

Leseprobe

F. Diemer H. Lowak V. Sutor

Leitfaden Physiotherapie

in der Orthopädie und Traumatologie

3. Auflage



ELSEVIER

Urban & Fischer

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen physiotherapeutischen Handelns	1
1.1	ICF	2
1.2	Interdisziplinäres Arbeiten	8
2	Physiotherapeutischer Prozess	11
2.1	Physiotherapeutische Diagnose	12
2.2	SMARTe Zielformulierung	22
2.3	Fragebögen	23
2.4	Subgruppen	27
2.5	Clinical Reasoning	30
2.6	Therapie ist Kommunikation	34
3	Externe Evidenz	43
3.1	Evidenzbasiertes Arbeiten	44
3.2	Leitlinien	49
4	Motorische Grundeigenschaften	53
4.1	Vorbemerkung	54
4.2	Beweglichkeit	54
4.3	Kraft	59
4.4	Koordination	63
4.5	Ausdauer	66
5	Wundheilung	69
5.1	Vorbemerkung	70
5.2	Entzündungsphase	70
5.3	Proliferationsphase	73
5.4	Remodellierungsphase	74
5.5	Transplantatheilung	75
6	Schmerzphysiologie	77
6.1	Schmerz	78
6.2	Nozizeption	78
6.3	Sensitivierung	78
6.4	Nozizeptiver Schmerz	79
6.5	Neuropathischer Schmerz	79
6.6	Chronischer Schmerz	81
7	Allgemeine Traumatologie	85
7.1	Frakturlehre	86
7.2	Osteosyntheseversorgung	90
7.3	Frakturheilung	92
7.4	Gelenkverletzungen	95

- 8 Amputation 97**
 - 8.1 Übersicht 98
 - 8.2 Hauptursache: periphere arterielle Verschlusskrankheit 98
 - 8.3 Amputationshöhe 99
 - 8.4 Präoperative Phase 100
 - 8.5 Postoperative Phase 100
 - 8.6 Wundmanagement 102
 - 8.7 Prothetische Versorgung 103

- 9 Rheumatologie 105**
 - 9.1 Übersicht 106
 - 9.2 Die Gelenkstrukturen: Untersuchung und Therapieoptionen 107
 - 9.3 Ziele der funktionellen Therapie 108
 - 9.4 Gelenkbeispiele 109

- 10 Fuß, Sprunggelenk 115**
 - 10.1 Gelenksteckbrief 116
 - 10.2 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 120
 - 10.3 Muskuläre Pathologien 130
 - 10.4 Tendinöse Pathologien 135
 - 10.5 Chondrale Pathologien 147
 - 10.6 Knöcherner Pathologien 152
 - 10.7 Neurale Pathologien 167
 - 10.8 Deformitäten 172
 - 10.9 Prothetik 186
 - 10.10 Morbus Ledderhose 187
 - 10.11 Amputationen 188
 - 10.12 Fallbeispiel Sprunggelenk 189

- 11 Kniegelenk 193**
 - 11.1 Gelenksteckbrief 194
 - 11.2 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 196
 - 11.3 Muskuläre Pathologien 213
 - 11.4 Tendinöse Pathologien 215
 - 11.5 Chondrale Pathologien 217
 - 11.6 Knöcherner Pathologien 227
 - 11.7 Neurale Pathologien 231
 - 11.8 Syndrome 233
 - 11.9 Meniskuspathologien 237
 - 11.10 Deformitäten 241
 - 11.11 Endoprothetik 244
 - 11.12 Fallbeispiel Kniegelenk 246

- 12 Hüftgelenk 251**
 - 12.1 Gelenksteckbrief 252
 - 12.2 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 256
 - 12.3 Muskuläre Pathologien 260
 - 12.4 Tendinöse Pathologien 263
 - 12.5 Chondrale Pathologien 272

- 12.6 Knöcherner Pathologien 281
- 12.7 Neurale Pathologien 296
- 12.8 Coxitis fugax („Hüftschnupfen“) 300
- 12.9 Deformitäten 301
- 12.10 Endoprothetik am Hüftgelenk 302
- 12.11 Fallbeispiel Hüftgelenk 306

- 13 Beckenring 311**
 - 13.1 Gelenksteckbrief 312
 - 13.2 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 314
 - 13.3 Muskuläre Pathologien 322
 - 13.4 Tendinöse Pathologien 324
 - 13.5 Chondrale Pathologien 325
 - 13.6 Knöcherner Pathologien 328
 - 13.7 Neurale Pathologien 332
 - 13.8 Syndrome 334
 - 13.9 Beinlängendifferenz 343
 - 13.10 Fallbeispiel Beckenring 346
 - 13.11 Testbeschreibungen 347

- 14 Hand, Handgelenk 353**
 - 14.1 Gelenksteckbrief 354
 - 14.2 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 356
 - 14.3 Tendinöse Pathologien 362
 - 14.4 Osteochondrale Pathologien 372
 - 14.5 Neurale Pathologien 377
 - 14.6 Syndrome 384
 - 14.7 Fallbeispiel Handgelenk 392

- 15 Ellenbogen 395**
 - 15.1 Gelenksteckbrief 396
 - 15.2 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 399
 - 15.3 Muskuläre Pathologien 406
 - 15.4 Tendinöse Pathologien 408
 - 15.5 Osteochondrale Pathologien 416
 - 15.6 Frakturen 421
 - 15.7 Neurale Pathologien 430
 - 15.8 Syndrome 439
 - 15.9 Deformitäten: Cubitus varus und valgus 440
 - 15.10 Ellenbogenendoprothetik 442
 - 15.11 Fallbeispiel Ellenbogengelenk 444

- 16 Schulter 449**
 - 16.1 Gelenksteckbrief 450
 - 16.2 Schulterrehabilitation 455
 - 16.3 Kapsulo-ligamentäre Pathologien 456
 - 16.4 Muskuläre Pathologien 470
 - 16.5 Tendinöse Pathologien 475
 - 16.6 Osteochondrale Pathologien 496
 - 16.7 Knöcherner Pathologien: Schulterfrakturen 497
 - 16.8 Neurale Pathologien 510

- 16.9 Deformitäten/Dysplasien der Schulter 517
- 16.10 Prothetik – Schulterendoprothese 520
- 16.11 Fallbeispiel Schulter 524

- 17 Halswirbelsäule 531**
 - 17.1 Steckbrief Halswirbelsäule 532
 - 17.2 Unspezifische Nackenschmerzen 537
 - 17.3 Osteochondrale Pathologien 556
 - 17.4 Neurale Pathologien 575
 - 17.5 Systemerkrankungen 580
 - 17.6 Fallbeispiel HWS 583

- 18 Brustwirbelsäule 591**
 - 18.1 Steckbrief Brustwirbelsäule 592
 - 18.2 Unspezifische Schmerzen im oberen Rücken 597
 - 18.3 Osteochondrale Pathologien 602
 - 18.4 Neurale Pathologien 620
 - 18.5 Systemerkrankungen 626
 - 18.6 Syndrome 629
 - 18.7 Fallbeispiel BWS 635

- 19 Lendenwirbelsäule 641**
 - 19.1 Steckbrief Lendenwirbelsäule 642
 - 19.2 Unspezifische Rückenschmerzen – allgemeine Leitlinie 645
 - 19.3 Osteochondrale Pathologien 656
 - 19.4 Neurale Pathologien 670
 - 19.5 Fallbeispiel Lendenwirbelsäule 674

- 20 Physikalische Therapie 679**
 - 20.1 Merkmale der physikalischen Therapie 680
 - 20.2 Kältetherapie 680
 - 20.3 Wärmetherapie 681
 - 20.4 Elektrotherapie 682

- 21 Hilfsmittel 701**
 - 21.1 Einlagen 702
 - 21.2 Orthesen 703
 - 21.3 Gehhilfen 705
 - 21.4 Prothesen 707
 - 21.5 Bewegungsschiene 709
 - 21.6 Taping – Kinesiotaping® 710

- Register 717**

- Übersicht über die Krankheitsbilder 736**

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie nach Sprunggelenksfraktur (► Tab. 10.10). Der zeitliche Ablauf kann jedoch verzögert sein.

Therapie – operativ

! Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Geschlossene Reponierung nicht möglich
- Stark dislozierte Frakturen (beides selten der Fall)

Operationsmethoden

Offene Reponierung mit interner Fixierung (ORIF): Kirschner-Drähte, Cerclage, Mini-Schrauben oder (bei der Großzehe) auch eine Mini-Platte.

Relevante Information

- Postoperativ muss ein Vorfußentlastungsschuh oder ein Gips getragen werden.
- In der Regel ist die Operation mit einer guten Prognose und vollständiger Funktionswiederherstellung verbunden.

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie nach Sprunggelenksfraktur (► Tab. 10.10). Der zeitliche Ablauf kann jedoch verzögert sein.

10.7 Neurale Pathologien

10.7.1 Tarsaltunnelsyndrom

Definitionen

Engpass-Neuropathie des N. tibialis posterior oder seiner Äste innerhalb des osteofibrösen Tunnels unter dem Retinaculum flexorum hinter und unterhalb des Malleolus medialis. Das Tarsaltunnelsyndrom kann zu einer Vielzahl von Symptomen führen, v. a. auf der Plantarseite des Fußes. Es ist jedoch eine eher selten auftretende Pathologie.

Im Tarsaltunnel verlaufen von medial nach lateral folgende Strukturen:

- Sehne des M. tibialis posterior
- Sehne des M. flexor digitorum longus
- A. und V. tibialis posterior
- N. tibialis posterior (teilt sich anschließend in den N. plantaris medialis und N. plantaris lateralis mit motorischen und sensorischen Fasern)
- Sehne des M. flexor hallucis longus

Ätiologie/Risikofaktoren

Intrinsische Risikofaktoren	Extrinsische Risikofaktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Osteophyten • Hypertrophie des Retinaculum flexorum • Tendopathie • Raumforderungen wie vergrößerte Venen, Ganglien, Lipome, Tumore oder Neurome • Blutung nach einem Trauma (kann zu Adhäsionen und perineuraler Fibrose führen) • Arterielle Insuffizienz (kann zur Ischämie des Nervs führen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Direktes Trauma • Varus oder Valgus des Rückfußes • Allgemeine Ödeme an der unteren Extremität (Schwangerschaft, venöse Stauung) • Systemische entzündliche Arthropathie • Narbenbildung • Ungünstiges Schuhwerk • Metabolische Erkrankungen wie Diabetes mellitus

Klinik/Merkmale

- Schmerz über dem Tarsaltunnel (hinter dem Malleolus medialis) mit Ausstrahlung in das Längsgewölbe und die gesamte Fußsohle
 - Gefühl von Krämpfen und Gewebeverhärtung im Bereich der Fußsohle mit verschiedensten Ausmaßen von sensorischen Symptomen wie Brennen, Kribbeln oder Taubheit (mit Ausnahme der Zehenendglieder ist die Dorsalseite des Fußes nicht mitbetroffen)
 - Symptome werden über den Tag hinweg und durch Aktivitäten wie längeres Stehen oder Gehen stärker
 - Symptome treten auch nachts auf, v. a. nach ausgeprägter Gewichtsbelastung am vorherigen Tag
 - Lokale Schwellung im Bereich des Tarsaltunnels
 - Ruhe und Hochlagerung des Beins bringen häufig Erleichterung
 - Palpationsschmerz im Bereich des Tarsaltunnels
 - Im fortgeschrittenen Zustand evtl. sekundäre Kontrakturen der Zehen und Schwäche der intrinsischen Fußmuskulatur
- Es können auch nur wenige Symptome hiervon auftreten.

Diagnostik

- Provokationstest: Dorsalextension in Verbindung mit Eversion
- *Triple-Compression-Test* (nach Abouelela et al. 2012; ► Abb. 10.11):
 - Der Fuß wird passiv vom Untersucher in die maximale Plantarflexions- und Inversionsposition gebracht. Zusätzlich wird mit den Fingern über 30 Sekunden Druck auf den Tarsaltunnel (N. tibialis posterior) ausgeübt.
 - Sensitivität: 85,9%, Spezifität: 100%
- *Tinel-Zeichen*:
 - Der Untersucher klopft mit den Fingern auf die Haut über dem Tarsaltunnel.



Abb. 10.11 Triple-Compression-Test. [P195]

- Der Test ist positiv, wenn Symptome im Bereich des Versorgungsgebietes des N. tibialis posterior (Fußsohle) auftreten.
- Röntgen (um strukturelle Veränderungen zu erkennen)
- MRT (um raumfordernde Läsionen zu erkennen)
- Ultraschall (um Ganglien, Krampfadern, Lipome, Tenosynovitis zu erkennen oder den N. tibialis posterior mit seinen Ästen darzustellen)
- Nervenleitgeschwindigkeitsmessung und Elektromyografie (um Informationen zum Nerv und zur Muskulatur zu erhalten) dienen nur als ergänzende Maßnahmen, da sie häufig falsche Ergebnisse liefern.

Therapie – konservativ

! Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Kurzfristig bestehende Symptome
- Exakte Ursache der Einengung nicht eindeutig festzustellen

Relevante Information

- Entzündungshemmende Medikamente
- Evtl. Immobilisation mittels Schiene
- Reduktion der alltäglichen Aktivität
- Progressive Mobilisationsübungen
- Evtl. orthopädische Schuhe, um den Druck über dem Nerv zu reduzieren
- Evtl. Kortison-Injektion zur Reduktion der Schwellung

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie bei Plantarfasziitis (► Tab. 10.7).

Therapie – operativ

! Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Wenn der konservative Ansatz nicht erfolgreich war
- Wenn die exakte Stelle der Einengung ausgemacht werden konnte

Operationsmethoden

- Offene Operation zur Dekompression des N. tibialis posterior mit seinen Ästen
- „Fascial release“ an mehreren Stellen, v. a. wird das Retinaculum flexorum eingeschnitten
- Evtl. Einschnitt in das Perineurium des Nerven, falls eine Fibrosierung stattgefunden hat
- Endoskopische Dekompression: nur sinnvoll, wenn allein das Retinaculum flexorum für die Problematik verantwortlich ist (Vorteil liegt in der geringeren Weichteilschädigung und damit kürzeren Heilungszeit)

Relevante Information

- Die Prognose nach operativer Dekompression ist zwiespältig. Abhängig vom Zeitpunkt der Operation und der angewandten Technik beträgt die Erfolgsquote 44–96 %. Je früher die Operation durchgeführt wird, desto günstiger

(spätestens nach 10–12 Monaten kommt es zu Muskelabbau und Schwäche, da chronische Nervenkompression zur intraneuralen Fibrose führt).

- Besteht direkt nach der Operation weiter ein sensorisches Defizit (ohne positives Tinel-Zeichen), so ist die Wahrscheinlichkeit einer Erholung des Nervs gering. Die beste Prognose haben Neuropathien durch raumfordernde Läsionen.
- Schmerzen können nach der Operation bis zu einem Jahr andauern. Rezidive sind möglich.

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie nach Außenbandruptur (► Tab. 10.4). Einzig der zeitliche Ablauf unterscheidet sich.

10.7.2 Morton-Neuralgie

Definitionen

Entzündlicher Prozess, der zu einer perineuralen Fibrose und neuropathischen Schmerzen im plantaren Bereich meist des dritten Zehenzwischenraums führt. Verantwortlich für diese Pathologie ist meist der N. digitalis plantaris communis III, ein Ast des N. plantaris medialis (die anderen beiden Äste sind dünner und haben einen anderen Verlauf, weshalb sie seltener Probleme machen).

Synonyme: Interdigitalneuralgie, Interdigitalneuritis, Morton- oder Interdigital-Metatarsalgie.

Ätiologie/Risikofaktoren

Die genaue Ursache ist unbekannt; es gibt verschiedene Theorien:

- Chronisch wiederkehrende Traumata des N. digitalis plantaris communis durch verändertes Gangmuster (bei Dorsalexension der Zehen kann der Nerv gedehnt bzw. gereizt werden)
- Ischämie des N. digitalis plantaris communis durch degenerative Veränderungen der Arterien
- Entrapment des N. digitalis plantaris communis (beim Gehen wird der Zehenzwischenraum enger, wodurch der Nerv komprimiert werden kann; eine pronierte Fußstellung kann dies verstärken)
- Intermetatarsale Bursitis (eine Entzündung des Schleimbeutels kann auf den Nerv übergehen und eine Fibrosierung bewirken)

→ Diese Mechanismen können einzeln, aber auch gleichzeitig bestehen.

Klinik/Merkmale

- Meist Frauen mittleren Alters (durchschnittlich 50 Jahre), das Verhältnis Männer:Frauen beträgt 1 : 10
- Brennende Schmerzen, Parästhesien oder Taubheit im plantaren dritten Zehenzwischenraum (zwischen dem 3. und 4. Metatarsalköpfchen); seltener im zweiten, kaum im ersten und vierten Zehenzwischenraum
- Schmerz kann bis zu den Zehen ausstrahlen
- Schmerz wird stärker beim Gehen in Schuhen mit engem Zehenbereich u/o erhöhter Ferse
- Anpassung der Schuhe oder Barfußgehen sowie Einlagen mit einem Metatarsalpolster bringen Erleichterung

Diagnostik

Diagnostische Tests führen einzeln häufig zu falschen Ergebnissen. Daher sollten mindestens 2 der folgenden Tests positiv sein, um vor allem falsch positive Ergebnisse zu vermeiden:

- Webspaced-Tenderness-Test
- Metatarsal-Approximation-Test
- Foot-Squeeze-Test
- Plantar-Percussion-Test über dem betroffenen Zwischenzehbereich (ähnlich dem Tinel-Test beim Tarsaltunnelsyndrom) (► Kap. 10.7.1)
- Mulder-Zeichen
- „Palpable Click“
- Digital-Nerve-Stretch-Test
- Röntgen (nur um andere Pathologien auszuschließen)
- Ultraschall und MRT (sind die gängigsten Verfahren, v. a. wenn die Anamnese nicht eindeutig ist)

Therapie – konservativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Symptome bestehen seit < 6 Monaten

Bezüglich der konservativen oder operativen Behandlung besteht keine Einigkeit; häufig wird ein Vorgehen in 3 Stufen empfohlen:

- *Stufe I:* Patientenaufklärung (Ratschläge, wie sie die Heilung unterstützen können) und Anpassung des Schuhwerks
- *Stufe II:* Injektionen (meist Steroide + Anästhetikum)
- *Stufe III:* Operation

In die nächste Stufe wird vorangeschritten, wenn nach drei Monaten keine Verbesserung eingetreten ist.

Relevante Information

- Ziel: Nervenirritation durch Behebung der Kompression und Entzündung reduzieren
- Entzündungshemmende Medikamente (NSAR)
- Modifikation des Schuhwerks (steife Sohle, weiter Zehenbereich, keine Ferseenerhöhung), Einlagen mit Metatarsalpolsterung (► Kap. 21)
- Mehrmalige lokale Injektionen, v. a. von Steroiden und Anästhetikum (erfolgreich in bis zu 82 %)
- Sklerosierende Mittel werden seltener verwendet.

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie bei Plantarfasziitis (► Tab. 10.7).

Therapie – operativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Symptome bestehen seit mehr als 6 Monaten
- Konservative Therapie war nicht erfolgreich

Operationsmethoden

- Nervendekompression (offen oder endoskopisch, Letztere ist deutlich schwerer durchzuführen)
- Neuroektomie, v. a. bei persistierenden Symptomen (dorsaler oder plantarer Zugang möglich, beide bringen Vor- und Nachteile mit sich)

Relevante Information

- Insgesamt ergibt sich eine gute Patientenzufriedenheit. Bei der Dekompression tritt Schmerzfreiheit in bis zu 95 % ein, bei der Neuroektomie in bis zu 68 % der Fälle.
- Komplikationen:
 - Persistierender Schmerz durch Entstehung eines Neuroms (10% der Fälle)
 - Sensorische Defizite
 - Infektionen/Wundheilungsstörungen

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie nach Außenbandruptur (► Tab. 10.4). Einzig der zeitliche Ablauf unterscheidet sich.

10.8 Deformitäten

10.8.1 Spitzfuß

Definitionen

Fußfehlstellung mit Fersenhochstand, bei der ein komplettes Aufsetzen des Fußes unmöglich ist. Dies kann in der Folge weitere orthopädische Veränderungen wie Beckenschiefstellung und Überlastung z. B. im Kniegelenk mit sich bringen.

Ätiologie/Risikofaktoren

- Angeboren:
 - Fehlbildungen
 - Zwangshaltung im Mutterleib
- Erworben:
 - Neurologische Störungen (schlaaffe oder spastische Lähmung)
 - Infantile Zerebralparese
 - Systemerkrankungen
 - Posttraumatisch
 - Kontraktur durch lange Ruhigstellung
- Habituell:
 - Verlängerte Phase des Zehengangs während des Laufenslernens

Klinik/Merkmale

- Fersenhochstand (Ferse kann nicht auf dem Boden abgesetzt werden)
- Fuß wird mit dem Außenrand (in extremen Fällen sogar mit dem Fußrücken) auf dem Boden aufgesetzt
- Unsicherheit und Schwierigkeiten beim Stehen und Gehen
- „Steppergang“ (kein Abrollen möglich)
- Schwielenbildung am Fußballen
- Pathologisch verkürzte Wadenmuskulatur bis hin zur spastischen Lähmung

Diagnostik

- Typisches klinisches Erscheinungsbild der Fußfehlstellung
- Röntgen
- Muskelbiopsien
- Nervenfunktionstestung
- Elektromyografie

Therapie – konservativ**Merke**

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Keine strukturell verkürzte Wadenmuskulatur

Relevante Information

- Meist ist mit einem langwierigen Therapieverlauf zu rechnen
- Die Prognose ist unterschiedlich (z. B. habitueller Spitzfuß: vollständige Rückbildung häufig selbst ohne Therapie; neurologischer Spitzfuß: keine vollständige Heilung möglich)
- Dehn- und Kräftigungsübungen
- Korrigierender Gipsverband
- Nachtschiene
- Orthopädische Schuhversorgung

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie bei Plantarfasziitis (► Tab. 10.7).

Therapie – operativ**Merke**

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Strukturell verkürzte Wadenmuskulatur
- Konservative Therapie nicht erfolgreich

Operationsmethoden

- Verlängerung der Wadenmuskulatur oder Achillessehne
- Arthrodesen (bei ausgeprägten degenerativen Veränderungen)

Relevante Information

Können keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden, so muss die Fehlstellung durch orthopädische Schuhe mit keilartigem Unterbau ausgeglichen werden.

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie nach Außenbandruptur (► Tab. 10.4). Einzig der zeitliche Ablauf unterscheidet sich.

10.8.2 Senk-/Plattfuß

Definitionen

Abflachung des Längsgewölbes bei Gewichtsbelastung, bis hin zur vollständigen Aufhebung beim Plattfuß; unter Entlastung anfangs komplett reversibel. Dabei kommt (nahezu) die gesamte Fußsohle in Kontakt mit dem Untergrund.

Differenzierung des Senkfußes:

- Kongenitaler/pädiatrischer Senkfuß
- Physiologischer Senkfuß ↔ nicht physiologischer Senkfuß (asymptomatisch oder symptomatisch)
- Flexibler Senkfuß ↔ rigider Senkfuß
- Idiopathischer Senkfuß ↔ sekundärer Senkfuß (aufgrund von knöchernen, artikulären, tendinösen, muskulären oder neuronalen Veränderungen)
- Degenerativer Senkfuß

Ein Senkfuß ist nur dann pathologisch, wenn er symptomatisch ist. Die meisten Menschen haben keine Schmerzen oder Funktionseinschränkungen. Daher ist häufig auch gar keine Behandlung erforderlich, sondern ausschließlich eine Beurteilung der Ausprägung mit anschließender Patientenaufklärung. Dies gilt insb. bei Kindern bis zum 7. Lebensjahr: Hier ist ein Senkfuß bis zu einem gewissen Grad normal und unproblematisch, da auch asymptomatisch. Etwa 44 % der Kinder zwischen 3 und 6 Jahren zeigen eine Valgusstellung des Fußes, davon sind jedoch weniger als 1 % behandlungsbedürftig. Es kann bis zum 7.–10. Lebensjahr dauern, bis sich die Fußgewölbe ausbilden.

Wird der Senkfuß zu spät diagnostiziert bzw. behandelt, schwinden die Erfolgsaussichten.

Ätiologie/Risikofaktoren

Der Senkfuß lässt sich häufig auf eine oder mehrere Läsionen auf drei Ebenen zurückführen:

- Tibiotalargelenk/Subtalarergelenk
- Talonavikulargelenk
- Chopart-Gelenk

Beteiligt ist immer eine Kombination aus mehreren Faktoren. Die häufigste Ursache für einen Senkfuß ist eine Dysfunktion des M. tibialis posterior (► Kap. 10.4.2) und des Spring-Ligaments (Pflanzenbands).

Weitere Risikofaktoren:

- Weibliches Geschlecht
- Mittleres Alter
- Übergewicht/Fettleibigkeit
- Sitzende Tätigkeit
- Metabolische Erkrankungen (Diabetes mellitus)
- Degenerationen

Klinik/Merkmale

- Menschen mittleren Alters (45–60 Jahre), im Allgemeinen mehr Frauen als Männer
- BMI > 30 (78 % der Betroffenen)
- Schmerzen v. a. im Bereich des medialen Rückfußes entlang der Sehne des M. tibialis posterior

- Evtl. tiefe plantare Schmerzen (Läsion des Spring-Ligaments)
- Evtl. laterale Schmerzen (fibulokalkaneares oder kalkaneokuboidales Impingement)
- Evtl. anteriore Schmerzen (talokalkaneares Impingement)
- Erguss in der Sehnenscheide des M. tibialis posterior

Diagnostik

- Beweglichkeitsprüfung im Tibiotalar-, Subtalar- und Chopart-Gelenk (Bewegungsausmaß/Steifigkeit)
- „Too many toes sign“ (Malalignment)
- Zehenstand-Test zweibeinig/einbeinig (► Kap. 10.4.2)
 - Zehenstand bewirkt normalerweise eine Inversion des Rückfußes. Eine Einschränkung dieser deutet auf eine Dysfunktion der Mittelfußgelenke, Insuffizienz des M. tibialis posterior oder des Spring-Ligaments hin.
 - Mediale Schmerzen bei wiederholten Bewegungen deuten auf eine Tendinitis des M. tibialis posterior hin.
- *M.-tibialis-posterior-Test*: Bewegung aus der Eversion in die Inversion gegen Widerstand mit Ansatzpunkt am Großzehengrundgelenk (Schmerz und Kraftminderung)
- Röntgen (um das Ausmaß der Deformität zu bestimmen)
- MRT oder Ultraschall (zur Erkennung von tendinösen und ligamentären Läsionen)
- CT (zur Erkennung von arthrotischen Veränderungen)

Therapie – konservativ

I Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Symptome bestehen seit < 3–6 Monaten

Relevante Information

- Soweit überhaupt erforderlich, erfolgt in der Regel eine konservative Therapie. Diese sollte für 3–6 Monate durchgeführt werden, wenn keine ausgeprägten strukturellen Deformitäten zu erkennen sind. Ca. 88 % der Patienten müssen danach nicht operiert werden. Etwa 63 % derer, bei denen die konservative Versorgung nicht zum Erfolg geführt hat, sind übergewichtig oder sogar fettleibig.
- Evtl. Immobilisation bei akuten Schmerzen (Schiene beim Gehen)
- Evtl. Gewichtsentlastung bis zur Schmerzfreiheit
- Entzündungshemmende Medikamente (NSAR)
- Stabile Schuhe mit korrigierenden Einlagen oder orthopädische Schuhe (→ Schmerzen werden reduziert, die Deformität jedoch nicht langfristig korrigiert) (► Kap. 21)
- Neuromuskuläres Training (v. a. M. triceps surae, M. tibialis posterior, kurze Fußmuskulatur; ► Abb. 10.12)

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie bei Plantarfasziitis (► Tab. 10.7).

Therapie – operativ

! Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Konservative Therapie innerhalb von 3–6 Monaten nicht erfolgreich

Operationsmethoden

Eine Operation sollte alle Ebenen möglicher Läsionen berücksichtigen (Tibiotalar-/Subtalar-, Talonavikular-, Chopart-Gelenk)

- Bandrekonstruktion
- Sehnentransfer zur Kompensation von Bandinsuffizienzen
- Osteotomie, Fusion/Arthrodes
- Totalendoprothese

Relevante Information

Bis zur Ausheilung von knöchernen Korrekturen vergehen 6 Wochen. In dieser Zeit muss der Fuß entlastet werden. Danach kann die Belastung progressiv bis zur 10.–12. Woche hin zur Vollbelastung gesteigert werden.

Nachbehandlung

Die aktive Rehabilitation orientiert sich am Schema der konservativen Therapie nach Außenbandruptur (► Tab. 10.4). Einzig der zeitliche Ablauf unterscheidet sich.



Abb. 10.12 Training des Tibialis posterior. [P195]

10.8.3 Sichelfuß

Definitionen

Deformität in den tarso-metatarsalen Gelenken (Lisfranc-Gelenken) mit adduziertem Vorfuß bei normalem Rückfuß: Der laterale Fußrand bekommt eine konvexe Form, die Basis des Metatarsale V wirkt extrem prominent.

Klassifikation des Sichelfußes:

- Flexibel: Vorfuß kann passiv über die Mittellinie abduziert werden
- Semiflexibel: Vorfuß kann passiv bis zur Mittellinie abduziert werden
- Rigide: Vorfuß kann passiv nicht abduziert werden

Der Sichelfuß ist die häufigste angeborene Fußdeformität (1–3 Fälle pro 1000 Geburten); bis zum Alter von 1 Jahr bildet er sich meist von selbst zurück. Es kann jedoch auch eine erworbene Fehlstellung sein.

Tab. 15.7 Nachbehandlung bei operativer Versorgung von Ellenbogenfrakturen. (Forts.)

Heilungsphase	Beweglichkeit	Kraft	Koordination	Ausdauer	Meilensteine
Remodelierung	Endgradige Mobilisation (► Kap. 4.2)	Progressives Krafttraining (► Kap. 4.3)	Feedback- und Feedforward-Mechanismen (► Kap. 4.5)	Lokale und allgemeine Ausdauer (► Kap. 4.5)	Kraft im Seitenvergleich: Wurfarm betroffen: > 100 %, bei der Gegenseite > 80 %

15.6.2 Olekranonfraktur

Definitionen

Knochenbruch, bei welchem das Olekranon von der Ulna getrennt wird. Diese Frakturen kommen allein oder in Kombination mit distalen Humerusfrakturen oder proximalen Radiusfrakturen vor (Otto 2002).

Die Olekranonfrakturen beim Erwachsenen gehören mit 7–10 % aller Brüche zu den mittelhäufigen Brüchen.

Zur Einteilung bestehen mehrere Klassifikationssysteme. Im deutschsprachigen Raum hat sich die Klassifikation nach Schatzker und Schmeling etabliert (Uhlmann et al 2014; ► Tab. 15.8).

Ätiologie/Risikofaktoren

- Ursache ist meist eine direkte Gewalteinwirkung nach einem Sturz auf den 90° flektierten Ellenbogen. Der Zug des M. triceps brachii kann dann eine Dislokation nach proximal bewirken (Uhlmann et al 2014).
- Indirekte Frakturen durch Hebe- oder Biegemechanismen sind selten.

Tab. 15.8 Schatzker-Schmeling-Klassifikation. [G542]

Typ	Charakteristik
A	Einfache Querfraktur des Olekranons
B	Querfraktur mit zusätzlicher Impaktierung eines Frakturfragments
C	Einfache Schrägfraktur, bei der die Frakturlinie durch den distalen Gelenkteil verläuft
D	Multifragmentäre Schrägfraktur innerhalb der Gelenkfläche und Abriss des Proc. coronoideus
E	Einfache distale Schrägfraktur, extraartikulär
F	Luxationsfraktur mit Dislokation des distalen Humerus und begleitender Radiusköpfchenfraktur

Klinik/Merkmale

Unsichere Frakturzeichen (► Kap. 7): Starke Schmerzen, Bewegungsunfähigkeit, Schwellungsneigung, Kraftverlust.

Diagnostik

Die Diagnose ergibt sich aus dem klinischen Bild und den bildgebenden Verfahren:

- Sichere Frakturzeichen (► Kap. 7):
 - Achsabweichung, Stufenbildung, übermäßige Beweglichkeit, Krepitation
 - Tastbarer Spalt am Olekranon durch den Zug des M. triceps brachii



Merke

Zum Ausschluss von Nerven- oder Gefäßverletzungen sollte eine Palpation der A. radialis und A. ulnaris sowie eine Überprüfung der Sensibilität vorgenommen werden.

- Bildgebende Verfahren:
 - Röntgen in 2 Ebenen: primärdiagnostisches Mittel.
Ein indirektes Zeichen für das Vorliegen einer Olekranonfraktur ist das sog. „*fat pad sign*“ durch die Verlagerung der am Humerusschaft anliegenden Fettkörper. Bei positivem Fettpolsterzeichen imponieren die Fettkörper als dunkles Dreieck, welches sich vom Humerus abhebt.
 - Computertomografie: rückt bei komplizierten bzw. unübersichtlichen Frakturen oder zur Operationsplanung in den Vordergrund
 - Sonografie und Angiografie: zur Abklärung begleitender Gefäßverletzungen

Therapie – konservativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Nicht oder kaum (< 2 mm) dislozierte Frakturen oder kleineren Abrissfrakturen an der Olekranonspitze
- Multimorbide Patienten

15

Relevante Information

- Kurzfristige Ruhigstellung in Streckstellung empfohlen, anschließend beginnt die funktionelle physiotherapeutische Behandlung mit Bewegungen bis max. 90° Flexion bis Ende der 3. Woche.
- Im akuten Stadium liegt der Fokus der konservativen Behandlung auf der Schmerzreduktion und Limitierung der immobilisationsbedingten Kontraktionen.

Nachbehandlung

- *Beweglichkeit:*
 - Behandlung der kapsulo-ligamentären und muskulären Bewegungseinschränkung unter Berücksichtigung der Bewegungsfreigabe
 - Angrenzende Gelenke freihalten (Skapula, Glenohumeralgelenk, Handgelenk)
- *Koordination:*
 - Betonung auf Aktivierung der Feedback- und Feedforward-Bewegungskontrolle (► Kap. 4.4)
 - Innervationsschulung Mm. triceps brachii und biceps brachii (isometrisch, konzentrisch, exzentrisch)

- *Ausdauer*: Training der lokalen und allgemeinen Ausdauer (► Kap. 4.5)
- *Kraft*: dosiertes Krafttraining in Abhängigkeit von der vollständigen Frakturheilung (► Kap. 4.3): Mm. biceps und triceps brachii, Unterarmextensoren und -flexoren (► Kap. 15.1)
- Leistungstests (Kraft) und patientenzentrierte Fragebögen zur Steuerung bzw. Evaluierung des Verlaufs und Therapieerfolgs:
 - Kraft: Wurfarm/dominanter Arm betroffen: > 100 % im Seitenvergleich, Gegenseite betroffen: > 80 % im Seitenvergleich
 - DASH-Score
 - HSS Elbow Assessment Scale

Therapie – operativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Die Mehrzahl der Olekranonfrakturen muss operativ versorgt werden.

Operationsmethoden

Die gängigen Verfahren lassen sich in 5 Gruppen unterteilen. Die Plattenosteosynthese ist hier als „Allrounder“ anzusehen, da alle Olekranonfrakturen derart versorgt werden können (Wegmann et al. 2012).

1. Resektion des Olekranons
2. Zuggurtungsosteosynthese
3. Platten- und Schraubenosteosynthese
4. Intramedulläre Verfahren
5. Fixateur externe

Das etablierteste Verfahren ist die Zuggurtungsosteosynthese, wobei durch die relativ hohe postoperative Komplikationsrate ein Verlangen nach alternativen operativen Techniken besteht.

Relevante Information

- Ziel der operativen Therapie ist die frühfunktionelle Nachbehandlung.
- Das klinisch-funktionelle Ergebnis korreliert negativ mit steigender Verletzungsschwere und vorhandenen Begleitverletzungen.
- Ein früher Operationszeitpunkt und ein rascher postoperativer Behandlungsbeginn (wundheilungsorientiert; ► Kap. 5) wirken sich positiv aus.

Nachbehandlung

Siehe Nachbehandlung bei operativer Versorgung von Ellenbogenfrakturen (► Tab. 15.7).

15.6.3 Processus-coronoideus-Fraktur

Definitionen

Abriss des Kronenfortsatzes von der Ulna.

Eine gebräuchliche Form der Klassifikation ist die nach Regan und Morrey (► Tab. 15.9). Hierbei werden 3 Typen unterschieden, welche einen Hinweis auf die Stabilität des Gelenks geben (Inden et al. 2014).

Ätiologie/Risikofaktoren

Isolierte Koronoidfrakturen sind selten und treten meist im Rahmen von Kombinationsverletzungen (Terrible-Triad-Verletzung) oder Luxationen auf.

Tab. 15.9 Klassifikation der Koronoidfrakturen nach Regan und Morrey.

Typ	Charakteristik
Typ I	Abscherfrakturen der Koronoidspitze
Typ II	Fragmentgröße < 50 % des Koronoids
Typ III	Fragmentgröße > 50 % des Koronoids

Klinik/Merkmale

Unsichere Frakturzeichen (► Kap. 7): starke Schmerzen, Bewegungseinschränkungen, Schwellungsneigung, Kraftverlust.

Diagnostik

Die Diagnostik ergibt sich aus dem klinischen Bild und den bildgebenden Verfahren:

- Achsenabweichung
- Übermäßige Beweglichkeit und Krepitation
- Tastbare Fehlstellung der Ulna

Therapie – konservativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Stabile Proc.-coronoideus-Frakturen werden bevorzugt konservativ behandelt (Faschingbauer et al. 2007).

Relevante Information

- Isolierte Abscherfrakturen der Koronoidspitze, also Typ-I-Frakturen (► Tab. 15.9), werden üblicherweise konservativ behandelt. Dabei wird das Gelenk mittels eines Oberarmgipsverbands stabilisiert und immobilisiert.
- Typ-II-Frakturen können sowohl stabil als auch instabil sein. Stabile Frakturen werden konservativ versorgt.

Nachbehandlung

Siehe Nachbehandlungsschema in ► Tab. 15.7.

Therapie – operativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Typ-III-Frakturen (► Tab. 15.9) sind aufgrund der fehlenden anterioren Abstützung im Allgemeinen instabil und bedürfen einer operativen Stabilisierung.

Operationsmethoden

- Schraubenosteosynthese
- Miniplatten
- Bei Zerstörung des Koronoidfragments wird eine Rekonstruktion mittels eines autologen kortikospongiösen Spans empfohlen.

Relevante Information

Eine *Terrible-Triad-Verletzung* ist eine schwere Form der Komplexverletzung mit der Trias aus Radiusköpfchenfraktur, Koronoidfraktur und Dislokation.

Nachbehandlung

Siehe Nachbehandlung bei operativer Versorgung von Ellenbogenfrakturen (► Tab. 15.7).

15.6.4 Radiusköpfchenfraktur

Definitionen

Kontinuitätsunterbrechung im Bereich des Caput oder Collum radii.

Radiusköpfchenfrakturen machen einen Anteil von 4% aller Frakturen aus und sind in mehr als 30% an Ellenbogenfrakturen beteiligt.

85% der Radiusköpfchenfrakturen erleiden jüngere aktive Patienten zwischen 20 und 60 Jahren. Trotzdem bleibt diese Fraktur seltener als die distale Radiusfraktur.

Die gebräuchlichste Einteilung neben der AO-Klassifikation ist die nach Mason (1954). Diese Einteilung wurde zwischenzeitlich durch verschiedene Autoren modifiziert. Johnston (1962) erweiterte die Klassifikation um einen Typ IV (► Tab. 15.10). Broberg und Morrey (1987) quantifizierten beim Typ II die Fragmentdislokation (< 2 mm) und inkludierten die Radiushalsfrakturen.

Ätiologie/Risikofaktoren

- Die Fraktur kann durch direkte oder indirekte Krafteinwirkung erfolgen.
- Meist liegt ein Sturz auf den extendierten und pronierten Unterarm zugrunde, bei welcher es durch posteriore Subluxation des Caput radii zur Radiusköpfchenfraktur kommt (Zwingmann et al. 2015).

Tab. 15.10 Klassifikation der Radiusfrakturen nach Mason, Modifikation nach Johnston.

Typ	Charakteristika
Typ I	Nicht dislozierte Fraktur des Radiusköpfchens
Typ II	Gering dislozierte Fraktur des Radiusköpfchens, partiell intraartikulär
Typ III	Komplett dislozierte Radiusköpfchenfraktur, intraartikulär
Typ IV	Radiusköpfchenfraktur in Koinkidenz mit einer Ellenbogenluxation

Klinik/Merkmale

Unsichere Frakturzeichen (► Kap. 7): starke Schmerzen, Schwellungsneigung, Bewegungsunfähigkeit, Hämatombildung, Flexionshaltung.

Diagnostik

Die Diagnose ergibt sich aus dem klinischen Bild und den bildgebenden Verfahren:

- Sichere Frakturzeichen (► Kap. 7)
- Klinische Untersuchung:
 - Anamnese und Unfallmechanismus weisen bereits häufig auf die Diagnose hin.

- Bei der Bewegungsprüfung sind vor allem die Pronation und Supination eingeschränkt und schmerzhaft.
- Im Bereich des Caput radii besteht ein Palpationsschmerz.
- Folgen sollte der Ausschluss von Nerven- oder Gefäßverletzungen durch eine Untersuchung der Sensibilität, Motorik und Durchblutung.
- Bildgebende Diagnostik:
 - Röntgen: Standarddiagnostik ist das Röntgen in 2 Ebenen, zusätzlich können Spezialaufnahmen des Caput radii angefertigt werden.
 - CT: Bei Verdacht auf eine komplexe Fraktur (Monteggia- oder Essex-Lopresti-Verletzung) kann die zusätzliche Bildgebung durch eine Computertomografie von Nutzen sein.

Therapie – konservativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine konservative Therapie:

- Die Entscheidung zur konservativen Versorgung hängt vom jeweiligen Frakturtyp und vom Ausmaß der Begleitverletzungen ab.

Relevante Information

- Radiusköpfchenfrakturen vom Typ I (► Tab. 15.10) werden konservativ und frühfunktionell behandelt. Im Vordergrund steht hier die Schmerzreduktion und Verbesserung der Beweglichkeit. Bei Typ-I-Frakturen ist die Ruhigstellung für 5–7 Tage zu empfehlen, danach erfolgt eine frühfunktionelle Nachbehandlung.
- Die gleiche Vorgehensweise empfiehlt sich bei Mason Typ II mit einer Fragmentdislokation unter 2 mm.
- Manche Autoren empfehlen die Punktion des Gelenks zur Entlastung des Hämarthros, jedoch sollte dabei das Infektionsrisiko bedacht werden.

Nachbehandlung

Siehe Nachbehandlungsschema in ► Tab. 15.7.

Therapie – operativ



Merke

Voraussetzungen/Indikationen für eine operative Therapie:

- Die Entscheidung zur operativen Versorgung hängt vom jeweiligen Frakturtyp und vom Ausmaß der Begleitverletzungen ab.
- Bei komplexen Frakturen, bei welchen eine Rekonstruktion des Caput radii nicht mehr möglich ist, sollte eine Radiusköpfchenprothese implantiert werden (Berner et al. 2015).

Operationsmethoden

- Schraubenosteosynthese mit Minischrauben
- Resektion des Radiusköpfchens
- Prothetischer Ersatz

Relevante Information

- Durch die operative Stabilisierung sollte in der Regel Übungsstabilität erreicht werden.
- Mittels eines endoprothetischen Ersatzes soll eine Rekonstruktion des radialen Pfeilers erreicht und die Stabilität des Ellenbogengelenks somit wiederhergestellt werden.

Nachbehandlung

Siehe Nachbehandlung bei operativer Versorgung von Ellenbogenfrakturen (► Tab. 15.7).

15.7 Neurale Pathologien

15.7.1 N. ulnaris

Definitionen

Unter einem **Kubitaltunnelsyndrom** versteht man ein Beschwerdebild, das im Rahmen einer Druckschädigung des N. ulnaris mit sensiblen und motorischen Ausfallerscheinungen einhergeht. Schädigungsort ist der Verlauf des N. ulnaris im Bereich des Ellenbogens, genauer im Kubitaltunnel einschließlich der Ulnarisrinne (Assmus et al. 2009).

Synonyme: Sulcus-ulnaris-Syndrom, Ulnarisrinnensyndrom, Ulnarisneuropathie am Ellenbogen. (Der Begriff Sulcus-ulnaris-Syndrom ist anatomisch inkorrekt, da er den Ort der Schädigung nur unzureichend beschreibt.)

Der ulnare Nerv kann in seinem Verlauf an verschiedenen Stellen komprimiert werden. Am häufigsten findet die Kompression im Bereich des *Kubitaltunnels* statt. Dieser gliedert sich in drei Teile:

1. Den retrokondylären Sulkus
2. Die humero-ulnare Arkade, auch Kubitaltunnel-Retinakulum genannt
3. Die Flexor-Pronator-Aponeurose

Das Kubitaltunnelsyndrom ist nach dem Karpaltunnelsyndrom das zweithäufigste Kompressionssyndrom der oberen Extremität (Palmer et al 2010).

Ätiologie/Risikofaktoren

Das Kubitaltunnelsyndrom lässt sich in primäre und sekundäre Formen unterteilen:

- *Primäre Form:* ohne morphologische Veränderungen
- *Sekundäre Form:* entsteht durch Fehlstellungen (Cubitus valgus oder varus), osteoarthrotische Veränderungen mit Exostosen, Volumenzunahme der Membrana synovialis durch z. B. rheumatoide Arthritis, knöcherner Hyperplasie

Klinik/Merkmale

- Beginn häufig akut mit Taubheit oder Parästhesien des 4. und 5. Fingers
- Ziehende Unterarmschmerzen
- Atrophie der intrinsischen Handmuskeln
- Im fortgeschrittenen Stadium Parese des M. flexor carpi ulnaris und M. flexor digitorum profundus (ulnarer Anteil)
- Unvollständige oder fehlende Adduktion des Kleinfingers

! Merke

Beim Kubitaltunnelsyndrom sind sensible Reizzustände seltener als motorische Ausfallsymptome.

Diagnostik

- Palpations- und Druckschmerz des N. ulnaris am Ellenbogengelenk im Bereich des Sulkus
- Positives Froment-Zeichen (► Abb. 15.7):
Das *Froment-Zeichen* ist ein Hinweis auf eine Parese des N. ulnaris. Es wird getestet, indem der Patient ein Blatt Papier zwischen Daumen und Zeigefinger halten soll, während der Untersucher versucht das Papier herauszuziehen. Bei einer Nervenschädigung kommt es zur Beugung im Daumenendgelenk.



Abb. 15.7 Froment-Zeichen. [W975]

- Neurale Beweglichkeits- und Provokationstests: Beeinträchtigungen des N. ulnaris lassen sich mithilfe des ULNT 3 bestimmen (► Abb. 15.8).

Praxistipp

Der Einsatz des LANSS-Fragebogens (The Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs) wird empfohlen, um neuropathische Schmerzen zu erkennen und von nozizeptiven Schmerzen abzugrenzen (► Kap. 2.3). Dies gilt für alle in Kapitel 15.7 beschriebenen neuralen Pathologien.



Abb. 15.8 ULNTT 3. [W975]

- Elektrophysiologische Untersuchung:
 - Herabgesetzte Nervenleitgeschwindigkeit
 - Signifikante Amplitudenminderung des Aktionspotenzials
 - Verlängerte proximale Latenz
- Bildgebende Diagnostik:
 - Neurosonografie: Darstellung von Größen- und Lageveränderungen des N. ulnaris
 - Magnetresonananzneurografie (MRN): Darstellung morphologischer Veränderungen

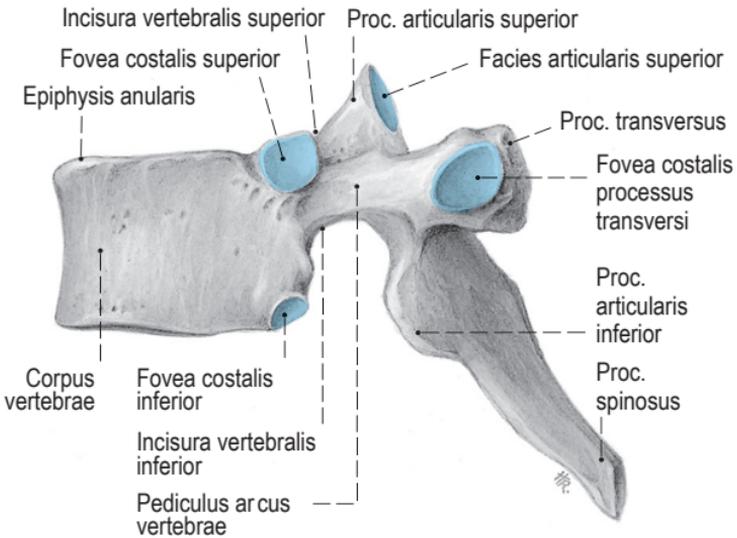
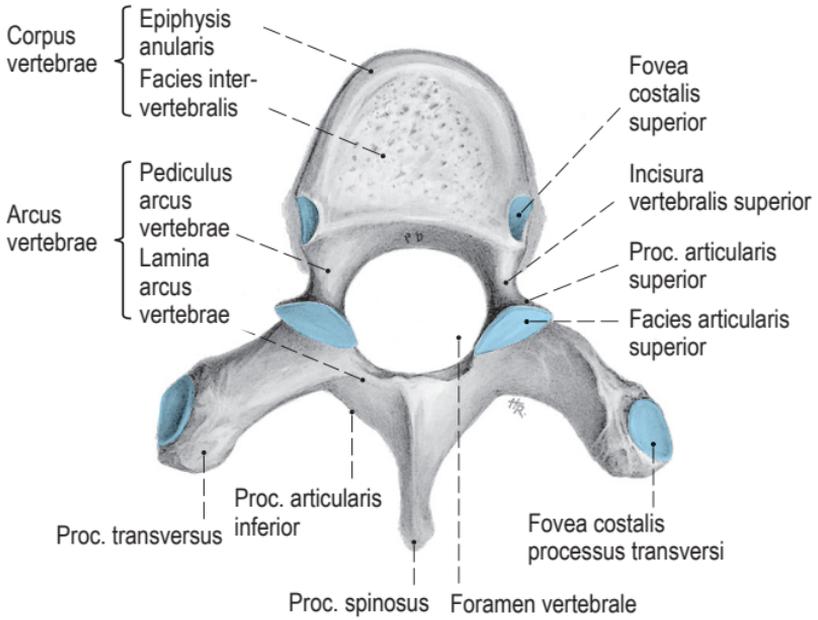


Abb. 18.1 Brustwirbelkörper im Sagittal- und Transversalschnitt. [L240]

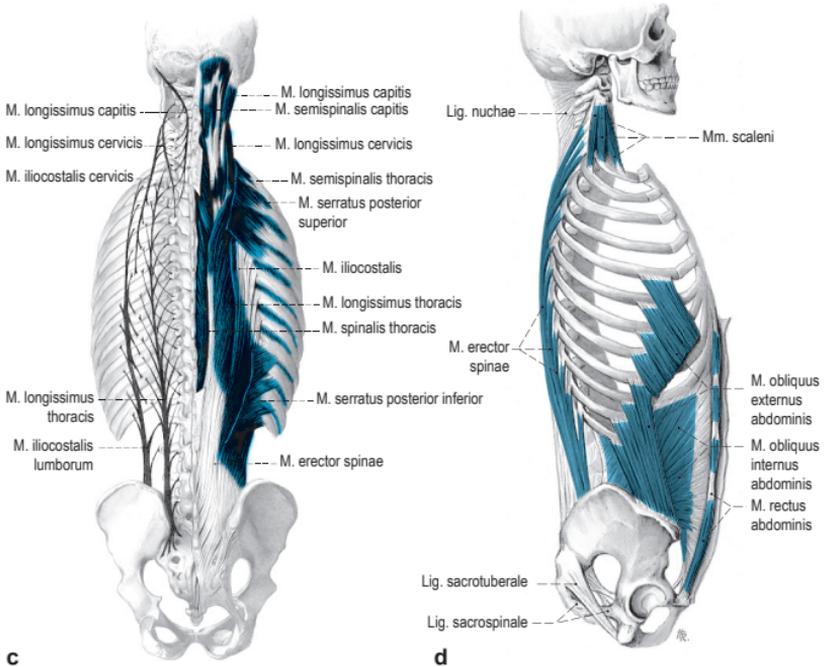
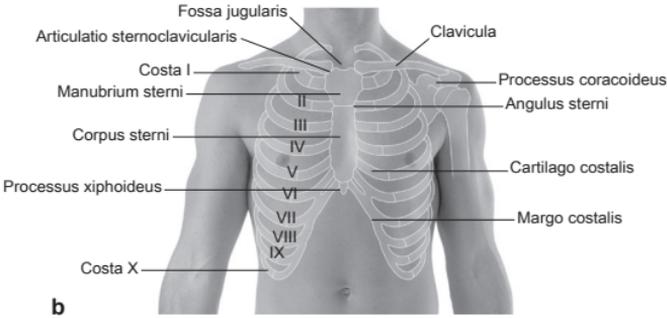
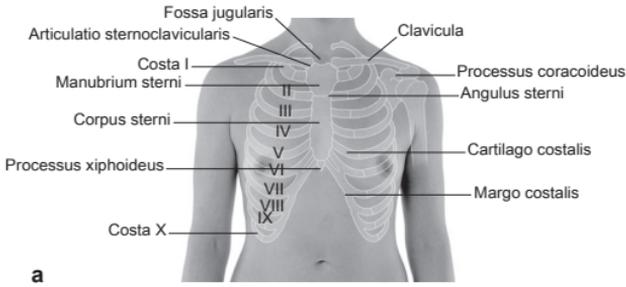


Abb. 18.2 Thorax der Frau (a) bzw. des Mannes (b) und Gliederung der Thoraxmuskulatur (c, d). [E402; S010–17; L240]

18.2 Unspezifische Schmerzen im oberen Rücken

18.2.1 Subgruppen (Behandlungsgruppen)

Die Einteilung von Patienten in Subgruppen hat sich in den letzten Jahren immer mehr etabliert und soll weiterhin ausgebaut werden (► Kap. 2.4). Dabei werden die Patienten anhand ihrer Anamnese, Altersgruppe und Befundergebnis in Behandlungsgruppen eingeteilt. Für jede Behandlungsgruppe sollte eine spezielle Therapieleitlinie vorliegen, die ihre Effektivität in klinischen Studien bereits nachgewiesen hat. Für die Brustwirbelsäule existieren leider noch keinerlei Behandlungsgruppen, daher können lediglich Übertragungen aus der Hals- und Lendenwirbelsäule erfolgen.

Ziel ist die Einteilung der Beschwerden in:

- **Nozizeptive Problematiken:** mechanische Provokation der Beschwerden, klares anatomisches Korrelat zu den Beschwerden; Abwesenheit von Nachtschmerz, brennenden, einschießenden Schmerzen, Schmerz in Kombination mit Dysästhesie
- **Periphere Neuropathien:** Schädigung eines Nervs, Schmerzausstrahlung in ein Dermatome oder Versorgungsgebiet eines Nervs, positive Nervenprovokationstests
- **Zentrale Sensitivierung:** maladaptives Verhalten gegenüber den Beschwerden, Schmerz in anatomisch nicht zuzuordnenden Bereiche, nicht mechanische Schmerzauslösung, psychosoziale Beteiligung

Die Therapie könnte dann anhand der Einteilung der Patienten in eine dieser Subgruppe erfolgen.

Beispiel

Ziel der BWS-Therapie sollte es sein, z. B. für einen Patienten mit einem Thoracic-Outlet-Syndrom mit einer peripheren Neuropathie eine Therapieleitlinie zu entwickeln, für die ein Nachweis der Effektivität erbracht wurde.



Merke

Bei neu aufgetretenen Schmerzen im Bereich der Brustwirbelsäule muss immer im Hinterkopf die Verdachtsdiagnose Lungenembolie oder Myokardinfarkt behalten werden.

18.2.2 Behandlungsoptionen

Bevorzugte Bewegungsrichtung

Die konservative Therapie der BWS hat sich in den letzten Jahren grundlegend verändert. Von der klassischen Strukturzuordnung, der Suche nach einer schmerzauslösenden Struktur, wird zunehmend Abstand genommen, da diese Zuordnung u. a. aufgrund der neuralen Überlappung der Innervation schwer möglich ist. Im Bereich der LWS hat sich daher die Therapie der bevorzugten Bewegungsrichtung nach der McKenzie-Methode etabliert. Dabei werden die Rückenbeschwerden in drei Kategorien aufgeteilt (Santolin 2003):

- Posturale Schmerzauslösung durch länger anhaltende Positionen der Wirbelsäule wie langes Sitzen. Dies führt zur Überlastung der Wirbelsäule und der anatomischen Strukturen.
- Dysfunktion einer überdehnten und damit verletzten anatomischen Struktur, die evtl. zu einer adaptiven Verkürzung eines Narbengewebes geführt hat
- Derangement eines Wirbelsäulensegments mit einer Verlagerung des Gelenkinhalts und damit möglicher Schmerzauslösung durch veränderte Spannung des ganzen Segments

Die Klassifikation kann durch eine Schweregradeinteilung noch weiter unterteilt werden.

Auf die BWS wurde dieser Ansatz zwar auch übertragen, doch fehlt im Vergleich zur LWS die klinisch nachgewiesene Wirksamkeit (Garcia et al. 2015). Dennoch können Patienten mit Brustwirbelsäulenschmerzen auf eine bevorzugte Bewegungsrichtung hin untersucht und therapiert werden.

Zielsetzung

Zügige Identifikation einer symptomlindernden u/o die Beweglichkeit verbessernden Bewegungsrichtung.

Durchführung

Die Symptome des Patienten bzw. das Bewegungsausmaß und der Schmerz z. B. während einer Extensionsbewegung werden dokumentiert. Anschließend wird die Extensionsbewegung mehrfach wiederholt und auf eine Veränderung des Schmerzes u/o der Beweglichkeit geachtet.

Konkrete Reihenfolge der Bewegungsrichtungen:

- *Flexion*: maximale Einrollung der Brustwirbelsäule, mit dem Kopf beginnend
- *Extension*: maximale Überstreckung der Brustwirbelsäule, von der LWS her beginnend
- *Rotation*: maximale Rotation der Brustwirbelsäule, von der LWS her beginnend
- *Seitneigung*: maximale Seitneigung ohne Abweichung aus der Frontalebene

Wird nun eine bevorzugte Bewegungsrichtung gefunden, die den Schmerz des Patienten verringert oder die Beweglichkeit verbessert, so wird diese Richtung als Therapieform eingesetzt. Dazu Orientierung an der Irritierbarkeit des Patienten:

- Hoch irritierbarer Patient: bevorzugte Bewegungsrichtung 8–10-mal ca. 3 × täglich
- Gering irritierbarer, eher chronischer Patient: bevorzugte Bewegungsrichtung 8–10-mal alle zwei Stunden

Dadurch wird eine kontinuierliche Therapie gewährleistet. Parallel wird dazu in der Physiotherapie eine begleitende Mobilisation der Brustwirbelsäule durchgeführt.

Die bevorzugte Bewegungsrichtung stellt daher eine einfach durchführbare, für den Patienten leicht verständliche Behandlungsmethode dar. Dabei steht der Patient mit seiner Aktivität im Zentrum der Therapie.

Mobilisation

Exkurs

Die konservative Therapie der Brustwirbelsäule hat mehrere Ziele. Zunächst steht die Schmerzlinderung meist im Vordergrund der Therapie, wobei jedoch auch Mobilisationstechniken und vor allem aktive Übungen zur Muskelkräftigung zum Einsatz kommen. Betrachtet man die vorhandenen physio-, manualtherapeutischen und chiropraktischen Mobilisationstechniken, so lassen

sich zwei Arten mechanischer Therapieformen unterscheiden: zum einen Techniken, die ein Segment axial separieren, zum anderen Techniken, die eher eine Translations- und Gleitbewegung in den Facettengelenken induzieren sollen (► Abb. 18.3).

Leider fehlt es den meisten Techniken an der Grundlagenforschung wie auch am Nachweis ihrer Effektivität. So gibt es z. B. auf dem Gebiet der Manipulationstechniken zwar Wirksamkeitsstudien und Fallbeispiele, aber keine verwertbare Studie, die sich mit den theoretischen Grundlagen der Manipulationen beschäftigt.

Lediglich eine Arbeit (Kuo et al. 2014) hat im Tiermodell an 8 Schweinewirbelsäulen die Wirkung von Traktionen auf degenerierte Bandscheiben untersucht. Die Segmente wurden eine Woche lang täglich für 30 Minuten einer Traktionskraft von 200 N ausgesetzt und anschließend die Höhe der Bandscheiben, die Mikrostruktur des Anulus und die Zellzusammensetzung untersucht. Die Autoren fanden im Vergleich zur Kontrollgruppe eine Zunahme der kontrollierten Ausrichtung der Kollagenfibrillen sowie einen verminderten Porenschluss im Anulus und schlussfolgern daraus eine positive zellproliferative Wirkung der Traktion auf degenerierte Bandscheiben. 200 N Traktionskraft auf die thorakale Wirbelsäule sind manuell sicher zu applizieren, jedoch kaum für die Dauer von 30 min.

Betrachtet man die Gleittechniken für die Facettengelenke, so sind nach bisherigem Verständnis die Facettengelenkscapsel sowie der knorpelige Überzug die limitierenden Faktoren für Bewegungseinschränkungen. Dies ist aufgrund der biomechanischen Studienergebnisse jedoch so nicht mehr haltbar. Durch die Resektion der Facettengelenkscapsel wie auch durch vollständige Resektion des Wirbelbogens kommt es im Bereich der Brustwirbelsäule lediglich zu einer geringen Zunahme der Beweglichkeit (Grundler 2015). Auch die chirurgische Therapie befindet sich hier im Umbruch, da z. B. eine unilaterale Resektion von Rippenköpfchen keine Veränderung der Beweglichkeit erzeugt und daher eine Stabilisierung mit Schrauben und Stangensystemen nicht mehr notwendig erscheint (Lubelski et al. 2014, Healy et al. 2014).

Daher muss angezweifelt werden, dass ein zygapophyseaes Gelenk mit physiotherapeutischen Techniken lokal mobilisiert werden kann. Stattdessen kommt es wohl eher zu einer segmentalen Mobilisation, analog zur Lendenwirbelsäule. Dies bedeutet, dass sowohl die Muskulatur als auch die ligamentären und die neurologischen Strukturen mitbearbeitet werden und in der Summe der Wirkungen die Mobilität positiv beeinflusst werden kann. Daher macht die Aufteilung der Therapieansätze anhand der motorischen Grundeigenschaften am meisten Sinn.



Abb. 18.3 Manualtherapeutische Manipulationstechnik (links) sowie lokale Mobilisationstechnik (rechts). [P207]

Für die motorische Grundeigenschaft Beweglichkeit kommen verschiedene Einschränkungen in Frage (► Kap. 4.2). Für seine Therapieplanung sollte der Therapeut im Befundablauf zur Entscheidung kommen, ob es sich z. B. eher um eine muskuläre oder um eine kapsulär-ligamentäre Bewegungseinschränkung handelt. Zur Verbesserung der Beweglichkeit kommen verschiedenste Therapieformen zum Einsatz:

- Manualtherapeutische Mobilisationen
- Neuromuskuläre Therapieformen wie PNF
- Weichteil- und Massagetechniken
- Neurale Mobilisation
- Aktive Übungsprogramme

Die Auswahl der Techniken erfolgt anhand der klinischen Erfahrung und Fertigkeiten des jeweiligen Therapeuten. Der relevante zu beachtende Faktor sind die Parameter der Mobilisationstechniken. So wird eine muskuläre Einschränkung mit anderen Parametern behandelt als eine kapsuläre Einschränkungen (► Kap. 4.2).

Der Erfolg wird im Rahmen des Clinical Reasonings reflektiert und ggf. wird auf eine andere Technik umgestellt. Der Evaluation des Behandlungserfolgs sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sich, wie oben beschrieben, die strukturelle Zuordnung der Beschwerden schwierig gestaltet.

Typische Testauffälligkeiten (Dewitte et al. 2015)

- Spezifische Schmerzprovokation bei Bewegungstests
- Eingeschränkte u/o schmerzhafte Beweglichkeit
- Identifizierung des eingeschränkten u/o schmerzhaften Bereichs mit Posterior-anterior-Druck auf die Procc. spinosi (sog. „PAs“)

Beispiele für Mobilisationstechniken

- Weichteil-/Massagetechniken jeglicher Art
- Rotatorische Techniken m/o Seitneigungskomponente in Seitlage oder Bauchlage. Der Therapeut mobilisiert die eingeschränkte Rotation sanft durch Zug am Schultergürtel nach anterior (► Abb. 18.3, ► Abb. 18.4).
- Axiale Traktionen: Der Therapeut fixiert den kranialen Anteil der Brustwirbelsäule an seinem Körper und bringt eine kraniale Traktionskraft über die Ellenbogen des Patienten ein (► Abb. 18.5).



Abb. 18.5 Axiale Traktion im Sitz. [P207]



Abb. 18.4 Rotatorische Mobilisation in Seitlage. [P207]

Praxistipp**Mobilisation der Brustwirbelsäule bei Pathologien der HWS u/o des Schultergürtels**

Von einer unspezifischen Mobilisation der Brustwirbelsäule profitieren Patienten mit Beschwerden der Halswirbelsäule sowie auch Schultergürtelbeschwerden. Eine mögliche Erklärung bietet die Beeinflussung des sympathischen Grenzstrangs, der parallel zur Brustwirbelsäule verläuft.

Stabilisation

Aktive Übungen zur Verbesserung der Muskelkraft und Ausdauer bilden einen grundsätzlichen Baustein bei allen Pathologien. In der Brustwirbelsäule muss man sich auch wieder an den Befund- und Übungsaufbauten der Lenden- und Halswirbelsäule orientieren.

Typische Testauffälligkeiten (Ekstrom et al. 2007):

- Auftreten der Beschwerden bei längerem Stehen, geradem Sitzen
- Schwäche bei körperlicher Belastung
- Abweichungen beim Kraftausdauerstest der Rumpfmuskulatur (Evans et al. 2007): Bestimmung der Kraftausdauerwerte der ventralen, lateralen und dorsalen Muskelketten zur Planung des Trainingsaufbaus. Test nach Biering-Sörensen, Seitstütz, gehaltene Bauchmuskeln in 60° Hüftflexion: ▶ Tab. 18.2

Tab. 18.2 Normwerte gesunder Sportler im Kraftausdauerstest (mod. n. Evans et al. 2007).

Muskelgruppe	Normwert
Rückenmuskeln	163 Sekunden
Bauchmuskeln	223 Sekunden
Seitstütz	103 Sekunden

Mögliche Stabilisierungsprogramme

- Aktivierung der tiefen Rückenmuskeln (▶ Kap. 17.1, ▶ Kap. 19.1)
- Training der ventralen Muskelgruppen: isometrische oder dynamische Kräftigungsübungen (▶ Abb. 18.6)



Abb. 18.6 Kräftigung der ventralen Muskelketten. [P207]

- Training der lateralen Muskelgruppen: isometrische oder dynamische Kräftigungsübungen
- Training der dorsalen Muskelgruppen: isometrische oder dynamische Kräftigungsübungen
- Training der Atemmuskulatur: Orientierung an atemgymnastischen Übungen mit gleichzeitiger Behandlung der Weichteilstrukturen:

- Lippenbremse, Triflow, Flutter
- Klopfungen, Mobilisation der Rippen, interkostale Ausstreichungen, heiße Rolle
- Ausdauertraining, im Optimalfall unter Messung des Drucks bei Expiration mit einer Atemmaske. Empfehlung eines täglichen Ausdauertrainings über 30 min mit einer Intensität, die bis zu 60 % des maximalen Ausatemdrucks erzeugt. Mit diesen Vorgaben war bei Asthmatikern die größte Steigerung des Atemzugvolumens und der Kraft der Atemmuskulatur zu erreichen (Silva et al. 2013).

Den **unspezifischen Rückenschmerzen** im BWS-Bereich werden die **spezifischen Rückenschmerzen** gegenübergestellt, bei denen eine definierte Pathologie als Ursache der Schmerzen vorliegt. Ursachen spezifischer Rückenschmerzen sind in den Abschnitten 18.3 bis 18.6 dargestellt.

18.3 Osteochondrale Pathologien

18.3.1 Protrusion – Prolaps

Definitionen

Protrusion: Vorwölbung der Bandscheibe bei intaktem Anulus fibrosus

Prolaps: Bandscheibenvorfall mit teilweise oder gänzlich gerissenem Anulus fibrosus. Hier kann auch direkt das Rückenmark mit komprimiert werden.

Aufgrund der anatomischen Gegebenheiten ist die Inzidenz deutlich geringer als in der Hals- und Lendenwirbelsäule:

- Nervenwurzeln verlassen deutlich oberhalb der Bandscheibe den Spinalkanal
- Rippen stützen und „schützen“ die Bandscheibe

Bandscheibenvorfälle in der BWS machen nur 5 % aller Vorfälle aus. Es sind gehäuft Männer betroffen (höchste Inzidenz zwischen 40 und 50 Jahren). Alle Segmente können involviert sein, jedoch treten 75 % der Pathologien unterhalb des achten Brustwirbels auf, mit der höchsten Inzidenz in Segment TH11–TH12 (Yoshihara 2014, Elhadi et al. 2015).

Ätiologie

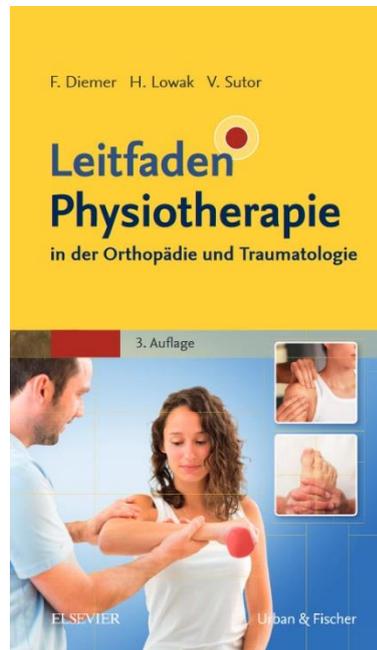
Analog zur Hals- und Lendenwirbelsäule können Bandscheibenbeschwerden verschiedene degenerative oder traumatische Ursachen haben:

- Degenerativ: Systemerkrankungen wie Osteoporose, Morbus Scheuermann etc.
- Traumatisch:
 - Sturz auf den Thorax oder das Gesäß
 - Heben schwerer Lasten in flektierter und rotierter Position

Klinik

- Segmentaler, lokaler Schmerz
- Verstärkung beim Husten und Pressen
- Bei Rückenmarkskompression:
 - Uncharakteristische Symptome: Sensibilitätsstörungen der Beine, Blasen-Mastdarm-Störungen, Reflexauffälligkeiten
 - Meist Beginn mit gewisser Kraftlosigkeit beider Beine

Erhältlich in Ihrer Buchhandlung oder im Elsevier-Webshop



Einen individuellen Befund erstellen, erfolgreiche Behandlungsstrategien entwickeln ... der Leitfaden Physiotherapie für Orthopädie und Traumatologie macht es Ihnen besonders leicht. Denn die Herausgeber gehen in dieser Auflage ganz neue Wege: Neben dem Krankheitsbild stehen die verschiedenen Strukturen des Körpers und der physiotherapeutische Befund im Vordergrund.

Das Werk ist nach Körperregionen aufgebaut, Pathologien werden an funktionellen Körperkreisen aufgezeigt und in bindegewebige Strukturen des Körpers unterteilt.

Dies leitet Sie zuverlässig bei der individuellen Befundung an und bietet Ihnen einen effizienten Wegweiser für eine erfolgreiche, symptombezogene und konzeptunabhängige Behandlungsstrategie.

- Gelenksteckbriefe am Anfang eines Kapitels machen das Buch maximal praxisorientiert
- anschauliche Fallbeispiele und
- eindeutige, erklärende Abbildungen erleichtern das Verstehen

Leitfaden Physiotherapie in der Orthopädie und Traumatologie

3. Aufl. 2017. 730 S., 170 farb. Abb., PVC

ISBN: 978-3-437-45213-0 | € [D] 29,- / € [A] 29,90



ELSEVIER

elsevier.de

Empowering Knowledge