergrundglied bis Fingerkuppe (Wundversorgung, Entfernung Fremdkörper, auch Entfernung von Osteosynthesematerial, kleine Tumoren).

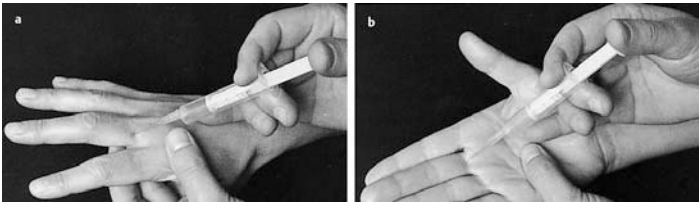


Abb. 2.1 • a, b Oberst-Anästhesie: dorsal (a), palmar (b).



Abb. 2.2 • Mittelhandblockade.

Abb. 2.3 • Blockade des N. radialis am Handgelenk.

- ▶ **Vorteil:** Einfache Technik, rascher Wirkungseintritt (5 min).
- ▶ **Nachteil:** Gefahr der Durchblutungsstörung (**Cave:** Vorschädigung!).
- ▶ **Technik:** Injektion beidseits dorsal an der Fingerbasis (Abb. 2.1 a); kleines subkutan-nes Depot. Vorschieben der (18er-)Kanüle leicht schräg nach palmar gegen den palpierenden Finger bis zum Gefäß-Nerven-Bündel. Auf jeder Seite ca. 1 ml injizieren. Alternativ: Injektion ca. 2 ml Mitte Grundglied-Beugefalte (Abb. 2.1 b).
- ▶ **Cave:** Menge gering halten (Druckschaden!).
- ▶ **Kontraindikation:** Schlechte Fingerdurchblutung.

Mittelhandblockade

- ▶ **Indikation:** Kleine Eingriffe am Finger und in der distalen Hohlhand (Ringbandspaltung, Ringbandganglion, Fasziotomie bei isoliertem Dupuytren-Strang, für den Erfahrenen auch bei Tenolyse).
- ▶ **Vorteil:** Geringere Gefahr einer Durchblutungsstörung.
- ▶ **Nachteil:** Schmerzhaftes Injektion.
- ▶ **Technik:** Injektion (18er-Kanüle) palmar (Abb. 2.2) etwas distal der Hohlhandmitte; radial und ulnar der Beugesehnen jeweils ca. 1 – 2 ml injizieren.
- ▶ **Kontraindikation:** Schlechte Fingerdurchblutung.

Blockade des N. radialis am Handgelenk

- ▶ Betäubung des sensiblen Areals des N. radialis (Abb. 9.2 c u. d).
- ▶ **Indikation:** Kleine Eingriffe an Haut und Sehnen über Radialseite Handgelenk und Streckseite Daumen (einfache Strecksehnnennaht, Kirschner- oder K-Drahtentfernung aus Radius, auch Operation der Tendovaginitis de Quervain).
- ▶ **Technik:** Subkutane Infiltration (16er-Kanüle) um den sensiblen Radialisast (Abb. 2.3) proximal der Operationsstelle mit ca. 5 ml Lokalanästhetikum.
- ▶ **Komplikation:** Irritation oder Läsion des Nerven bei direktem Anstich oder intraneuraler Injektion.

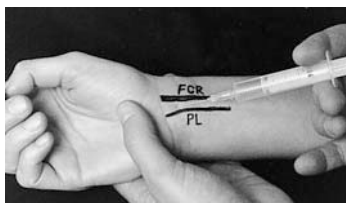


Abb. 2.4 • Blockade des N. medianus.

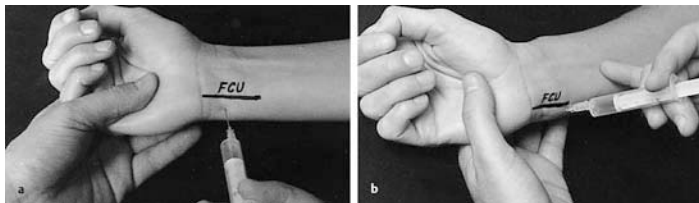


Abb. 2.5 • a, b Distale Blockade des N. ulnaris (a), Blockade des sensiblen dorsalen Ulnarisastes (b).

Blockade des N. medianus

- ▶ Betäubung des sensiblen Areals des N. medianus (Abb. 9.2 a u. b).
- ▶ **Indikation:** Selten indiziert! Eine Mittelhandblockade ist meist ausreichend.
- ▶ **Vorteil:** Nur eine Injektion zur Betäubung mehrerer Finger.
- ▶ **Nachteil:** Schmerzhaft, unangenehme Parästhesien.
- ▶ **Technik:** Injektion (16er-Kanüle) 1 cm proximal der Handgelenkfalte zwischen den Sehnen von M. flexor carpi radialis und M. palmaris longus schräg nach distal (Abb. 2.4). Man spürt das Durchstechen der Faszie. Auslösen der Parästhesie (nicht obligat) beweist korrekte Lage. Injektion von ca. 5 – 6 ml Lokalanästhetikum (2%).
- ▶ **Komplikation:** Irritation oder Läsion des Nervs bei direktem Anstich oder intraarterieller Injektion.

Blockade des N. ulnaris am Handgelenk

- ▶ Betäubung des sensiblen Areals des N. ulnaris (Abb. 9.2 a u. b).
- ▶ **Indikation:** Kleinere Eingriffe im Bereich der Beugeseiten von Ring- und Kleinfinger sowie am ulnaren Handrücken.
- ▶ **Technik:** Einstich ulnar von der gut tastbaren Sehne des M. flexor carpi ulnaris. Der palpierende Finger „fällt“ förmlich in die Grube, von der aus leicht schräg nach radial ca. 4 ml (2%) injiziert werden (Abb. 2.5 a). Evtl. Auslösung von Parästhesien. Zur Ausschaltung des dorsalen Astes Nadel bis unter die Haut zurückziehen und senkrecht nach dorsal die Region distal vom Ellenköpfchen umspritzen (Abb. 2.5 b).
- ▶ **Cave:** Vor Injektion grundsätzlich Aspiration zur Vermeidung einer intraarteriellen Injektion!

Subaxilläre Plexusanästhesie

- ▶ Viele handchirurgische Eingriffe erfolgen in subaxillärer oder supraklavikulärer Plexusanästhesie. Wir bevorzugen die *subaxilläre Technik*.
- ▶ **Vorteil:** Risikoarme Technik; kein Pneumothorax möglich.
- ▶ **Nachteil:** Kürzere Wirkungsdauer, keine sichere Anästhesie am Oberarm.
- ▶ **Technik:** Legen einer Verweilkanüle im kontralateralen Arm. Der Patient wird über den Ablauf instruiert, insbesondere auch über die zu erwartenden Parästhesien.

Rückenlage, Abduktion des Armes um 90–100°, Beugung im Ellenbogengelenk („Hände-hoch-Position“):

1. Palpation der A. axillaris (Abb. 2.6 a). Fixation der Arterie zwischen Zeige- und Mittelfinger gegen den Humerus. Einstich (12er-Kanüle) und Führen der Nadel *ventral* der Arterie in Richtung N. medianus (Abb. 2.6 b). Nach Auslösen von Parästhesien im Medianusgebiet wird ein Depot von ca. 10 ml gesetzt.
 2. Nun Zurückziehen der Nadel und Verschieben *dorsal* der Arterie in Richtung N. ulnaris. Auch hier nach Auslösen von Parästhesien Injektion von ca. 10 ml.
 3. Den N. radialis erreicht man am sichersten, indem man die Arterie durchsticht und ein 3. Depot setzt. Dazu zunächst Punktion der Arterie (Aspiration von hellrotem Blut), dann Verschieben unter erneuter Aspiration, bis kein Blut mehr kommt. Dann injizieren (Abb. 2.6 c). Anschließend 5 min Kompression der Injektionsstelle.
- ▶ **Beachte:** Bei der Injektion digitale Kompression der Gefäß-Nerven-Scheide, um die Ausbreitung des Lokalanästhetikums nach proximal zu unterstützen (Abb. 2.6 d).



Praxistipp „immobile Nadel“

Die eigentliche Injektion kann über einen Verbindungsschlauch erfolgen. Dies ist bequemer, besonders wenn man eine 30-ml-Spritze verwendet.

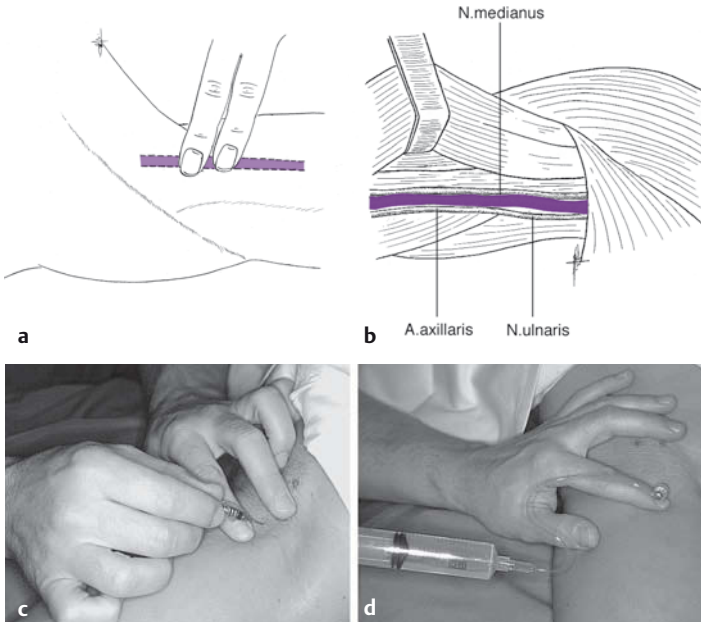


Abb. 2.6 • a, b Subaxilläre Plexusanästhesie: Palpation der A. axillaris (a), topografische Anatomie am Injektionsort (b), Injektionstechnik (c, d), Details s. Text.

**Wichtig**

Das Auslösen von Parästhesien ist hilfreich, aber nicht obligat. Das Durchstechen der Arterie zum Auffinden des N. radialis ist nicht obligat, aber sehr nützlich und ungefährlich.

- ▶ **Dosis:** Bei Erwachsenen (≥ 50 kg) 30 ml Mischlösung (15 ml 1% und 15 ml 2%) Mepivacain oder Prilocain. Bei Kindern und Jugendlichen 0,5 ml der Mischlösung pro kg Körpergewicht.
- ▶ **Wirkungseintritt:** Nach 10 – 20 min.
- ▶ **Komplikationen:** Intravasale Injektion kann zu Rhythmusstörungen oder Krampfanfall führen (selten, praktisch immer reversibel). Bei über 8000 Plexusanästhesien beobachteten wir keine Wandschädigung der Arterie oder Nervenläsion. Hämatom manchmal sehr auffällig, wenn es bis zum distalen Oberarm reicht, verursacht aber keine Störungen.
- ▶ **Kontraindikationen:** Schultersteife, lokale Infektion, mangelnde Kooperation, Gerinnungsstörung, zerebrales Anfallsleiden.

Lokale Tumescenzanästhesie**(„Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet“ = WALANT)**

- ▶ Der kanadische Handchirurg Don Lalonde bewies, dass die bisherige Annahme, die Applikation adrenalinhaltiger Lokalanästhetika im Bereich der Hand sei kontraindiziert, falsch ist.
- ▶ In Kombination mit der aus der plastischen Chirurgie bekannten Tumescenztechnik (tumescere = prall auffüllen) wurde eine neue Technik der lokalen Infiltrationsanästhesie (WALANT) entwickelt, die heute von uns wie vielen anderen Handchirurgen weltweit angewandt wird.
- ▶ **Indikation:** Prinzipiell jeder handchirurgische Eingriff.
- ▶ **Vorteile:** Kein separater Prämedikationstermin, ambulante Patienten können nach dem Eingriff die Praxis/Klinik ohne weitere Wartezeit verlassen, längere postoperative Schmerzfreiheit (bis zu 8 Stunden). Auf eine Blutleeremanschette kann verzichtet werden, der Adrenalinegehalt des Lokalanästhetikums führt zu weitgehender Bluttrockenheit. Die Motorik bleibt vollständig erhalten anders als in der Kombination üblicher Lokalanästhesie/Tourniquet. Besonders vorteilhaft bei Sehnennähten und -umlagerungen sowie Fingerendoprothesen, bei denen die Spannung und der aktive Bewegungsumfang überprüft und dem Patienten demonstriert werden können.
- ▶ **Technik:** Injiziert wird von proximal nach distal, keine Parästhesien auslösen. Erste Injektion mit 27-er Kanüle, danach 1 – 2 Minuten warten, danach schrittweise vorgeesehenes Areal langsam subkutan und in die Weichteile injizieren ggf. mit größerem Kaliber oder Kanüle mit stumpfer Spitze für größere Mengen. Menge je nach Operationsgebiet, z. B. für Karpaltunnellareal 15 – 20 ml, Ringbandspaltung 4 – 6 ml, Trapeziumentfernung 40 ml, Sehnenumlagerung am Unterarm (bis zu 200 ml). Bei Operationen am Finger je 2 ml palmar und dorsal.
- ▶ **Dosierung:** Xylocain oder Prilocain 1%. Maximal 7 – 10 mg/kg Körpergewicht = 50 – 80 ml, z. B. Prilocain (Xylonest) 1% mit 1:100000 Adrenalin. Für größere Areale wird diese Lösung mit Kochsalzlösung verdünnt (bis zu 200 ml). Für länger dauernde Eingriffe Zusatz von 10 ml 0,5% Bupivacain mit 1:200000 Adrenalin in die Gesamtmenge.
- ▶ **Wirkungseintritt:** Ca. 30 Minuten. Hat man mehrere Patienten empfiehlt es sich, die ersten drei Anästhesien am Anfang zu setzen, die weiteren in den OP-Pausen.
- ▶ **Nachteile und Komplikationen:** Bei Einhalten von Dosierung und Technik sind Komplikationen nicht zu erwarten. Manchmal gibt es trotz ausreichender Wartezeit keine befriedigende Bluttrockenheit und gelegentlich stört auch das wässrige Aufquellen des OP-Gebietes. Dann Kombination mit kurzfristiger Blutleere für die entscheidenden OP-Schritte z. B. bei Dupuytren Operation

3 Postoperative Maßnahmen

3.1 Verbandtechnik

Grundlagen

- ▶ **Sterile Abdeckung, Kompression:** Der Verband dient primär der sterilen Abdeckung von Wunden und zur Kompression (Hämatomprophylaxe).
- ▶ **Signalcharakter:** Ein Schutzverband hat auch Signalcharakter während der Rekonvaleszenz (Signal: Vorsicht, diese Hand ist geschädigt!).
- ▶ **Bewegungseinschränkung:** Prinzipiell wird so früh wie möglich auf einen Verband verzichtet, da dieser objektiv und subjektiv die Bewegung behindert.

Praktische Tipps

- ▶ Zur Wundabdeckung *antibiotikafreien* Salbentüll verwenden. Nichts Teures!
- ▶ Nach Operationen und größeren Wundversorgungen reichlich Kompressen zum Aufsaugen von Blut und Wundsekret verwenden.
- ▶ Zur Vermeidung von Mazerationen Kompressen in die Zwischenfingerfalten legen (Abb. 3.1). Handkanten mit Kompressen polstern.
- ▶ Für die Hand eignen sich 4 oder 6 cm breite elastische Binden am besten. Beim Wickeln Achtertouren um Hand und Finger führen. Dosierte Kompression.
 - ☒ **Cave:** Kein schnürendes zirkuläres Wickeln!
- ▶ Beim Wickeln kann man den Finger bereits in eine Beugeposition im Metakarpophalangeal-(MP-)Gelenk bringen. Dies erleichtert die Sicherheitsposition (S. 24) bei der Ruhigstellung (Abb. 3.2).
- ▶ Stülpverbände für Finger lassen sich mit röhrenförmigen Applikatoren sehr elegant anlegen.
 - ☒ **Cave:** Den Stülpverband nicht zu sehr dehnen, sonst besteht Strangulationsgefahr. Stülpverbände besser als Sekundärverbände und nicht unmittelbar postoperativ verwenden.

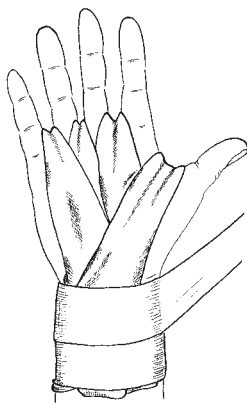


Abb. 3.1 • Kompressionsverband mit obligatorischen Zwischenfingerkompressen.

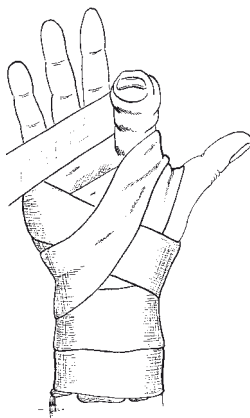


Abb. 3.2 • Beugeposition im Metakarpophalangeal-(MP-)Gelenk durch Wickeltechnik.

3.2 Immobilisation

Grundlagen

I Gelenke sind zum Bewegen da!

Die Ruhigstellung ist ein potenziell schädlicher, unphysiologischer Zustand für die Hand. Unerfahrene Ärzte stellen zu lange ruhig!

- ▶ Ruhigstellung soll Heilung unterstützen, Schwellung und Ödem mindern. Es gelten folgende Richtlinien:
 - Ruhigstellung so kurz wie möglich. Zur Unterstützung von Wundheilung und Abschwellung 2–7 Tage. Im Übrigen richtet sich die Dauer nach der Art der Verletzung bzw. Operation.
 - Nur die verletzten Teile der Hand ruhigstellen. Keine Ruhigstellung unverletzter Nachbarfinger.
 - ▣ **Beachte:** Die in der Unfallchirurgie verbreitete „Zweifingerschiene“ ist schädlich, weil ein gesunder Finger immobilisiert wird!
 - Keine Ruhigstellung der Finger bei Verletzungen des Handgelenks!
 - Position der Ruhigstellung nach anatomischen Gegebenheiten.
 - Nach Möglichkeit Kombination von Ruhigstellung und Bewegung im Sinne einer **frühen, kontrollierten Mobilisation:** Bei übungstabilen Knochen- und Bandverletzungen sichert die Ruhigstellung die Position, aus der heraus bewegt werden soll.

✓ Praxistipp

Nach Operation von Nervenkompressionen und Tendovaginitiden haben wir die Gipsruhigstellung weitgehend durch Wattekompressionsverbände ersetzt.

Position der Ruhigstellung

- ▶ **Handgelenk:** Falls Verletzung oder Operation nichts anderes erfordern, wird das Handgelenk in 20- bis 30°-Streckung ruhiggestellt.
- ▶ **Finger:** Hier gilt die sog. *Sicherheitsposition* oder *Intrinsic-plus-Stellung* (Abb. 3.3): MP-Gelenke maximal gebeugt, proximale und distale Interphalangeal-(IP-)Gelenke gestreckt. In dieser Stellung sind die Kollateralbänder straff und können nicht schrumpfen (S. 68, Abb. 7.4). Eine Strecksteife der MP-Gelenke und eine Beugekontraktur der proximalen Interphalangeal-Gelenke (PIP-Gelenke) wird verhindert. Häufigste Indikationen für die Sicherheitsposition:
 - Fingerfrakturen.
 - Bandläsionen.
 - Distorsionen.
- ▶ **Daumen:** Ruhigstellung in mittlerer Opposition, so dass ihn die Kuppen von Zeige- und Mittelfinger gut erreichen.
- ▶ Verletzungen der Beuge- (S. 282 f.) und Strecksehnen (S. 273 f.) erfordern eine spezielle Ruhigstellungsposition.

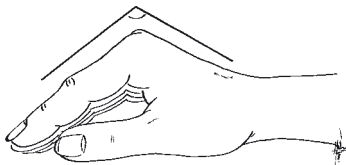


Abb. 3.3 • Sicherheitsposition (Intrinsic-plus-Stellung).

▣ **Cave:**

- Die sog. Funktionsstellung ist obsolet und gefährlich, denn dabei kommen MP- und PIP-Gelenke in eine Position, die eine Versteifung in Beugstellung fördert.
- Die in der Unfallchirurgie so beliebte „volare Schiene“ für nahezu alle Indikationen ist gefährlich. Die Sicherheitsposition wird damit fast nie angestrebt und auch bei guter Absicht selten erreicht. Meist stehen die MP-Gelenke in Streckstellung!

Art der Ruhigstellung

- ▶ Wir benutzen zur äußeren Ruhigstellung fast ausschließlich Schienen aus Gips.
 - ▣ **Cave:** Zirkuläre Gipse, auch aufgeschnitten, sind gefährlich und werden primär nie verwendet. Nur bei der seltenen Ruhigstellung über 3 Wochen ggf. Versorgung mit einem zirkulären Gips oder Cast.
 - ▣ **Beachte:** Aluschienen sind wegen zu großer Biegsamkeit (Instabilität) zu vermeiden. Eine korrekte Fingerposition ist damit kaum zu erreichen. Cast-Schienen sind primär gut, aber sehr schwierig postoperativ anzupassen oder zu verändern, z. B. zu kürzen.
- ▶ **Dorsale Gippschiene:** Mittel der Wahl zur primären Ruhigstellung. Ausnahme sind Verletzungen (Operationen) der Strecksehnen.
 - **Ausdehnung der Schienen:**
 - Oberarm-Gippschiene soll proximal bis zum Deltoidansatz reichen. Straff anwickeln, da sie sonst leicht verrutscht.
 - Verletzungen des Handgelenks: Die Schiene reicht vom proximalen Unterarmdrittel bis zu den Mittelhandköpfchen.
 - Fingerverletzungen: Je nach Lokalisation reicht die Schiene bis zur Mitte des Mittelgliedes oder bis zum Endglied.
- ▶ **Hohlhand-Fingergippschiene („Knubbelgips“, Abb. 3.4):** Diese lässt das Handgelenk frei. Eignet sich gut als Sekundärgips nach Abklingen initialer Schwellung.
- ▶ **Stack-Schiene (Abb. 3.5 a):** Geeignet als Sekundärschiene für alle Endglied(gelenk)verletzungen. Primär wird sie bei Strecksehnenabriss verwendet.
- ▶ **Knopflochschiene (Abb. 3.5 b):** Anwendung bei Teilschädigungen des Strecksehnen-Mittelzügels, wenn keine OP-Indikation besteht.
- ▶ **Dynamische Schiene:** Schiene zur Nachbehandlung von Beugesehnen- (Abb. 26.15) und Strecksehnen-Verletzungen (Abb. 3.6).

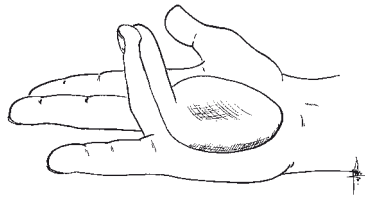


Abb. 3.4 • Hohlhand-Fingergippschiene.

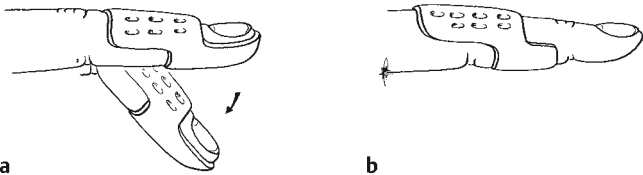


Abb. 3.5 • a, b Stack-Schiene (a), Knopflochschiene (b).

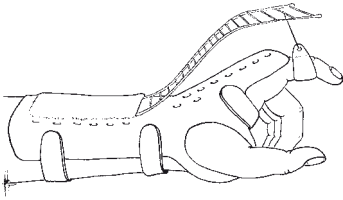


Abb. 3.6 • Dynamische Schiene zur Nachbehandlung von Strecksehnen-Verletzungen.

Interne Fixation

- ▶ **Temporäre K-Drahtfixation:** Um die äußere Ruhigstellung abzukürzen, kann eine temporäre Kirschner-Drahtfixation (*nicht* „temporäre Arthrodesese“!) erfolgen. Es handelt sich allerdings um einen kleinen operativen Gelenkeingriff. Wegen der möglichen Komplikationen (Gelenkinfektion bis hin zur Bohrdraht-Osteomyelitis!) ist die Indikation nicht zu großzügig zu stellen.

Praktische Tipps

- ▶ Unterarm-Fingerschiene aus einem Stück schneiden, Gipslonguette 8fach legen. Polstern mit hautfreundlicher (Kuschel-)Watte. Verwendung von Papier ist nicht unbedingt notwendig.
- ▶ Den feuchten Gips in gewünschter Position (insbesondere MP-Gelenk-Beugung und PIP-Gelenk-Streckung in der Sicherheitsposition) so lange halten, bis er *wirklich* fest ist. Eine spätere Korrektur, dann meist ohne Anästhesie, ist immer schwierig.
 - ▣ **Beachte:** Eine leichte Biegung der Gipsschiene ist noch lange keine Sicherheitsposition! Die echte (röntgenologisch verifizierte) MP-Gelenk-Beugung ist immer geringer, als man denkt.
- ▶ Bei Hohlhand-Fingerschiene scharfe Kanten zu Nachbarfingern hin vermeiden. Schiene bei gestreckten Fingern anpassen und anwickeln, dann in Sicherheitsposition bringen und halten.
- ▶ Bei Verdacht auf zu engen Verband diesen im Zweifel spalten und Schiene lockerer anwickeln.
- ▶ Werden Gipsschienen in der beschriebenen Weise angelegt, ist die Gefahr von Störungen sehr gering. Eine ärztliche Gipskontrolle ist dennoch erforderlich. Wir geben den Patienten nach ambulanten Operationen Merkzettel mit Verhaltensmaßregeln mit.

3.3 Postoperative Lagerung

Armhochlagerung

- ▶ **Hochlagerung:** Zur Schwellungsvermeidung und zur Verringerung der Ödembildung den operierten Arm hochlagern. Diese Lagerung in den ersten 24h ohne wesentliche Unterbrechung (außer nach Minimaleingriffen) beibehalten, in den folgenden Tagen 6–8 h täglich, nachts ständig. Wesentlich ist, dass die Hand höher positioniert ist als der Ellenbogen bei nur leicht gebeugtem Ellenbogengelenk. Möglichkeiten der Lagerung:
 - Hochhängen des Armes mittels Klettmanschette am Bettgalgen.
 - Verwendung spezieller Schienen.
 - Einfachste Möglichkeit: Lagerung auf 2 normalen Kopfkissen.
- ▣ **Beachte:** Eine Armschlinge als Mittel zur Hochlagerung ist abzulehnen, da sie dazu einlädt, Arm und Hand *überhaupt nicht* zu bewegen.

3.4 Postoperative Maßnahmen, Analgesie

Grundlagen

- ▶ **Schmerz:** Das unmittelbare Hauptproblem postoperativ ist der Schmerz, der individuell sehr unterschiedlich empfunden wird. Ihn zu kontrollieren ist ein wesentliches Ziel nach der Operation.
- ▶ **Überwachung:** Stationäre Patienten sind leicht zu überwachen, ambulante Patienten (bzw. ihre Angehörigen) werden genau instruiert. Merkblätter sind hilfreich, ersetzen aber nicht die mündlichen Anordnungen.
- ▶ **Verband:** Die korrekte Verbandtechnik (S. 23) gewährleistet, dass einerseits genügend Kompression Schwellung verhindert, es andererseits nicht zu einer Abschnürung kommt. Die Ruhigstellung (S. 24) lässt unbeteiligte Finger zur aktiven Bewegung frei.
- ▶ **Postoperative Komplikationen:** Sie lassen sich mindern, indem man solche Patienten, von denen anzunehmen ist, dass sie postoperative Vorschriften nicht einhalten können, nicht ambulant operiert.

Postoperative Analgesie

- ▶ Starke Schmerzen nach handchirurgischen Eingriffen sind selten. Treten sie auf, muss untersucht werden. Meist reicht eine Spaltung des Verbands bis auf die Haut. Ist dies nicht ausreichend, kann man Analgetika (Paracetamol 500 – 1 000 mg, Diclofenac 50 – 100 mg oder Acetylsalicylsäure 500 – 1 000 mg; *cave:* Patienten mit Gerinnungsstörungen) verordnen. Nur selten sind Opioidanalgetika (z. B. Tramadol oder Piritramid) notwendig.
- ▶ Ambulante Patienten nehmen bei Bedarf Paracetamol, Diclofenac oder ASS ein. Niedergelassene Ärzte sollten ihre Patienten im Falle stärkerer Schmerzen nicht auf ein Krankenhaus verweisen, sondern ihnen, auch nachts, persönlich zur Verfügung stehen.

Frühzeitige aktive Bewegung

- ▶ Operierte können sofort nach Abklingen der Anästhesiewirkung mit eigenständiger Bewegung nicht ruhiggestellter Gelenke beginnen. Ihnen wird erklärt, dass aktive Bewegungsübungen durch Förderung des venösen Abflusses schwellungsmindernd wirken und somit einen Bestandteil der Therapie darstellen.
- ▶ Ab dem 1. postoperativen Tag müssen auch Ellenbogen- und Schultergelenk aktiv durchbewegt werden.

Klinische Kontrolle

- ▶ Stationäre Patienten am Operationstag, ambulante Patienten am Folgetag oder zeitnah im Hinblick auf Schmerzen, Schwellung, Durchblutungsstörung und Gipsdruck kontrollieren.

Verbandwechsel

- ▶ Nach Verletzungen 1. Verbandwechsel meistens innerhalb der ersten 24 h, um verklebte Kompressen zu entfernen.
- ▶ Nach elektiven Eingriffen und komplikationslosem Verlauf Verbandwechsel innerhalb der ersten 4 Tage.
- ▶ Drainagen innerhalb von 48 h entfernen.

4 Amputationsverletzungen

4.1 Amputationsverletzungen

Grundlagen

- ▶ **Anamnese und Befunderhebung:** Je nach Art des zur Amputation führenden Unfallhergangs lassen sich unterschiedliche Amputationsverletzungsmuster unterscheiden:
 - Glatte Abtrennung (Verletzung durch Axt, Schneidemaschine).
 - Relativ glatte Abtrennung (Sägeverletzung).
 - Schwer geschädigte Amputationszone (Quetschverletzung, Ausriss durch Haltestrick oder Kette, Avulsion durch Ring oder Walze).
 - Schwer geschädigtes Amputat (Zerstückelung durch Rasenmäher, Mehretagen-Amputation).
- ▶ **Therapieziele:** Unabhängig von der gewählten Therapie ist eine *funktionelle Wiederherstellung* anzustreben. Zu berücksichtigende Faktoren:
 - Längenerhalt (Replantation/Stumpfbildung in funktionell sinnvoller Höhe).
 - Erhaltung der Sensibilität (Defektdeckung mit neurovaskulären Lappen).
 - Erhaltung der Beweglichkeit.
 - Vermeidung von Stumpfnerven.
 - Vermeidung von Kälteempfindlichkeit.
 - Möglichst rasche Rehabilitation.

Replantation: Indikationen und Kontraindikationen

- ▶ **Absolute Indikationen** (Abb. 4.1 a–d):
 - Glatte oder relativ glatte Abtrennung der Hand oder in Höhe distaler Unterarm (Abb. 4.1 d).
 - Glatte oder relativ glatte Abtrennung des Daumens in Höhe des IP-Gelenks oder proximal davon (Abb. 4.1 a). Keine Altersgrenze.
 - Glatte oder relativ glatte Abtrennung im Bereich Mittelhand bis distaler Unterarm (Abb. 4.1 c). Keine Altersgrenze.
 - Glatte oder relativ glatte Abtrennung multipler Finger (Abb. 4.1 b). Priorität haben Daumen, Mittel- und Ringfinger. Keine Altersgrenze.
 - Glatte oder relativ glatte Amputation einzelner Finger, auch distal des Endgelenks, bei Kindern.
- ▶ **Relative Indikationen:**
 - Glatte, distale Amputationen im Bereich des PIP-Gelenks bis zur Mitte des Endgliedes.
 - Schwer geschädigte Amputationszone Daumen, Mittelhand, Unterarm, multiple Finger.
 - Dringender Patientenwunsch.
 - ▶ **Beachte:** Ist eine Replantation medizinisch *nicht* sinnvoll, muss der Patient darüber aufgeklärt werden, dass replantierte Finger starke Beschwerden verursachen können!
 - Amputation einzelner Finger bei Erwachsenen (Beruf, Hobby, ästhetische Gründe).
- ▶ **Kontraindikationen:**
 - Lebensbedrohende Begleitverletzungen.
 - ▶ **Beachte:** In geeigneten Einzelfällen (Hand-/Unterarm-Amputation) Möglichkeit der interimistischen Implantation (nur Revaskularisation) in der Axilla oder Leiste! Bei gebessertem Allgemeinzustand frühsekundäre Replantation.
 - Gerinnungsstörung, reduzierter Allgemeinzustand.
 - Massive Schädigung des Amputats.