

Inhaltsverzeichnis

1	Charakteristika der Physiotherapie in der Orthopädie	14			
1.1	Einleitung	14	1.3	Wirkorte	17
1.2	Patientenedukation	16	1.3.1	Leitsymptome	17
1.2.1	SMART-Regel	17			
2	Leitsymptome in der Orthopädie	22			
2.1	Leitsymptom Schmerz	22	2.3	Leitsymptom veränderte Bewegungen – vermehrte Beweglichkeit – mangelnde Bewegungskontrolle	129
2.1.1	Definitionen	22	2.3.1	Systeme die Bewegungskontrolle gewährleisten	130
2.1.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit dem Leitsymptom Schmerz	34	2.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit dem Leitsymptom vermehrte Beweglichkeit – mangelnde Bewegungskontrolle	134
2.1.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit dem Leitsymptom Schmerz	61	2.3.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit dem Leitsymptom vermehrte Beweglichkeit	150
2.2	Leitsymptom veränderte Bewegungen – verminderte Beweglichkeit	81	2.4	Leitsymptom verändertes Bewegungsverhalten	162
2.2.1	Überblick	81	2.4.1	Einflüsse auf das Bewegungsverhalten	165
2.2.2	Ursachen	83			
2.2.3	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit dem Leitsymptom verminderte Beweglichkeit	96			
2.2.4	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit dem Leitsymptom verminderte Beweglichkeit... ..	113			
3	Überwiegend statisch bedingte Syndrome und Funktionskrankheiten	190			
3.1	Überblick: Statische Syndrome und Funktionskrankheiten	190	3.2	Haltungsabweichungen	194
3.1.1	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit statischen Syndromen und Funktionskrankheiten	190	3.2.1	Definition	194
3.1.2	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit statischen Syndromen und Funktionskrankheiten	193	3.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Haltungsabweichungen	196
			3.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Haltungsabweichungen	199

3.3	Wirbelsäulensyndrome	205	3.8.2	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Tendopathie des M. triceps surae	264
3.3.1	Definition	205	3.9	Kompressionssyndrome und Neuropathien	266
3.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Wirbelsäulensyndromen	208	3.9.1	Überblick	266
3.3.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Wirbelsäulensyndromen	228	3.9.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Kompressionssyndromen und Neuropathien	270
3.4	Tendopathien (Tendinitis, Insertionstendopathie)	243	3.9.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Kompressionssyndromen und Neuropathien	285
3.4.1	Übersicht	243	3.10	Kompressionssyndrome und Neuropathien der oberen Extremität	288
3.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Tendopathien	246	3.10.1	Kompressionssyndrome der oberen Thoraxapertur (Thoracic outlet syndrome)	289
3.4.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Tendopathien	248	3.10.2	Kompressionssyndrome an Unterarm und Hand	292
3.5	Tendopathien im Bereich der Schulter	249	3.10.3	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Kompressionssyndromen und Neuropathien der oberen Extremität	297
3.5.1	Bewegungsmuster im Bereich der Schulter	249	3.10.4	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Kompressionssyndromen und Neuropathien der oberen Extremität	299
3.6	Tendopathie des M. supraspinatus	251	3.11	Kompressionssyndrome und Neuropathien der unteren Extremität	302
3.6.1	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Tendopathie des M. supraspinatus	251	3.11.1	Beispiele	302
3.6.2	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Tendopathie des M. supraspinatus	253	3.11.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Kompressionssyndromen und Neuropathien der unteren Extremität	307
3.7	Tendopathie der Handextensoren (Tennisellenbogen)	258	3.11.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Kompressionssyndromen und Neuropathien der unteren Extremität	310
3.7.1	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Tendopathie der Handextensoren	258			
3.7.2	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Tendopathie der Handextensoren	260			
3.8	Tendopathie des M. triceps surae (Achillessehne)	261			
3.8.1	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Tendopathie des M. triceps surae	261			

3.12	Statisch bedingte Schmerzsyndrome im Bereich der Kniescheibe	311	3.13	Veränderungen der Fußstatik ..	323
3.12.1	Ursachen	311	3.13.1	Ursachen	323
3.12.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit statisch bedingten Schmerzsyndromen der Kniescheibe	317	3.13.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Veränderungen der Fußstatik	332
3.12.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit statisch bedingten Schmerzsyndromen der Kniescheibe	320	3.13.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Veränderungen der Fußstatik	334
4	Strukturelle Fehlstellungen	342			
4.1	Überblick: Strukturelle Fehlstellungen	342	4.4	Femoroazetabuläres Impingement (FAI)	376
4.1.1	Allgemeines	342	4.4.1	Allgemeines	376
4.1.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen	344	4.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung	379
4.1.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen	345	4.4.3	Physiotherapeutische Behandlung von Patienten mit femoroazetabulärem Impingement	383
4.2	Spondylolyse und Spondylolisthesis	347	4.5	Strukturelle Fehlstellungen des Kniegelenks	384
4.2.1	Allgemeines	347	4.5.1	Allgemeines	384
4.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Spondylolyse und Spondylolisthesis	350	4.5.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen des Kniegelenks	387
4.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Spondylolyse und Spondylolisthesis	355	4.5.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen des Kniegelenks ..	390
4.3	Strukturelle Fehlstellungen im Hüftgelenk	359	4.6	Skoliose	392
4.3.1	Allgemeines	359	4.6.1	Allgemeines	392
4.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen im Hüftgelenk	368	4.6.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Skoliose	397
4.3.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen im Hüftgelenk	373	4.6.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Skoliose	404
			4.7	Strukturelle Fehlstellungen des Fußes	414
			4.7.1	Formen	414

4.7.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen des Fußes . . .	418	4.7.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit strukturellen Fehlstellungen des Fußes	420
5	Arthrose	424			
5.1	Überblick Arthrose	424	5.4.1	Allgemeines	487
5.1.1	Allgemeines	424	5.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Gonarthrose	489
5.1.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Arthrose	427	5.4.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Gonarthrose	492
5.1.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Arthrose.	431	5.5	Koxarthrose	499
5.2	Spondylarthrose	433	5.5.1	Allgemeines	499
5.2.1	Allgemeines	433	5.5.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Koxarthrose	502
5.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung von Patienten mit Spondylarthrose	435	5.5.3	Physiotherapeutische Behandlung von Patienten mit Koxarthrose . . .	508
5.2.3	Physiotherapeutische Behandlung von Patienten mit Spondylarthrose	438	5.6	Arthrose im Bereich der Schultergelenke	520
5.3	Bandscheibenprotrusion/-prolaps	453	5.6.1	Allgemeines	520
5.3.1	Definitionen	453	5.6.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Arthrose im Bereich der Schultergelenke. . .	524
5.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung von Patienten mit Bandscheibenprotrusion und -vorfällen.	464	5.6.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Arthrose im Bereich der Schultergelenke	530
5.3.3	Physiotherapeutische Behandlung von Patienten mit Bandscheibenprotrusion und -vorfällen	471			
5.4	Gonarthrose	487			
6	Erkrankungen, die zu verminderter Belastbarkeit der Strukturen des Bewegungssystems führen	542			
6.1	Überblick	542	6.2	Aseptische Osteochondronekrosen	552
6.1.1	Definition	542	6.2.1	Allgemeines	552
6.1.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Erkrankungen, die zu verminderter Belastbarkeit der Strukturen des Bewegungssystems führen	544	6.3	Morbus Scheuermann	552
6.1.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Erkrankungen, die zu verminderter Belastbarkeit der Strukturen des Bewegungssystems führen	547	6.3.1	Allgemeines	552
			6.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Morbus Scheuermann.	554

6.3.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Morbus Scheuermann	557	6.4.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Morbus Perthes .	570
6.4	Morbus Perthes (juvenile Hüftkopfnekrose)	562	6.5	Osteoporose	573
6.4.1	Allgemeines	562	6.5.1	Allgemeines	573
6.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Morbus Perthes	567	6.5.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Osteoporose	583
7	Entzündliche rheumatische Erkrankungen	594	6.5.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Osteoporose	589
7.1	Überblick	594	7.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Spondylitis ankylosans oder Spondylarthritis ankylopoetica (Morbus Bechterew)	599
7.1.1	Allgemeines	594	7.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Spondylitis ankylosans oder Spondylarthritis ankylopoetica (Morbus Bechterew)	602
7.2	Spondylitis ankylosans oder Spondylarthritis ankylopoetica (Morbus Bechterew)	594	8	Charakteristika der Physiotherapie in der operativen Orthopädie ...	608
7.2.1	Allgemeines	594	8.1	Überblick	608
8	Charakteristika der Physiotherapie in der operativen Orthopädie ...	608	8.1.1	Veränderungen in den Körperstrukturen	612
8.1	Überblick	608	9	Gelenkerhaltende Operationen	626
9	Gelenkerhaltende Operationen	626	9.1	Untere Extremität: Gelenkerhaltende und pfannenverbessernde Operationen am Hüftgelenk	626
9.1	Untere Extremität: Gelenkerhaltende und pfannenverbessernde Operationen am Hüftgelenk	626	9.1.1	Allgemeines	626
9.1.1	Allgemeines	626	9.1.2	Operationen bei Femoroazetabularem Impingement (FAI)	630
9.1.2	Operationen bei Femoroazetabularem Impingement (FAI)	630	9.1.3	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit gelenkerhaltenden und pfannenverbessernden Operationen am Hüftgelenk	632
9.1.3	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit gelenkerhaltenden und pfannenverbessernden Operationen am Hüftgelenk	632	9.1.4	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit gelenkerhaltenden und pfannenverbessernden Operationen am Hüftgelenk	635
9.1.4	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit gelenkerhaltenden und pfannenverbessernden Operationen am Hüftgelenk	635	9.2	Untere Extremität: Gelenkerhaltende Operationen am Kniegelenk: Korrekturosteotomien bei Genu valgum und Genu varum ..	641
9.2	Untere Extremität: Gelenkerhaltende Operationen am Kniegelenk: Korrekturosteotomien bei Genu valgum und Genu varum ..	641	9.2.1	Formen	641
9.2.1	Formen	641	9.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Korrekturosteotomien bei Genu valgum und Genu varum	642
9.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Korrekturosteotomien bei Genu valgum und Genu varum	642	9.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Korrekturosteotomien bei Genu valgum und Genu varum	643
9.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Korrekturosteotomien bei Genu valgum und Genu varum	643	9.3	Untere Extremität: Eingriffe bei habitueller Patellaluxation	646
9.3	Untere Extremität: Eingriffe bei habitueller Patellaluxation	646	9.3.1	Formen	646
9.3.1	Formen	646	9.3.2	Rekonstruktion des medialen patellofemoraleen Ligaments (MPFL)	647
9.3.2	Rekonstruktion des medialen patellofemoraleen Ligaments (MPFL)	647			

9.3.3	Physiotherapeutische Untersuchung und Behandlung bei Patienten mit Eingriffen bei habituellem Patellarluxation	649		
9.4	Untere Extremität: Synovektomien	650		
9.4.1	Überblick	650		
9.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung und Behandlung bei Patienten mit Synovektomien	651		
9.5	Untere Extremität: Korrekturen von Fuß- und Zehenfehlstellungen	653		
9.5.1	Formen	653		
9.5.2	Physiotherapeutische Untersuchung und Behandlung bei Patienten mit Korrekturen von Fuß- und Zehenfehlstellungen	655		
9.6	Obere Extremität: Operative Eingriffe bei rezidivierender Schulterluxation	656		
9.6.1	Formen der Schulterluxation	656		
9.6.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit operativen Eingriffen bei rezidivierender Schulterluxation	658		
9.6.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit operativen Eingriffen bei rezidivierender Schulterluxation	664		
10	Gelenkersetzende Operationen	686		
10.1	Überblick	686		
10.1.1	Allgemeines zur Implantation künstlicher Gelenke	686		
10.2	Totalendoprothese des Hüftgelenks (TEP)	689		
10.2.1	Allgemeines	689		
10.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Total-			
	endoprothese des Hüftgelenks (TEP)	693		
10.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Totalendoprothese des Hüftgelenks (TEP)	697		
10.3	Uni- und bikondylärer Kniegelenkersatz	708		
10.3.1	Überblick	708		
9.7	Obere Extremität: Operationen nach Ruptur der Rotatorenmanschette	670		
9.7.1	Allgemeines	670		
9.7.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Operationen nach Ruptur der Rotatorenmanschette	673		
9.7.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Operationen nach Ruptur der Rotatorenmanschette ..	676		
9.8	Dekompression bei Impingement-Syndrom (subakromiale Enge)	676		
9.8.1	Allgemeines	676		
9.8.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Dekompression bei Impingement-Syndrom	678		
9.8.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Dekompression bei Impingement-Syndrom	681		
9.9	Operation nach Hohmann bei Epicondylitis radialis humeri	682		
9.9.1	Überblick	682		
9.9.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Operation nach Hohmann bei Epicondylitis radialis humeri	682		
9.9.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Operation nach Hohmann bei Epicondylitis radialis humeri	683		

10.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit uni- und bikondylärem Kniegelenkersatz...	715	10.4.1	Überblick	724
10.3.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit uni- und bikondylärem Kniegelenkersatz.....	718	10.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Schulterendoprothesen.....	728
10.4	Schulterendoprothesen	724	10.4.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Schulterendoprothesen.....	730
11	Gelenkversteifende Operationen.....	736			
11.1	Allgemeines.....	736	11.3.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Arthro- dese des Hüftgelenks	751
11.2	Spondylodese.....	737	11.3.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Arthro- dese des Hüftgelenks.....	752
11.2.1	Oswestry Disability Questionnaire (ODQ).....	737	11.4	Arthro- dese der Sprunggelenke ..	753
11.2.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Spondylodese.....	742	11.4.1	Überblick	753
11.2.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Spondylodese..	743	11.4.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Arthro- dese der Sprunggelenke.....	754
11.3	Arthro- dese des Hüftgelenks....	750	11.4.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Arthro- dese der Sprunggelenke	755
11.3.1	Überblick	750			
12	Gelenkresezierende Operationen	758			
12.1	Girdlestone-Operation am Hüftgelenk.....	758	12.1.3	Physiotherapeutische Behandlung bei Patienten mit Girdlestone- Operation am Hüftgelenk	760
12.1.1	Überblick	758			
12.1.2	Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Girdlestone-Operation am Hüftgelenk...	759			
	Literatur	763			
	Sachverzeichnis	773			

Vorwort

In der Physiotherapie ist einiges in Bewegung geraten – mehr, als es bei diesem Bewegungsberuf ohnehin der Fall ist: Die Tür zu einer akademischen Ausbildung der Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten hat sich einen Spalt breit geöffnet; die ersten Absolventen eines Fachhochstudiums sind als Bachelor of Science oder als Bachelor of Arts ins Berufsfeld ausgeschwärmt. Der Professionalisierungsprozess schreitet voran. Und was bedeutet das alles für die Ausbildung von Physiotherapeuten?

In erster Linie bedeutet es, sich auf die Stärken des Berufs zu besinnen, auf das Charakteristische der deutschen Physiotherapie: die ausgezeichnete praktische Fachkompetenz, die uns auch im weltweiten Vergleich immer wieder bestätigt wird. Nach wie vor gilt, dass das beobachtende Auge – die haltende, aber auch sich wieder lösende Hand – das achtsame Herz zeitlos gültige Merkmale eines Physiotherapeuten, einer Physiotherapeutin sind. Mit dem „Bachelor sc. Physiotherapie“, der international als „reflektierender Praktiker“ definiert wird, können wir einerseits diese praktische Kompetenz bewahren und andererseits den Anschluss finden an die weltweite Akademisierung der Physiotherapie, die notwendig ist, um das wissenschaftliche Fundament zu festigen.

Der hier von meiner „Copilotin“ in der Herausgeberschaft vorgelegte Band der Reihe ist hierfür ein eindrucksvolles Beispiel.

Die Lehrbuchreihe Physiotherapie begleitet und dokumentiert seit Jahrzehnten die stetige Weiterentwicklung des Berufs. In dieser jüngsten Neukonzeption haben wir der Praxis des Untersuchens und Behandeln in allen Fachgebieten der klinischen Medizin ein noch deutlicheres Gewicht gegeben als vorher; die Gründe sind oben genannt. Die Inhalte repräsentieren klinische Inhalte, die von praktischer Bedeutung sind in der Ausbildung – vor allem aber auch später im Beruf. Auf drei Vertiefungsebenen werden die Kenntnisse angeboten: Stets gewinnen Sie zunächst einen Überblick über ein bestimmtes Thema, gehen dann in die Tiefe und einem Thema auf den Grund, um schließlich in Fallbeispielen konkrete Untersuchungs- und Behandlungssituationen kennen- und verstehen zu lernen. Zusammenfassungen und Hinweise sollen helfen, das Wissen zu strukturieren und in der Wiederholung sich anzueignen.

Leserinnen und Leser, die mit kritischen Fragen oder Anmerkungen dazu beitragen möchten, die Lehrbuchreihe zu optimieren, sind der Autorin und den Herausgeberinnen herzlich willkommen. Dem Thieme Verlag, und hier in erster Linie Rosi Haarer-Becker, sei gedankt für eine wiederum höchst engagierte und ergebnisreiche Zusammenarbeit bei Neukonzeption und Herstellung der physiolehrbücher.

Antje Hüter-Becker

Merke

Die Übung stabilisiert die Körperlängsachse, da die Balance bei kleiner Unterstützungsfläche gehalten werden muss:

Durch die funktionelle Verwindung des Fußes (Ferse in Inversion, Vorfuß in Pronation) baut sich die Längswölbung aktiv auf und muss unter erschwerten Bedingungen gehalten werden.

Der M. triceps surae muss mit Hubbelastung arbeiten.

Durch die maximale Divergenz müssen die Hüftgelenk Außenrotatoren bei maximaler Verkürzung arbeiten. Sie werden durch den Druck der Fersen ständig stimuliert.

Das Kniegelenk muss durch Kokontraktion der ventralen und dorsalen Muskeln dynamisch stabilisiert werden.

Aktivität/Partizipation

Die Patienten müssen lernen, Entlastungsphasen lange genug einzuhalten und als Eigenübungen gezielte ökonomische Belastungen regelmäßig durchzuführen.

Jungen aktiven Menschen mit einem Schmerzsyndrom an der Kniescheibe fällt es oft schwer, die richtige Dosierung der Belastung bei ihren Aktivitäten einzuschätzen. Daher muss die Physiotherapeutin durch regelmäßige funktionelle Untersuchung der gereizten Strukturen den Akuteitsgrad bestimmen und sinnvolle Belastungen mit den Patienten besprechen.

Außerdem müssen die Patienten über Aspekte der Haltung, der Konstitution und des Bewegungsverhaltens aufgeklärt werden, die zur Auslösung der Symptome geführt haben.

3.13 Veränderungen der Fußstatik**3.13.1 Ursachen****Bio- und Pathomechanik des Fußes**

Die Vielzahl von Gelenken am Fuß wird durch Muskeln und Bänder gehalten. Durch seine Dynamik kann er sich an verschiedene Untergrundbeschaffenheiten anpassen und Stöße abdämpfen. Da die Fußwölbungen keine starren Gebilde sind, wird hier bewusst von *Wölbungen* (und nicht von

Gewölben) gesprochen. Ein Gewölbe in einem Mauerwerk besitzt eine feste Architektur, das sich bei veränderter Belastung möglichst nicht verformen sollte. Wäre dies am Fuß der Fall, hätte er nur ungenügende Möglichkeiten, sich an verschiedene Belastungen anzupassen und Stöße abzufangen.

Der Fuß besitzt 3 Auflagepunkte am Boden: das Köpfchen des Metatarsale I und IV sowie die Ferse (► Abb. 3.98). Zwischen diesen Punkten befinden sich die Längs- und Querwölbungen: 2 Längswölbungen (medial und lateral) und 1 Querwölbung.

Normalerweise trifft das Lot des Körpergewichtes die Chopart-Gelenklinie zwischen dem Os naviculare und dem Talus und dem Os cuboideum und dem Kalkaneus. 60% der Gewichtskraft trägt die Ferse und 40% verteilen sich auf dem Vorfuß.

Mediale Längswölbung

Der Kalkaneus und das Köpfchen des Metatarsale I haben Kontakt mit dem Boden, dazwischen befindet sich die mediale Längswölbung. Den höchsten Punkt bildet normalerweise das Os naviculare. Die Wölbung wird durch Muskeln und Bänder gehalten. Die Muskeln an der plantaren Seite (vor allem M. flexor hallucis longus und M. abductor hallucis) spannen bei Kontraktion die Wölbung wie einen Bogen. Alle Muskeln, die auf der plantaren konkaven Seite der Wölbung ansetzen, ziehen den jeweiligen distalen Fußwurzelknochen gegen den proximalen nach plantar und verstärken damit die Konkavität (z. B. zieht der M. tibialis posterior das Os naviculare gegen den Talus nach plantar, da er an der plantaren Seite der Tuberositas ossis navicularis ansetzt).

Die auf der Dorsalseite inserierenden Muskeln ziehen den distalen Gelenkpartner gegen den pro-

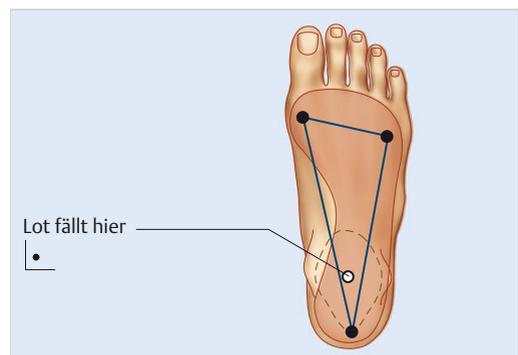


Abb. 3.98 3 Hauptauflagepunkte des Fußes am Boden.

ximalen nach dorsal und schwächen damit die Konkavität ab (z. B. zieht der M. tibialis anterior die Ossa cuneiformia gegen das Os naviculare nach dorsal). Ein muskuläres Ungleichgewicht dieser beiden Muskelgruppen verändert die Längswölbung.

Das Lig. calcaneonaviculare plantare verhindert auf der plantaren Seite das Abrutschen des Os naviculare nach plantar. Bei Abrutschtendenz wird das Band gestresst und kann dann mit Schmerz reagieren. Das Lig. plantare longum verläuft als kräftiges Band vom Kalkaneus zum Os cuboideum und zu den Basen aller Metatarsalen. Es unterstützt die Aufrechterhaltung der medialen und lateralen Längswölbung und bietet gleichzeitig einen Ursprungsbereich für einige Beugersehnen.

Spannungsveränderungen des Lig. plantare longum durch statische Belastung oder Funktionsstörungen der Fußwurzel oder des Kalkaneus kann die Auslösung eines Fersenspornes (Exostose) am Ursprung begünstigen.

Die Längswölbung wird nur bei gut koordinierter synergistischer Muskelarbeit der plantaren Stabilisatoren aktiv gehalten (► Abb. 3.99). Veränderter reflektorischer Muskeltonus und Muskelverkürzungen können zum Einsinken der Längswölbung führen. Das Os naviculare gibt seine höchste Position auf und sinkt nach medial-plantar ab. Das Absinken wird durch eine rotatorische Komponente im Sinne einer Innenrotation begleitet (der mediale Teil rutscht stärker nach plantar ab). Der Talus gleitet nach ventral-medial und distal auf dem Sustentaculum talare. Weiterlaufend bekommt die Tibia durch die veränderte Talusstellung eine innenrotatorische Tendenz.

Das Sustentaculum talare wird durch die Sehne des M. flexor hallucis longus stabilisiert. Wenn Unterschenkel und Fuß punctum fixum sind, kann er bei Kontraktion das Sustentaculum als „lose Rolle“ benutzen und der Rutschtendenz des Talus entgegenwirken (► Abb. 3.100a–b).

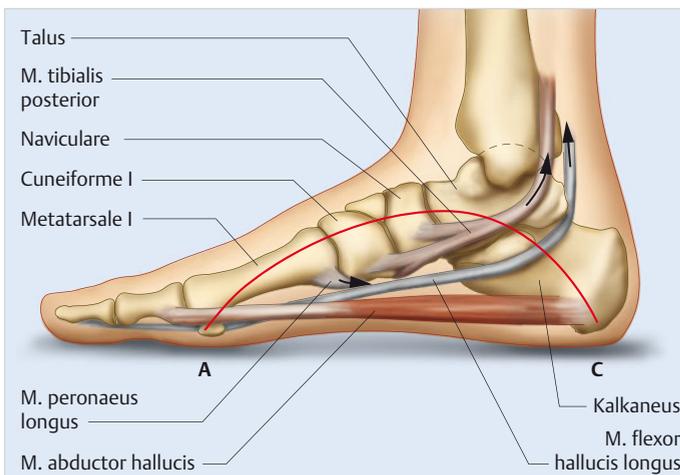
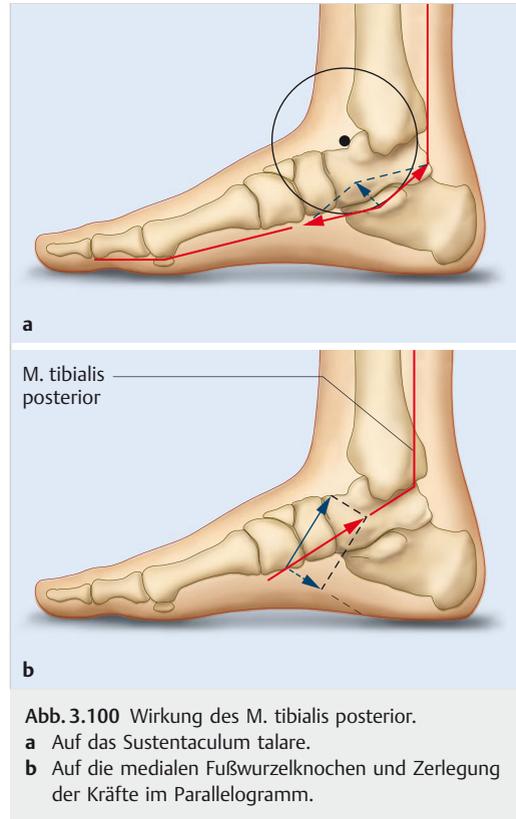


Abb. 3.99 Muskuläre Verspannung der medialen Längswölbung (nach Karpandji 1985).

Der Abrollweg des Fußes kann das Absinken der medialen Wölbung begünstigen. Ist die funktionelle Fußlängsachse beim Abrollen nach lateral gerichtet, endet der Abrollweg nicht am Großzehengrundgelenk, sondern am medialen Fußrand. Die eintreffende Gewichtskraft und die starke Verwringung des Vorfußes in Pronation können die stabilisierenden Zuggurter überlasten. Reduzierte Innenrotation im Bereich der Hüft- und Kniegelenke verändert die Ausrichtung der funktionellen Fußlängsachse beim Abrollen nach lateral.

Beim Abrollvorgang mit Innenrotation in den Hüftgelenken besteht die Tendenz, über den Fußaußenrand abzurollen. Die Patienten besitzen häufig eine reduzierte Beweglichkeit in Pronation im Vorfuß und Eversion im unteren Sprunggelenk. Die mediale Längswölbung ist verstärkt und sehr starr. Os naviculare und Ossa cuneiformia sowie Metatarsale I zeigen eine vermehrte Außenrotationsstellung und einen Verlust des Plantargleitens.

Merke



Bei allen Patienten mit statischen Veränderungen des Fußes muss die Beweglichkeit der Rotationsniveaus in Fuß-, Knie- und Hüftgelenken sowie im thorakolumbalen Übergang geprüft werden. Veränderte Beweglichkeit eines Rotationsniveaus stört die Verwringungsmechanismen beim Gehen. Mangelnde Toleranzen müssen durch den Fuß kompensiert werden.

Querwölbung

Da sich das Os naviculare und das Os cuboideum zueinander wie 2 Zahnräder verhalten, folgt eine Innenrotation des Os cuboideum auf die Außenrotation des Os naviculare. Dadurch flacht zusätzlich die Querwölbung auf Höhe der Chopart- und Lisfranc-Gelenklinie ab.

Weiterlaufend wirkt sich diese Abflachung auf den Vorfuß aus. Die Querwölbung wird von den Metatarsalia gebildet, die höchste Position besitzt das Köpfchen des Metatarsale II. Die Köpfchen von Metatarsale I (mit seinen beiden Sesambeinen) und V liegen am Boden (► Abb. 3.101, ► Abb. 3.102a–c).

Verliert das Metatarsale II seine höchste Position, führt dies an den übrigen Metatarsalia zu einer Rotation, bei M I und II zu einer Außenrotation, bei M III, IV und V zu einer Innenrotation. Durch diese Rotation kann sich die Sehne des M. extensor hal-

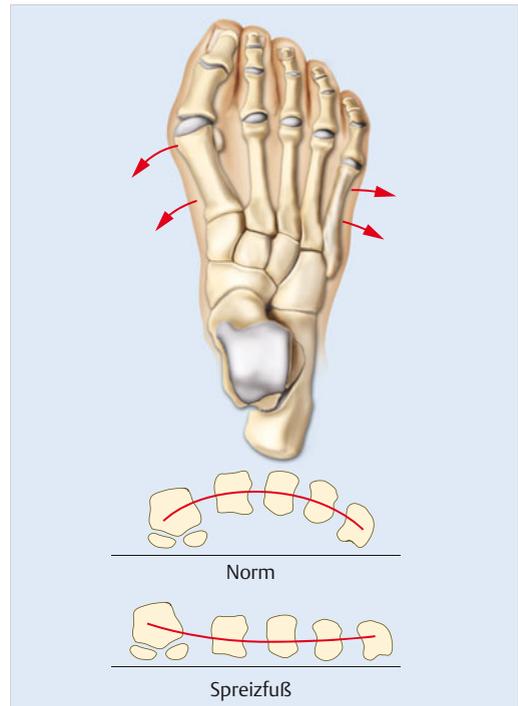


Abb. 3.101 Lage der Metatarsalknochen bei intakter Querwölbung (unten) und bei Spreizfuß (oben).

lucis lateral der Abduktions- und Adduktionsachse des Großzehengelenks verlagern, sodass er vom Extensor zum Adduktor wird und die Subluxationsstendenz eines Hallux valgus verstärkt. Die Mm. interossei plantare und der M. adductor hallucis stabilisieren aktiv die Querwölbung.

Laterale Längswölbung

Die laterale Längswölbung wird von Kalkaneus, Os cuboideum und Metatarsale V gebildet. Sie ist starrer und flacher als die mediale. Der Proc. anterior am Kalkaneus besitzt die höchste Position, Metatarsale V und Kalkaneus haben Kontakt zum Boden (► Abb. 3.104).

Sowohl der M. flexor digiti minimi als auch der M. opponens digiti minimi entspringen vom Lig. plantare longum und verspannen gemeinsam mit dem M. abductor digiti minimi die laterale Fußlängswölbung (► Abb. 3.105).

Der M. tibialis posterior hat einstrahlende Fasern an alle 5 Metatarsalia und bildet mit dem M. peroneus longus einen stabilisierenden Steigbügel für alle Wölbungen, der unter der Fußsohle zum Metatarsale I zieht.

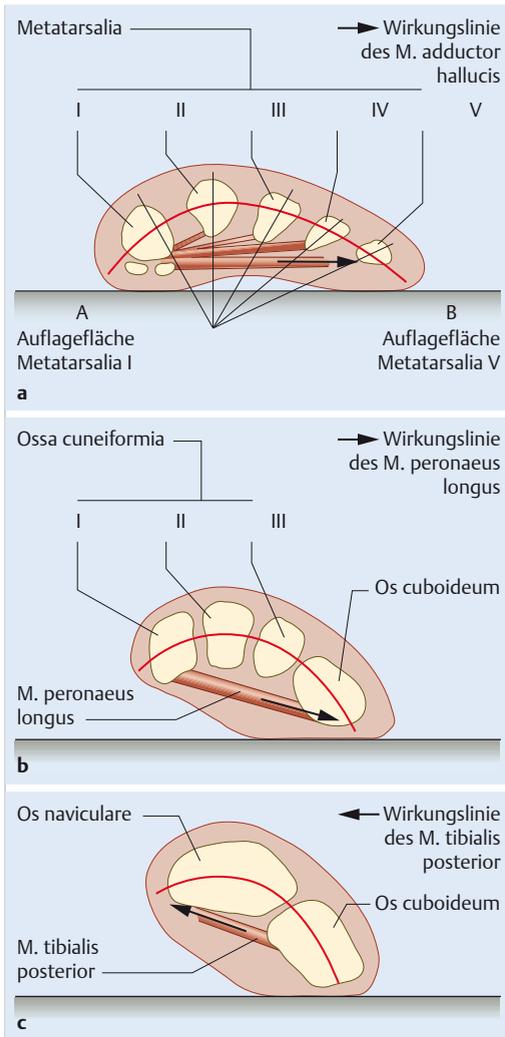


Abb. 3.102 Verspannung der Querwölbung.
a Auf Höhe der distalen Metatarsalia (I–V), Auflagefläche Metatarsalia I (A), Auflagefläche Metatarsalia V (B), Wirkungslinie des M. adductor hallucis.
b Auf Höhe der distalen Fußwurzelknochen, Ossa cuneiformia (C 1–C 3), Os cuboideum (Cub), M. peroneus longus.
c Auf Höhe des Os naviculare (N) und Os cuboideum (Cub, M. tibialis posterior (nach Kapandji 1985).

Bei einem Hohlfuß sind die Längswölbungen verstärkt und die Querwölbung kann abgeflacht sein. Der Hohlfuß geht mit einer Steilstellung der Metatarsalia (vor allem Metatarsale I) einher. Das Metatarsale I kreuzt das Metatarsale V in der Sagittalebene. Die Köpfchen der Metatarsalia werden überlastet. Durch den verstärkten Druck im Vorfuß

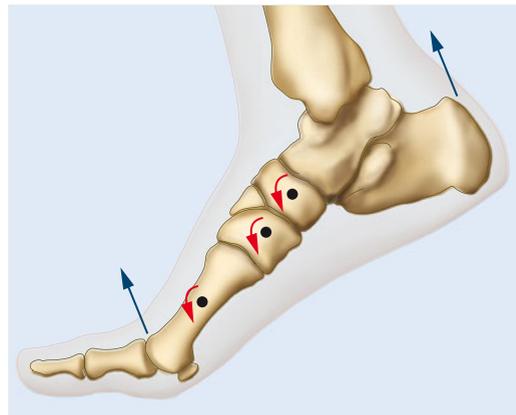


Abb. 3.103 Gleitverhalten der medialen Fußwurzel und des Großzehengrundgelenks in der Abdruckphase.

bildet sich begleitend häufig ein Spreizfuß mit Krallenzehen aus. Die plantare Faszie ist verkürzt und neigt zu Verkrampfungen. Der gesamte Fuß ist starrer (► Abb. 3.106).

Beim Gehen flachen sich die Längswölbungen in der Mittelstandphase aufgrund des einwirkenden Gewichts leicht ab, in der Abdruckphase bauen sie sich durch die Aktivität der plantaren Fußmuskeln wieder auf. Der proximale Gelenkpartner gleitet bei der Abflachung gegen seinen distalen Partner vermehrt nach plantar.

In der Abdruckphase löst sich zuerst die Ferse vom Boden. Daher bilden die distalen Partner jeweils ein relatives Punctum fixum, während sich der proximale Partner nach plantar absenkt. Diese Bewegung erfordert von allen Etagen der Fußwurzelknochen und des Mittelfußes jeweils Bewegungstoleranzen nach dorsal vom distalen Partner zum proximalen, um die Anpassung der medialen Wölbung beim Gehen zu gewährleisten (► Abb. 3.103). Beschwerden beim Gehen und Stehen zeigen in der medialen Fußreihe häufig einen Verlust an Gleitfähigkeit nach dorsal.

In jeder Gangphase kommt es zu einer Verwringung zwischen Vor- und Rückfuß. Beim Fersenkontakt zu Beginn der Standbeinphase befindet sich die Ferse in Inversion, der Vorfuß in Pronation. In der Mittelstandphase geht die Ferse eher in Eversion, der Vorfuß dadurch relativ in Supination. In der Abdruckphase gelangt die Ferse über den Zug des M. triceps surae in Inversion, der Vorfuß in Pronation und rollt so über den Großzehenballen ab. Das Großzehengrundgelenk benötigt 70–80° Extensionstoleranz.

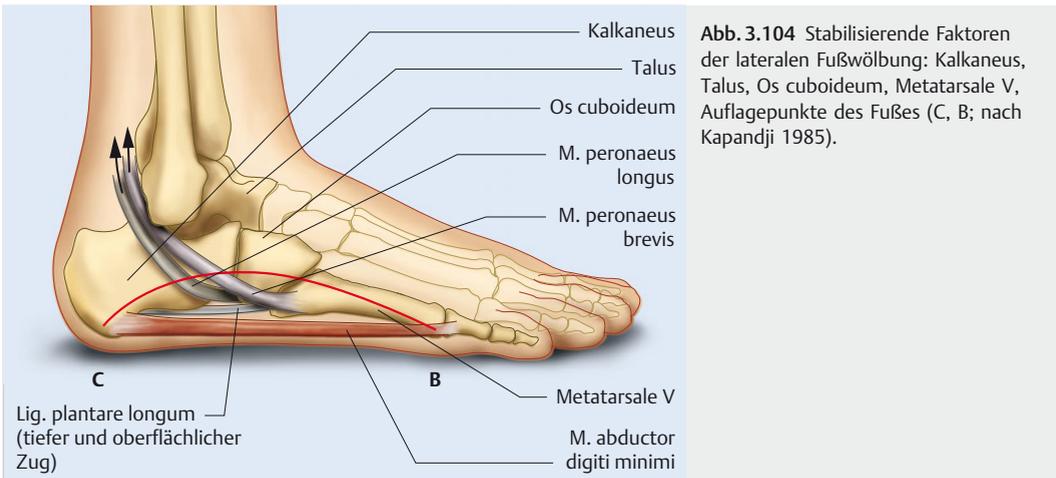


Abb. 3.104 Stabilisierende Faktoren der lateralen Fußwölbung: Kalkaneus, Talus, Os cuboideum, Metatarsale V, Auflagepunkte des Fußes (C, B; nach Kapandji 1985).

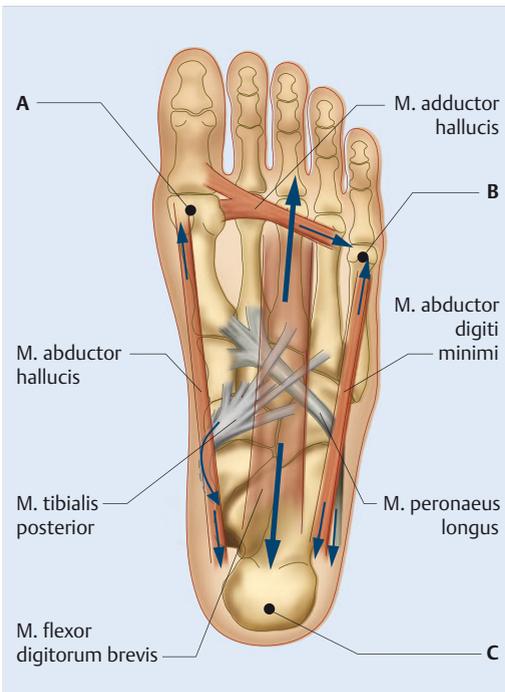


Abb. 3.105 Stabilisierende Faktoren der Längs- und Querwölbung bei Ansicht von plantar (A, B, C = Auflagepunkte des Fußes).

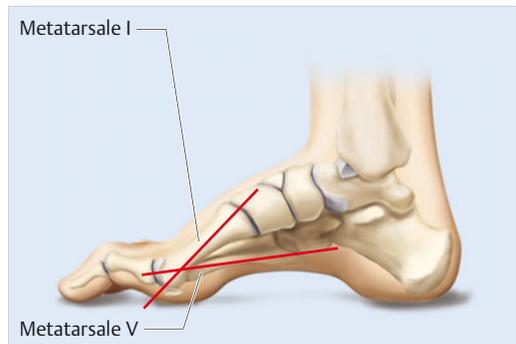


Abb. 3.106 Hohlfuß: Da das Fußgewölbe an der medialen Seite am höchsten ist, überkreuzen sich die Längsachsen von Metatarsale I und V.

Veränderungen der Fußwölbungen

- Knicksenkfuß: Pes planovalgus;
- Spreizfuß: Pes transversoplanus;
- Hohlfuß: Pes cavus.

1. Knicksenkfuß

Definition

Die Abflachung der Fußlängswölbung ist mit einem Knickfuß (Pes valgus = Absinken des Rückfußes nach medial; s. ► Abb. 3.83a–b) kombiniert.

Ätiologie und Pathogenese

Übergewicht und konstitutionelle Insuffizienz der den Fuß stabilisierenden Band- und Muskelstrukturen führen über Jahre hinweg zu einem Pes planovalgus. Veränderungen der Beinachse in der Frontalebene (vor allem Genu valgum) unterstützen die Fehlstellung der Füße.

Der Übergang zwischen dem Normalen zum Pathologischen ist fließend. Beim Neugeborenen ist das Fußskelett noch überwiegend knorpelig angelegt, lediglich im Talus und Kalkaneus finden sich

Verknöcherungszentren. Fehllagerungen bei Säuglingen können durch unterschiedliche Be- und Entlastungen der Wachstumszonen beim späteren Fußwachstum zu Deformität führen.

Veränderungen des Skeletts durch Mangelernährung, Entzündung, Fraktur oder Fehlanlage (z. B. Fibulahypoplasie) unterstützen sekundär die Ausbildung eines Pes planovalgus.

Diagnostik

- Abflachung der Fußlängswölbung.
- Valgusstellung des Rückfußes: Die Muskeln der tiefen Unterschenkelflexoren und das Pfannenband stabilisieren den Talus nur ungenügend, sodass er unten nach medial absinkt.
- Manchmal flacht zusätzlich die Fußquerwölbung ab (Spreizfuß).
- Durch Röntgen lassen sich Skelettveränderungen erkennen, die sekundär zur Deformität geführt haben.

Prognose

Klare Beurteilungskriterien, wie sich ein Pes planovalgus im Wachstumsalter entwickeln wird, gibt es nicht. Es ist durchaus möglich, dass sich ein im Kindesalter auftretender Knicksenkfuß bis zum Jugendalter vollständig zurückbildet.

Therapie

Konservativ

Kinder erhalten Physiotherapie und Einlagen nur bei stark ausgeprägtem Pes planovalgus. Die Einlage muss die Ferse vollständig umfassen. Der Rückfuß wird durch einen medialen Fersenkeil und das Längsgewölbe durch einen Supinationskeil unterstützt.

Merke



Bei Kindern wird in der Regel nicht operiert, da durch das nicht abgeschlossene Wachstum sekundär postoperative Deformitäten entstehen können.

Bei Erwachsenen wird nur bei schwerster Deformität und sehr starken Schmerzen eine T-Arthrodesse (Double arthrodesse = Gelenkversteifung) durchgeführt.

Operativ

Ursache für starke Schmerzen ist die Arthrose des unteren Sprunggelenks als Spätfolge der Fehllagerung. Dessen Gelenkflächen werden reseziert (d. h. zwischen Talus und Kalkaneus sowie zwischen Talus und Os naviculare und zusätzlich zwischen Kalkaneus und Os cuboideum). Zur Korrektur werden am Kalkaneus lateral und am Talonavikulargelenk an der Plantarseite knöcherne Keile entnommen. Anschließend dreht der Operateur den Rückfuß gegenüber dem Vorfuß in die korrekte Position. Die Anlagerung von Knochenspongiosa unterstützt die Heilung. Bis die Gelenkversteifung verknöchert ist, wird der Fuß ca. 6 Wochen lang in Liege- oder Gehgips fixiert.

2. Spreizfuß

Definition

Durch die Abflachung der Querwölbung hat sich der Vorfuß verbreitert.

Ätiologie und Pathogenese

Das Absinken der Fußquerwölbung führt zu einem sehr schmerzhaften Spreizen der Mittelfußknochen. Das Metatarsale II verliert seine höchste Position und sinkt ab. Die Schmerzen entstehen meist durch den Druck unter dem 2. und 3. Metatarsalköpfchen. Als Folge eines Spreizfußes kann sich ein Hallux valgus entwickeln, siehe Bio- und Pathomechanik des Fußes (S. 323).

Infolge des Absinkens der Fußquerwölbung wird der Vorfuß breiter. Dadurch entsteht eine Druckbelastung der Köpfchen der Mittelfußknochen II-IV, an denen sich schmerzhafte Schwielen bilden.

Mögliche Ursachen der statischen Deformität

- Insuffizienz der Band- und Muskelstrukturen, die das Fußquergewölbe stabilisieren.
- Übergewicht spielt eine große Rolle.
- Fußschädigendes Schuhwerk, z. B. Stöckelschuhe.
- Deformitäten des Rück- oder Mittelfußes prädisponieren für einen Spreizfuß.
- Entzündliche Veränderungen der Gelenke bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises.

Diagnostik

- An der Fußsohle lässt sich zwischen und an den Köpfchen der Mittelfußknochen ein Druckschmerz auflösen.
- Druck kann im gesamten Mittelfuß Schmerz hervorrufen.

- Infolge der Verbreiterung des Vorfußes verändert sich die Zugrichtung der Sehnen, die an den Zehen ansetzen. So treten häufig sekundär Deformitäten auf, wie z. B. ein Hallux valgus oder eine Varusstellung der 5. Zehe.
- Röntgenbilder des Fußes dokumentieren die Ausprägung der eventuell vorhandenen sekundär arthrotischen Veränderungen und zeigen die Abweichung der Mittelfußknochen.

Therapie

Konservativ

- Bei akuten Entzündungsschmerzen werden Antiphlogistika verabreicht.
- Retrokapitale Abstützung der Mittelfußknochen: In den Schuh wird eine Erhöhung eingeklebt, die sich knapp hinter den Köpfchen der Mittelfußknochen befinden sollte. Alternativ kann eine Einlage mit Erhöhung an der gewünschten Stelle dienen (Mittelfußpolster).

3. Hohlfuß

Definition

Hier sind (vor allem die mediale) die Längswölbungen verstärkt.

Ätiologie und Pathogenese

Bänder und Muskeln des Fußlängsgewölbes sind so stark verändert, dass sie zu einer Verstärkung der Längswölbung führen. Dadurch richten sich die Mittelfußknochen im Laufe der Zeit immer steiler auf (Ballenhohlfuß; ► Abb. 3.106).

Bei Lähmungen der Fußinnenmuskulatur und bei neurologischen Systemerkrankungen kommt es häufig zur Hohlfußbildung. Tritt er in Kombination mit neurologischen Erkrankungen auf, ist es eine strukturelle Deformität. Statisch bedingt kommt der Hohlfuß beispielsweise gemeinsam mit einem Genu varum vor.

► Beispiele

- Schädigungen im Bereich des lumbalen Rückenmarks durch Spina bifida aperta;
- Neurologische Systemerkrankungen, bei denen die motorischen Fasern des Rückenmarks geschädigt werden;
- Kinderlähmung (Poliomyelitis), bei der das Virus Alpha-Motoneurone im Vorderhorn des Rückenmarks schädigt.

Die Steilstellung der Metatarsalia bewirkt die unphysiologische Belastung der druckschmerzhaften Mittelfußköpfchen. Durch die Überkreuzung der Metatarsalia in der Sagittalebene (► Abb. 3.106) besteht im Rückfuß eine Varusstellung, im Bereich der Zehen bilden sich rigide Krallenzehen.

Diagnostik

- Röntgenuntersuchung: Das seitliche Röntgenbild zeigt eine Überkreuzung des 1. und 5. Mittelfußknochens. Die Überkreuzungsstelle liegt im Bereich der Mittelfußköpfe.
- Durch die Steilstellung der Metatarsalia werden die Mittelfußköpfchen verstärkt belastet, weshalb es in diesem Bereich zu Druckschmerzhaftigkeit und Schwielenbildung kommt.
- Der Rückfuß steht in Varusstellung. Dadurch kann im oberen Sprunggelenk der Fuß eher umknicken, sodass häufiger Inversionstraumen mit Außenbandrupturen auftreten.
- Durch die Steilstellungen der Mittelfußknochen entstehen häufig gleichzeitig Krallenzehen, weil die Sehnen der an den Zehen ansetzenden Muskeln zu kurz sind und das Grundgelenk bei gebeugtem Mittel- und Endgelenk überstreckt wird.

Therapie

Da die neurologische Erkrankung oft nicht geheilt werden kann und sich der Hohlfuß kontinuierlich weiter verstärkt, wird orthopädiotechnisch versorgt oder operativ vorgegangen.

Konservativ

Bei Kindern flachen spezielle Innenschuhe oder Einlagen die Längswölbung ab und führen den seitlich abgeknickten Hohlfuß nach medial, d. h. er wird proniert.

Erwachsenen wird ein orthopädischer Spezialschuh verordnet, der genügend Platz für den hohen Fußrücken und die Krallenzehen bietet. Zur Entlastung der schmerzhaften Mittelfußknochenköpfchen muss die Fußlängswölbung abgestützt werden. Da die Zehen deformiert sind, muss der Schuh eine Abrollenrichtung besitzen.

Operativ

- Kinder: Die Spaltung der Plantaraponeurose führt zu einer Entlastung der Fußlängswölbung. Bei starker Deformität empfiehlt sich eine Keilentnahme.



- Erwachsene:
 - T-Arthrose: siehe Pes planovalgus (S.327).
 - Zusätzliche Osteotomie (Entfernung) der Basis des 1. Mittelfußknochens.
 - Die Krallenzenen lassen sich durch Resektionsarthroplastik korrigieren. Dabei wird entweder die knöcherne Basis oder das Köpfchen der Phalangen reseziert, wodurch die Zehen in eine korrekte Ausgangsstellung gelangen.

Veränderungen der Zehenstellungen

- Hallux valgus (tritt häufig kombiniert mit dem Spreizfuß auf);
- Krallen- und Hammerzehen (treten häufig kombiniert mit dem Hohlfuß auf).

1. Hallux valgus („X-Bein“ der Großzehe)

Definition

Hier besteht eine laterale Abweichung der Großzehe mit Subluxation und Abduktionskontraktur im Großzehengrundgelenk.

Ätiologie und Pathogenese

Meist als Folge eines Spreizfußes wird die Großzehe durch Muskelzug des M. extensor hallucis longus im Großzehengrundgelenk nach medial gezogen. Dabei entwickelt sich eine sehr schmerzhafte Arthrose des Großzehengrundgelenks, die im fortgeschrittenen Stadium chirurgisch behandelt werden muss.

Merke

Zwar kann eine genetische Disposition vorliegen, häufiger ist jedoch ein Spreizfuß die Ursache (► Abb. 3.107).

► **Beispiel.** Eine 45-jährige Schauspielerin, die jahrzehntlang Stöckelschuhe getragen hat, sucht wegen starker Schmerzen im Großzehengrundgelenk ihres „verkrüppelten Fußes“ den Orthopäden auf. In letzter Zeit ist das Gelenk gerötet und erwärmt und schmerzt beim Gehen. Der Abrollweg erfolgt über den Fußaußenrand. Schon seit einigen Wochen kann sie ihr gewohntes Schuhwerk nicht mehr tragen. Sie hat jetzt immer breite Schuhe an, in denen sie sich aber nicht wohlfühlt, weil sie nicht schick genug sind.

Diagnostik

- Großzehe in Valgusstellung;
- 1. Mittelfußknochen in Varusstellung;
- Abgeflachte Fußquerwölbung;
- Verbreiteter Vorfuß;
- Sicht- und tastbare knöcherne Anbauten im Bereich der Mittelfußköpfchen und Basis des proximalen Großzehenglieds;
- Bursitis und Hornhautschwielen im Bereich des 1. Mittelfußköpfchens;
- Eingeschränkte Beweglichkeit im Großzehengrundgelenk;
- Einstufung des Ausmaßes der sekundär arthrotischen Veränderungen sowie Beurteilung der Subluxation im Großzehengelenk anhand von Röntgenaufnahmen.

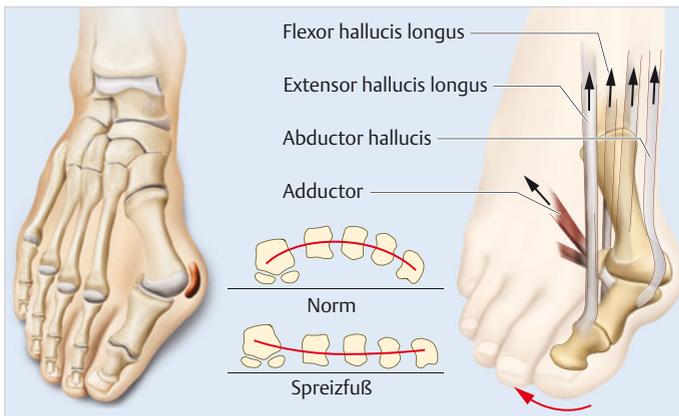


Abb. 3.107 Hallux valgus: Verstärkung der lateralen Abweichung im Großzehengrundgelenk durch den Muskelzug.

Therapie

Konservativ

Um den Krankheitsprozess aufzuhalten, werden nachts Hallux-valgus-Lagerungsschienen eingesetzt oder ein Tapeverband angelegt (► Abb. 3.108a–b).

Operativ

- Anwendung von Resektionsinterpositionsarthroplastiken mit verschiedenen Techniken.
- Teile der Phalangen oder Mittelfußknochen werden entfernt (Resektion) und dazwischen ein gestielter Lappen aus Kapselteilen und Periostteilen gelagert (iponieren).
- Operation nach Brandes:
 - Anwendung bevorzugt bei älteren Patienten;
 - Entfernen der basisnahen $\frac{2}{3}$ des Großzehengrundglieds und des medialen Köpfchenteils des 1. Mittelfußknochens.
 - Einlagerung eines Lappens aus Kapselperiostteilen zwischen beide Schnittflächen.
 - Die Zehe wird mithilfe eines Kirschner-Drahtes 2 Wochen lang gestreckt fixiert.
 - Scarf-Osteotomie: s. Kap. 9.

2. Krallen- und Hammerzehen

Definitionen

- Krallenzehe: End- und Mittelgelenke der Zehen sind gebeugt, das Grundgelenk jedoch überstreckt.
- Hammerzehe: Das Endgelenk der Zehe ist bei gestrecktem Grundgelenk gebeugt.

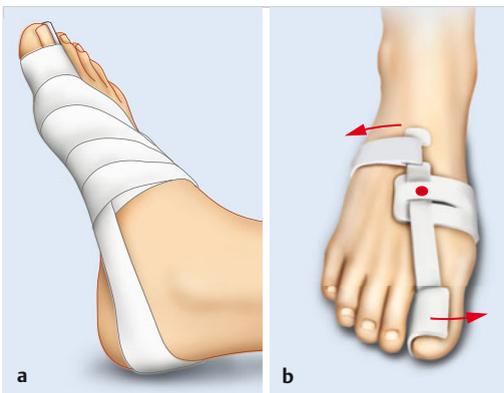


Abb. 3.108 Hallux valgus.
 a Tapeverband.
 b Nachtlagerungsschiene.

Ätiologie und Pathogenese

Zehendeformitäten sind häufig als Begleiterscheinungen bei Hallux valgus bzw. Spreizfuß und Ballenhohlfuß zu beobachten. Enges Schuhwerk kann die Fehlstellung zusätzlich verstärken. Durch den Schuhdruck entstehen schmerzhaftes Hornhautschwielen (Klavi bzw. Hühneraugen) über den prominenten Knochenvorsprüngen. In den Zehengelenken entwickeln sich degenerative Veränderungen und in den Grund- und Mittelgelenken können Subluxationen auftreten.

Krallen- oder Hammerzehen kommen auch bei Zerebralparese sowie nach Muskel- und Nervenverletzungen des Unterschenkels vor. Angeborene Krallen- oder Hammerzehen werden selten beobachtet.

Diagnostik

- Klavi (Hühneraugen/Hornhautschwielen);
- Sekundär arthrotische Veränderungen der Zehengelenke;
- Luxationen und Subluxationen im Bereich der betroffenen Gelenke;
- Druckschmerz in Gelenken und Klavi;
- Einstufung des Ausmaßes der sekundär arthrotischen Veränderungen sowie Beurteilung der Luxationen anhand von Röntgenaufnahmen.

Therapie

Konservativ

- Tragen bequemer Schuhe;
- Bei schwach ausgeprägter Deformität Durchführung von Redressionen.

Operativ

- Operation nach Hohmann (Resektionsinterpositionsarthroplastik)
 - Resektion des Grundgliedkopfes;
 - Raffung der Strecksehne der betroffenen Zehe;
 - Postoperative Fixation der Zehe mittels Pflasterzügelverband.
- Operation nach Brandes: siehe *Hallux valgus*.

3.13.2 Physiotherapeutische Untersuchung bei Patienten mit Veränderungen der Fußstatik

Konstitutions- und Haltungsveränderungen

- Veränderte Fußwölbungen kommen häufig in Kombination mit einer veränderten Beinachse vor. Eine abgeflachte mediale Fußwölbung geht oft mit einem Genu valgum einher. Ein Hohlfuß tritt manchmal mit einer großen Tibiatorsion und einem großem Antetorsionswinkel im Hüftgelenk mit innenrotiertem Femur auf.
- Die Fußwölbungen werden im Stand und unter vermehrter Belastung im Einbeinstand beobachtet.
- Wenn sich die Längswölbungen im Zehenstand nicht aktiv aufbauen, muss die Beweglichkeit der Fußwurzel und der Vorfußgelenke mithilfe translatorischer Gelenktests untersucht werden.
- Beobachtung der Dynamik und der Koordination des Fußes auf labiler Unterlage.

Haut und Unterhaut

- Bei einem schmerzhaften Hallux valgus sind häufig eine Rötung und ein Glänzen der Haut medial am Großzehengrundgelenk im Bereich der Bursa vorhanden.
- Bei einem Spreizfuß kommt es zu vermehrter Schwielenbildung unter dem 2. und 3. Metatarsalköpfchen.
- Auf Temperaturerhöhungen und Schwellungen achten, da bei starker Ausprägung eines Hallux valgus häufig die Bursa auf der medialen Seite des Großzehengrundgelenks entzündet ist.
- Bei Hammerzehen tritt die Schwielenbildung unter den Zehenkuppen auf (► Abb. 3.109).
- Bei Krallenzehen finden sich häufig Druckstellen über den Mittelgelenken und Klavi.

Sehnenansätze und Gelenke

- Untersuchung der Insertionen der stabilisierenden Muskeln und Bänder auf Druckdolenz, z. B. durch Palpation des M. tibialis posterior plantar der Tuberositas ossis navicularis.
- Beim Spreizfuß besteht unter dem 2. und 3. Metatarsalköpfchen eine hohe Druckdolenz. Sie können durch einen Engpass der Nn. digitales pedis gereizt werden (Morton-Neuralgie). Die Druckdolenz kann zur Belastungsunfähigkeit führen.



Abb. 3.109 Bei Hammerzehen typische Verhärtungen über den Zehenmittelgelenken und möglicher Entstehungsmechanismus im Schuh.

Muskulatur

Prüfen auf Verkürzung

- Zehenflexoren und -extensoren, vor allem bei Krallenzehen;
- M. tibialis anterior und gesamte plantare Muskeln bei Hohlfuß;
- M. tibialis posterior bei eingeschränkter Pronation des Vorfußes gegen den Rückfuß;
- M. extensor hallucis longus bei Hallux valgus;
- M. triceps surae.

Prüfen auf Kraft und Koordination

- Prüfung der Stabilität der Beinachse bei verschiedenen Alltagsbewegungen, z. B. beim Aufstehen und Hinsetzen, Treppensteigen, Bücken;
- Vorwärts- und Rückwärtsgehen;
- Gehen auf labiler Unterlage;
- Zehenstand: Prüfung der konzentrischen und exzentrischen Aktivität des M. triceps surae.

Merke



Bei allen Fußfehlstellungen wird die gesamte Beinachse beobachtet und die Bewegungstoleranzen der Knie- und Hüftgelenke untersucht. Veränderte Toleranzen in Knie- und Hüftgelenk beeinflussen die funktionelle Belastung des Fußes im Stand und den Abrollweg beim Gehen.

Sachverzeichnis

A

Abbrechgefühl 43, 135, 227, 354, 370
Abdruckphase 265, 326, 434, 468, 655, 752, 760
Abduktionssyndrom 243
Achillessehne, Tendopathie 245, 261, 283
Achillodynie 248
Activities of daily Living (ADL) 55, 549
Adson-Test 290
Akromioklavikulargelenke
– Arthrose 520
– Mobilisation 533
– Traktion 532
Akromion, Formen 676
Akromioplastik 677
Algesimetrie 53
Allodynie 271
Analogskala, visuelle (VAS) 54
Anpressdruck 312
Anteposition, Zentrierung 501, 504
Anulus fibrosus 453, 456
Apprehension-Test 659
Arachnoidea 268
Armhaltetest 38
Arteriolen, epineurale 267
Arthritis, Sakroiliakalgelenk 595
Arthrodesen 427, 736
– Hüftgelenk 750
– Sprunggelenke 736, 753
Arthrodesestuhl 736
Arthrogyroposis multiplex congenita 414
Arthrosen 424
– Akromioklavikulargelenk 520
– Glenohumeralgelenk 520
– Hüftgelenk 499
– Schultergelenke 520
– Stadien 522
– Sternoklavikulargelenk 520
Arthrosis deformans 424
Arthroskopie 617
– bei FAI 630
Arthrotomie 617
Arthrozeption 454
Articular surface replacement 687
Assessment 55
Atem
– Lenkung 200, 238, 356, 404
– Pattern 238, 356, 404
– Therapie 200
Aufhängung
– Einpunkt- 440
– Mehrpunkt- 440

Aufsetzen, En-bloc-Technik 479
Aufstehen, ökonomisches 182
Ausatemstellung 224
Ausdauerstest 182
Äußere Einheit 475
Automobilisationen 193
– BWS 235
Azetabulum
– Plastik 367
– Winkel 365

B

Baker-Zyste 490
Bambusstabform, Wirbelsäule 596
Bandscheiben
– Biomechanik 453
– Degeneration 458
– Dehydratation 456
– Dekompressionssystem 453
– Ernährung 473
– Gewebe 455
– Pathomechanik 453
– Prolaps 453
– Protrusion 453
– Sequestration 462
– Vorfall 453, 456
– lumbaler 464
– zervikaler 464
– Vorwölbung 456
– Zentrierung 456
Bankart-Läsion 656
– Operation nach Eden-Hybinette 657
– Operation nach Lange 657
Barlow-Zeichen 365
Bauchlehne 440
Becken
– Bein-Aufhängung, Schlingentisch 517
– Kammapophyse 395
– Osteotomie
– nach Chiari 627
– nach Salter 626
– nach Tönnis 628
– Skoliose 398
Beinachsen
– Abweichungen 311
– ökonomische Belastung 336
– Training 321, 496
– Übung Pinguin 321
Bewegungen
– Ablauf 132
– aktive 75
– Divergenz- 217, 224
– Eimerhenkel- 223
– Einschränkungen
– reflektorische 113
– strukturelle 114

– extraneurale 268
– intraneurale 268
– passive 74
– Qualität, verminderte 81
– Segmente
– Biomechanik 453
– Neuroanatomie 459
– Pathomechanik 453
– Übergänge 698
– Verhalten
– Einflüsse 162
– verändertes 162
Bewegungsangst 127
Bewegungsbad 66
Bewegungskontrolltest 140
Bewegungslehre, funktionelle (FBL) 201
Bewegungsschiene 713
Bindegewebe
– Bestandteile 85
– geformtes 85
– kollagenes 76
– ungeformtes 85
– Wundheilungsphasen 613
Blasenlähmung 462
Blut-Nerven-Schranke 267
Bodenmagnet 485
Bodycharts 37
Bogen, schmerzhafter 192, 247, 522
Bone remodelling 576
Boston-Korsett 397
Brachialgia paraesthetica nocturna 295
Bragard-Zeichen 50
Bridging 690
Brustwirbelsäule (BWS), Syndrom 205
Bücktraining 182
Bücktypen 182
– horizontale 182
– vertikale 182
Bügelbrettwirbelsäule 599
Bursa iliopectinea 370

C

Catterall, Hüftkopferstörung 563
Cauda-equina-Syndrom 462
Centrum-collum-Winkel (CCD-Winkel) 342, 361, 500, 628
Chéneau-Korsett 397
Chiari-Beckenosteotomie 367, 627
Chondromalacia patellae 315
Chondroplasia patellae 315
Chondrose 433
Chopping 232
Claudicatio spinalis 435

Clinical reasoning 33
Cobb-Winkel 553
Compliance 15
Computertomografie, quantitative 581
Containment 549, 565
Continous-passive-motion-Schiene (CPM-Schiene) 728
Coping-Strategien 78, 622
Counter-Irritation 74
Coxa
– antetorta 359, 363
– plana 562
– valga 359
– antetorta 362
– vara 359
Coxitis fugax 564
CPM-Schiene (Continous-passive-motion-Schiene) 728
Cross links 87, 114
Cross-linking, intramolekulares 614
Cruciatum
– receive 708
– substitute 708

D

DASH-Score 663
Defektarthropathie 525
Dehnreserve 503
Dehnungsempfindlichkeit, Muskel 92
Dehydratation 456
Dekompression, arthroskopische subakromiale 677
Dekompressionssystem
– Bandscheiben 453
– Wirbelkörper 453
Demineralisierung, Knochen 575
Dermatome 48
Derotationsspondylodese, ventrale 737
Diskus 453, 455
Divergenzbewegung 217, 224
Doppelstabspondylodese, dorsale 738
Dorsalgleitlen, Humeruskopf 533
Double arthrodesis 328
Double-crush-Syndrom 268
Drehmoment 67
Drehpunktverschiebung 535
Dreifuß, diskovertebraler 453
Dreipunktbelastung 390
Dreipunktkegag 638Druck
– intrafaszikulärer 267
– Schmerzpunkte 632
– Trajektorien 362

Dual X-ray Absorptiometry 580
 Duchenne-Hinken 68, 491, 505
 Dura mater 268
 Dynamiktest 50

E

Easy Standing Position 136, 308
 Ebene, schiefe 191, 313
 Eden, Probe nach 291
 Effekte, piezoelektrische 473
 Eimerhenkelbewegung 223
 Einatemstellung 224
 Einlaufschmerz 499
 Einpunktaufhängung 440
 Elektrotherapie 70
 En-bloc-Technik, Aufsetzen 479
 Endgefühl 429
 – physiologisches 101
 – Qualität 101
 Endoneurium 268
 Endoprothesen 427, 686, 710, 724
 – bipolare Schulter- 725
 – formschlüssige 725
 – Hemi- 724
 – inverse 725
 – Knie 708
 – kraftschlüssige 724
 – Oberflächen- 710
 – Scharnier- 710
 – Schulter- 724
 Enge, subakromiale 676
 Engpasssyndrom 522
 Enthesiopathien 595
 Entlastung
 – Klammer 456
 – Lagerungen 65, 439
 – Stellungen 65
 Entzündungsphase 76, 472, 613
 Epicondylitis
 – lateralis 244, 258
 – medialis 244, 283
 – radialis humeri 682
 – Operation nach Hohmann 682
 Epineurium 268
 Epiphysenspückung 629
 Epiphysiolysis capitis femoris
 – acuta 629
 – lenta 629
 Ernährungsreize 473
 Etagediagnostik, Fuß 333
 Extensionsdysfunktion 142

F

FAI (femoroazetabuläres Impingement) 376
 – anteriores 377
 – Arthroskopie 630
 – Hüftluxation, offene 630
 – posteriores 378
 Faktoren, psychosoziale 24
 Fallhand 294
 Fast-twitch 90
 Faszikel 269
 Faszilitation, propriozeptive neuromuskuläre (PNF) 321, 338, 404, 648
 FBL (funktionelle Bewegungslehre) 322, 337
 Feder, finnische 486
 Feed-forward 664
 Fehlstellungen, strukturelle 342
 – Femoralisnerv 275
 – Femoropatellargelenk 311
 – Fuß 414
 – Hüftgelenk 359
 – Kniegelenk 384, 390
 Femoroazetabuläres Impingement (FAI) 376
 Femurosteotomie, suprakondyläre varisierende 641
 Fibrosen
 – epineurale 268
 – intraneurale 268
 Finger-Boden-Abstand 103
 Fischwirbel 580
 Fitzgerald-Test 380
 Fixed bearing 708
 Flachrücken 195
 Flaschen-Zeichen 293
 Flexionsdysfunktionssyndrom 141
 Fluss
 – orthograde 270
 – retrograde 270
 Formschluss 130
 Froment-Zeichen 295
 Frozen Shoulder 522
 Functional-reach-Test 173
 Funktionelle Bewegungslehre (FBL) 322, 337
 Funktionsfragebogen 60
 Funktionskrankheiten 190
 Funktionsstörungen, reversible 213
 Fuß
 – Etagediagnostik 333
 – Fehlstellungen, Korrektur 653
 – Heberschwäche 485
 – Längsachse, funktionelle 325
 – Längswölbung 323, 325
 – laterale 325
 – mediale 323

– Querwölbung 325
 – Statik 323
 – Veränderungen 323
 – strukturelle Fehlstellungen 414
 – Wölbungen 323
 – Veränderungen 323
 Fusionen
 – kurzstreckige 737
 – langstreckige 737

G

Gang, Beobachtungskriterien 180
 Gapping-Test 221
 Gate-Control-Theorie 32
 Gehbarren 572, 752, 755
 Gehgeschwindigkeitstest 181
 Gelenke
 – Bewegung, translatorische 107
 – Ersatz 427
 – Knorpelschädigung 424
 – Spiel 107, 429
 – Techniken 374
 – manualtherapeutische 193
 – Verschleiß 424
 – Versteifung 427
 Gelenktoilette 427
 Genu
 – valgum 318, 344, 390, 641
 – varum 344, 641
 Gesäßfaltenasymmetrie 365
 Geschwindigkeitshebel 497, 610
 Gibbusbildung 579
 Gilchrist-Verband 658
 Gipsverband 367
 Girdlestone
 – Hüfte 759
 – Operation 758
 Gleitfähigkeit 272
 Gleitmobilisation 118
 Golferellenbogen 244, 283
 Gonarthrose 487
 – Stadien 487
 Graded Motor Imagery 24
 Grenzflächenmobilisation 287
 Grenzgewebe 266
 Grenzstrang, vegetativer 212, 299

H

Hackenfuß 414
 – Stellung 415
 Halbsitz 514
 Hallux valgus 330, 653
 – Operation nach Brandes-Keller 331, 653
 – Operation nach McBride 654

Haloextension 738
 Halswirbelsäule (HWS), Syndrom 205
 Haltung
 – Abweichungen 190
 – Analyse 175
 – Auffälligkeiten 190
 – Hammerzehen 331
 – Korrektur 194, 405
 – aktive 193
 – nach Scharll 405
 – ökonomische 175
 – Operation nach Hohmann 654
 – Schwäche 190
 Hammerzehen 331
 Hands-on-Techniken 23, 34, 549
 Hangabtrieb
 – Kraft 191, 315
 – Spondylolisthesis 191
 Hebel
 – doppelseitiger 497
 – proximaler 510
 Hebetest 219
 Hemiendoprothesen 724
 Hill-Sachs-Delle 657
 Hinkmechanismen
 – Duchenne 68, 491, 505
 – Trendelenburg 364, 505
 HLA-B-27 (humanes Leukozytenantigen B-27) 595
 Hoffmann-Tinel-Zeichen 296
 Hohlfuß 327, 329
 Hornhautschwielen 330
 Huckepackgriff 549, 699
 Hüfte
 – Dysplasie 359, 364
 – Endoprothese
 – zementfreie 687
 – zementierte 688
 – expulsive 504
 – Gelenk
 – Arthrode 750
 – Arthrose 499
 – Dezentrierung 500
 – gewichtstragender Teil 509
 – Girdlestone-Operation 758
 – Operationen 626
 – strukturelle Fehlstellungen 359
 – Totalendoprothese 689
 – impulsive 504
 – Kopf
 – Dezentrierung 234
 – juvenile Nekrose 542, 562
 – Pilzform 562
 – Zerstörung nach Catterall 563
 – Lendenstrecksteife 349
 – Luxation 364
 – offene 630
 Hühneraugen 331

- humanes Leukozytenantigen
 B-27 (HLA-B-27) 595
 Humeruskopf
 – Dorsalgleiten 533
 – Kaudalgleiten 532
 – Ventralgleiten 533
 – Zentrierung 253
 -- aktive 534
 Hunter-Adduktoren-Kanal 305
 Hunter-Kanal-Syndrom 305
 Hyperabduktionsmanöver 292
 Hyperalgesie 271
 Hypermobilität 133
 Hypomochlion, Technik 238
 Hypoxie 267
- I**
- Ilium
 – anterior 226, 694
 – Fehlstellungen 234
 – Mobilisation 232
 – posterior 225, 694
 Immobilisation 95
 Impingement
 – femoroazetabulares 376
 – Syndrom 522, 676
 – Zeichen 679
 -- nach Hawkins-Kennedy 679
 -- nach Neer 679
 Implantation
 – zementfreie 687
 – zementierte 688
 Inaktivität 95
 Initialphase 615
 Innere Einheit 475
 Insertionstendopathien 243
 Intervertebralraum 440
 Inversionstrauma 211
 Irradiationen, gangtypische 636, 701
 Ischämie 267
 Ischiasnerv 273
- J**
- Joint play 107
- K**
- Kabelröhre 268
 Kallus
 – Bildung 616
 – Mineralisation 616
 Kalziumhaushalt, Knochen 574
 Kapsel
 – Inzision 658
 – Muster 429, 503, 522
 – Raffung 658
 Kapsulotomie 417
 Karpaltunnelsyndrom 283, 288, 295
 Kaudalgleiten
 – aktives 253
 – Humeruskopf 532
 Kaudalisieren, aktives 194
 Keilwirbel 553, 580
 Kemp-Test 217
 Kette, offene 538
 Kibler-Falte 212, 435, 466
 Kissing spine 433
 Klaff-Technik nach Menell 496
 Klaff-Test nach Menell 694
 Klavi 331
 Klötzchenspiel 201
 Klumpfuß 414, 653
 – Wade 415
 Knickfuß 327, 390
 Knicksenkfuß 327
 Kniegelenk
 – Ersatz 708
 -- bikondylärer 708
 -- unikondylärer 708
 – strukturelle Fehlstellungen 384, 390
 Kniescheibe, Schmerzsyndrom 311
 Knochen
 – Bestandteile 573
 – Demineralisierung 575
 – Dichte 573
 – Heilung 615
 – Kallusbildung, definitive 616
 – Kalziumhaushalt 574
 – Messung 580
 – Nekrose, aseptische 562
 Kollagen
 – Aufbau 88
 – Synthese 479, 614
 – Typen 87
 Kompartiment-Syndrom 642
 Kompression 66, 509
 – intermittierende 117, 531
 – Schmerzen, radikuläre 217
 – Syndrome 266, 288, 296
 -- Hand 288
 -- Loge de Guyon 288, 296
 -- obere Extremität 288
 -- obere Thoraxapertur 288
 -- Unterarm 292
 -- untere Extremität 302
 – Test 50
 Konsolidierungsphase 77, 484, 614
 Konvergenzbewegung 224
 Kopfgeelenke 224
 Korium 618
 Körperblöcke 398
 Korrekturlagerungen 404
 Korrekturosteotomien 343, 628, 641
 Korsett
 – Boston 397
 – Chéneau 397
 – Milwaukee 396
 Kostoklavikuläres Syndrom 288
 Koxarthrose 499
 – Protrusions- 502
 – Stadien 499
 Kräfte
 – äußere 67
 – Entwicklung, Bewertungsskala 109
 – innere 67
 – Messung, isolierte 109
 Kraftschluss 130
 Krallenhand 295
 Krallenzehnen 330, 654
 – Operation nach Hohmann 654
 Krepitation 429
 Kreuzgriff 235
 Kriechverformung 618
 Kryocuff-Gerät 712
 Kubitaltunnelsyndrom 288, 294
 Kyphose 196
 – Skoliose 398
- L**
- Labrum glenoidale 520
 Lagerung, Stufenbett 65, 439
 Lasègue-Test 50
 – gekreuzter 51
 – umgekehrter 51, 275
 Lastmoment 67
 Lateraler Tilt 720
 Lauenstein-Röntgenaufnahme 563
 Leistenkanalsyndrom 304
 Leistenschmerz 370
 Leitsymptome 17, 22
 – Einfluss auf Wirkorte 17
 Lendenkissen 439
 Lendenwirbelsäule (LWS)
 – Neuroanatomie 47, 459
 – stabilisierendes Muskelsystem 480
 – Syndrom 205
 Lendenwulst 398
 Lernen, motorisches 171
 Leukozytenantigen, humanes
 B-27 (HLA-B-27) 595
 Lifting 648
 Load-and-shift-Zeichen 660
 Lordose 191, 196
 – Scheitelpunkt 197
 Lowett-Regel 217
 Lumenverkleinerung 274
- M**
- Mainzer-Orthese 565
 Manipulationen, Wirbelsäule 207
 Massage 72, 512, 535
 – mobilisierende 512, 535
 Mathiass-Test 401
 McGill-Schmerzfragebogen 53
 Mecron-Schiene 648
 Megatransversus 290
 Mehrpunkttaufhängung 440
 Menard-Shenton-Linie 365
 Meralgia paraesthetica 304
 Metatarsus varus 414
 Michaelis-Raute 398
 Mikulicz-Linie 384
 Milwaukee-Korsett 396
 Mittelfußrolle 736
 Mobile bearing 708
 Mobilisationen
 – Bewegungsbad 518
 – hubarme, Wirbelsäulenabschnitte 447
 – hubfreie, Wirbelsäulenabschnitte 446
 – Ilium 232
 – Neuralstrukturen 478
 – Patella 494
 – PNF 517
 – Schlingentisch 517
 – segmentale 229
 -- HWS-Segmente 239
 – Translation 447
 – Übung Scheibenwischer 495
 – widerlagernde 495, 512, 536
 – Wirbelsäule 484
 Morbus
 – Bastrup 433
 – Bechterew 594
 – Freiburg-Köhler 552
 – Kienböck 552
 – Köhler 552
 – Osgood-Schlatter 542
 – Perthes 542, 562
 – Scheuermann 542, 552
 MPFL (mediales patellofemorales Ligament) 647
 Musculus-pectoralis-minor-Syndrom 288
 Muskeln
 – autochthone 478
 – Balance 108
 – Elastizität 111
 – Steifigkeit 608
 – Synergien 609
 – System, lokales 314
 – Verkürzung 92
 -- irreversible strukturelle 92
 -- reflektorische 92
 -- reversible strukturelle 92

N

Nachbehandlung 611
 – frühfunktionelle 611
 – Plan 611
 Nachtlagerungsschiene 387
 Nackenflexion, passive 352
 Nasenstenose 404, 638, 704
 Nervenstimulation, transkutane (TENS) 70
 Nervensystem
 – peripheres 267
 – zentrales 267
 Nervenwurzel 267
 Nervus-ulnaris-Syndrom 294
 Neuralstrukturen 193, 266
 Neurobiomechanik 272
 Neurodynamik-Tests 272
 Neurolyse 297
 Neuropathia patellae 275
 Neuropathien 266, 288, 302
 – extraneurale 269
 – intraneurale 269
 Non-Outlet-Syndrom 677
 Nozizeptoren 28
 – Funktion 29
 Nucleus pulposus 455

O

O-Bein 344, 384
 Oberflächensensibilität 51
 O'Brien-Test 672
 Ödem, perineurales 459
 ODQ (Oswestry Disability Questionnaire) 737
 Öffnungsklammer 456
 Omarthrose 520
 Operationen
 – gelenkerhaltende 626, 641
 – gelenkersetzende 686
 – gelenkresezierende 758
 – gelenkversteifende 736
 Organisationsphase 77, 615
 Orthesen 152
 Orthopädie, operative 608
 Ortolani-Stabilitätsuntersuchung 364
 Osteoarthritis 424
 Osteoblasten 573
 Osteochondronekrosen 552
 Osteochondrosen 433, 562
 – aseptische 542, 552
 – Kindesalter 562
 – Tibiaapophyse 542
 Osteochondrosus dissecans 542
 Osteodensitometrie 580
 Osteodiskektomie 554
 Osteoklasten 574
 Osteophyten 425

Osteoporose 573
 – Alters- 577
 – Leitlinie 589
 – postklimakterische 577
 – primäre 577
 – Risikofaktoren 579
 – sekundäre 578
 – Trainingsempfehlungen 589
 – Typen 577
 Osteotomien
 – Korrektur- 628, 641
 – Mehretagen- 598
 – subkapitale Rotations- nach Weber 657
 – suprakondyläre varisierende Femur- 641
 – Triple- 367
 – Umstellungs- 343, 427, 628
 – Valgisierungs- 628, 641
 – Varisierungs- 628, 641
 Osteozyten 574
 Oswestry Disability Questionnaire (ODQ) 737
 Ott-Zeichen 103
 Outlet-Impingement 676

P

Pacing 64
 Pain Disability Index 56
 Pain draw 53
 Pain questionnaire 53
 Painful Arc 247, 522
 Palm-up-Zeichen 671
 Pangonarthrose 487
 parapatellares Syndrom 315
 Parese, periphere 485
 Passive Neck Flexion 273
 Patella
 – habituelle Luxation 313, 646
 – Operation nach Elmslie-Trillat 646
 – Operation nach Krogius-Roux 647
 – Operation nach Roux-Goldthwait 647
 – lateraler Tilt 720
 – Spitzensyndrom 315
 – tanzende 100, 490
 Patientenedukation 16
 Patrick-Kubis-Test 220, 504
 Pelvic Tilt 142
 Periduralanästhesie 464
 Perineurium 268
 Peronäussyndrom 306
 Pes
 – adductus 414
 – anserinus 245
 – calcaneus 414
 – cavus 327
 – equinovarus 417
 – equinus 415
 – excavatus 415
 – planovalgus 327
 – planovalgus congenitus 414
 – transversoplanus 327
 – valgus 327
 – varus 415
 Pfannendach
 – Plastik 627
 – Winkel 627
 Phalen-Test 296
 Phasen
 – assoziative 158
 – automatisierte 158
 – kognitive 157
 Phlebothrombose 632
 Pia mater 268
 Pinguin, Beinachsentraining 321
 PIR (postisometrische Relaxation) 217, 356, 761
 Piriformissyndrom 302
 PKB-Test (Prone-Knee-Bend-Test) 275
 Plastizität 32
 Plattfuß, angeborener 414
 Pneumonieprophylaxe 638
 PNF (propriozeptive neuromuskuläre Faszilitation) 482
 Polyarthritis, chronische 594
 Postnukleotomiesyndrom 460
 Press-fit-Technik 688
 Proliferationsphase 76, 474, 613
 Pronatorkanalsyndrom 288, 292
 Prone Lying Knee Flexion 143
 Prone-Knee-Bend-Test 275
 Prothesen 686, 708, 724, 758
 – Infekte 758
 – Schlitten- 708
 – Tumor- 690, 711
 – Typen 708, 724
 – superproximale 686
 Prothesentypen
 – cruciatum substitute 708
 – fixed bearing 708
 – mobile bearing 708
 Protrusionskoxarthrose 502
 Provokationstest 50, 217, 220
 – Phalen- 296
 – Probe nach Eden 291
 – Probe nach Wright 292
 – Spurling- 50, 217
 Prozess, therapeutischer 15
 Pseudospondylolisthesis 400
 Psoriasisarthritis 686

Q

Querdehnung 73, 535
 Querfriktion 73, 248
 Quermassage 73
 Q-Winkel 313

R

Radfahrerlähmung 296
 Ramus
 – dorsalis 208, 466
 – ventralis 466
 Ratingskala
 – numerische 55
 – verbale 55
 Red Flags 35
 Redression 417
 Referred Pain 208
 Reflexdystrophie 613
 Reflexe, Prüfung 52
 Reflexkriechen 373
 Reize, thermische 70
 Relaxation, postisometrische 217, 356, 761
 Release-Zeichen 659
 Reposition 366
 – Bandagen 366
 Resektionsinterpositionsarthroplastik 331
 Reserveraum, physiologischer 83
 Retention 366
 Retropatellararthrose 487
 Retrotorsionswinkel 657
 Revaskularisierungsphase 614
 Rezeptorenschmerz 41, 208
 Rhythmus, skapulohumeraler 249
 Rippenbewegung, Prüfung 223
 Rippenbuckel, Beurteilung 402
 Rippensynostosen 395
 Risser-Zeichen 395
 Rocking Backward 141
 Rocking Forward 143
 Rocking pelvis 231, 375
 Rollgleitbahn 500
 Rotationsdysfunktion 143
 Rotationsosteotomie, subkapitale nach Weber 657
 Rotatorenmanschette 520, 525
 – Aktivität 674
 – Ruptur 670
 Rowe-Score 663
 Rückenschule, Kinder- 203
 Rückentypen 195
 – Flach- 195, 198
 – hohlrunder 195
 – Rund- 195
 Rücklauffest 219
 Ruhigstellung 612
 Rumpforthesen 396
 Rundrücken 195

S

- Sakroiliakalgelenk (SIG) 205
 – Bandage 207
 Sakroiliakalstörungen 232
 Sakroiliakalarthritits 595
 Sakrumstörungen 232
 Salter-Beckenosteotomie 367, 626
 Sauerstoffbedarf 267
 Scarf-Osteotomie 654
 Scharnierprothese 710
 Schaukelfuß 414
 Scheibenwischer, Mobilisation 495
 Scheinmanöver 38
 Scheuermann-Skoliose 553
 Schlingentisch 66, 440
 – Becken-Bein-Aufhängung 440
 Schlittenprothese 708
 Schlussrotation 493
 Schmerzen
 – akute 22
 – Anamnese 37
 – Art 36
 – chronische 23
 – Dimensionen 23
 – Entstehung 28
 – Fragebogen 53, 57
 – Gedächtnis 27
 – intermittierende 25
 – Klassifikation 25
 – Leitung 28
 – Messung 53
 – Ort 35
 – Phasen 25
 – Provokationstest 50, 247, 251
 – pseudoradikuläre 464
 – Qualität 36
 – radikuläre 464
 – Rezeptoren 41
 – Rosette 213
 – Skala 464
 – Syndrome
 – chronische 191
 – parapatellare 315
 – subakromiale 522
 – Verarbeitung 28
 – Wahrnehmung 23
 – Zeichnungen 53
 – zeitlicher Verlauf 36
 – Zentralisation 464
 Schmerz Wahrnehmung, Dimensionen 23
 Schmorl-Knorpelknötchen 553
 Schneidersitz, umgekehrter 344
 Schnelltest, motorischer 351
 Schober-Zeichen 103
 Schonhaltung, antalgische 465
 Schuhberatung 338
 Schulter-Nacken-Linie 400
 Schulterendoprothesen 724
 – bipolare 725
 – inverse 725
 – Typen 724
 Schultergelenke, Arthrose 520
 Schulterluxation
 – habituelle 656
 – posttraumatische rezidivierende 656
 – willkürliche 656
 Schütteltest 219
 Schwurhand 293
 Sehnenansätze, indirekte 248
 Sehnenansatzreiz 192
 Sehennaht 672
 Sensibilisierung
 – periphere 26
 – zentrale 27
 Sensibilität
 – Oberflächen- 51
 – Tiefen- 52
 Shunts 295, 305
 Sichelfuß 414
 Silent-Mikroimplantat 689
 Sitting Knee Extension 142
 Sitzhaltung, korrekte 185
 Skalenuslücke 271, 289
 Skalenussyndrom 288
 Skapula
 – Bewegung 527
 – Nachlauf 527
 – Position, ideale 255
 – Setting 255
 – Stabilität 658
 – Vorlauf 527
 Skoliosen 392, 398, 406, 409, 553
 – adoleszente 392
 – Becken- 398
 – infantile 392
 – juvenile 392
 – Korrekte 406
 – Konzepte 406
 – nach Lehnert-Schroth 406, 410
 – nach Scharll 406, 409
 – nach Sohler 406
 – Kypho- 398
 – nicht strukturelle 392
 – Scheuermann- 553
 – strukturelle 393
 SLAP-Läsion 670
 Sliders 286
 – distale 301
 – proximale 286
 Sling-shot-Verband 661
 Slow Twitch 90
 SLR-Test (Straight-Leg-Raise-Test) 140, 273
 – Slump-Test 272, 275
 SMART-Regel 17
 Sohlenrolle 736
 Spacer 758
 Spannungstest 272
 Spinalnerven 269, 465
 Spinalwurzeln 267
 Spinefixosteosynthese 738
 Spondylarthritits ankylopoetica 594
 Spondylarthrose 433
 Spondylitis ankylosans 594
 Spondylodesen 737
 – dorsale 739
 – dorsale Doppelstab- 738
 – ventrale Derotations- 737
 – ventrodorsale 739
 – ventrolaterale 739
 Spondylolisthesis 195, 347
 – Hangabtrieb 191, 347
 – Pseudo- 347, 400
 Spondylolyse 195, 347
 Spondylophyten 425, 433
 Spondyloptose 348
 Spondylose 433
 Spondylosis deformans 433
 Spreizfuß 327
 Spreizhose 366
 Springing-Test 217, 222, 352, 505
 Sprunggelenke, Arthrodese 753
 Sprungschancenphänomen 349
 Spurling-Test 50, 217, 298
 Stabilisation
 – dynamische 134
 – Komponenten 159
 – Phasen 157
 – rhythmische 534
 – segmentale 241
 Stabilität
 – Tests 146
 – Untersuchung nach Ortolani 364
 Stauungen, venöse 267
 Sternoklavikulargelenk
 – Arthrose 520
 – Traktion 532
 Straight-Leg-Raise-Test 140, 273
 – aktiver 140
 Stroop-Test 173
 Stufenbettlagerung 355, 439
 Stufentest 38
 Stützfunktion 537
 Subakromialraum 676
 Subluxationsstellungen 524
 Sulkus-Zeichen 659
 Spinatorkanalsyndrom 288, 294
 Sympathikotonus 473
 Sympathikusdämpfung 285
 Syndesmophyten 433, 596
 Syndrome, statische 190
 Synovektomien 427, 650
 Synovialitis 522
 Synovitis 424
 Systeme
 – aktive 130
 – geschlossene 537
 – Kontroll- 129, 132
 – passive 130
 – Steuerungs- 129, 132
T
 Taillentrimmer 481
 Talus verticalis 414
 Tannenbaumphänomen 544, 579
 Tape 151
 Tarsaltunnelsyndrom 306
 – anteriores 306
 – posteriores 306
 T-Arthrodese 328
 Tenderpoints 391
 Tendinitis 243
 Tendopathien 191, 243, 531
 – Achillessehne 261, 273
 – Handextensoren 258
 – M. supraspinatus 251
 – M. triceps surae 261
 – Schulter 249
 Tendosynovitis 307
 Tennisellenbogen 244
 TENS (transkutane Nervenstimulation) 70
 Tensioners 286
 Test nach Hase 380
 Test
 – Dynamik- 50
 – Gapping- 221
 – Hebe- 219
 – Neurodynamik- 272
 – Patrick-Kubis- 220, 504
 – Prone-Knee-Bend- 275
 – Rücklauf- 219
 – Schüttel- 219
 – Slump- 272, 275
 – Spannungs- 272
 – Springing- 217, 222, 352, 505
 – Spurling- 50, 217, 298
 – Upper-Limb-Neurodynamik- 278
 – Vorlauf- 218
 Therapie, stabilisierende 151
 Thomas-Handgriff 504, 702
 Thomas-Schiene 565, 567
 Thoracic-outlet-Syndrom 283, 288
 Thorakalskoliose, rechtskonvexe 412
 Thrombose
 – Druckpunkte 632
 – Prophylaxe 638
 Tibia
 – Apophyse, Osteochondrose 542
 – Plateau 488
 – Torsion, vergrößerte 318

Tibiofibulargelenk 248, 272
 Tiefensensibilität 52
 Timed-up-and-go-Test 181
 Tinetti-Test 182
 Tintenlöcherfuß 414
 Tonnenwirbel 553
 Tortikollis 470
 Totalendoprothese, Hüftgelenk 689
 Trabekelstrukturen, horizontale 501
 Training, exzentrisches 248
 Trajektorien
 – Druck- 362
 – vertikale 501
 – Wirbelkörper 456
 – Zug- 362
 Traktion 66, 509
 – Akromioklavikulargelenke 532
 – intermittierende 531
 – LWS 443
 – Mobilisation 229, 235
 – Sternoklavikulargelenk 532
 – Stufen 66, 117
 Trendelenburg
 – Hinken 505
 – Zeichen 365
 Triggerpunkte 208, 444
 Triple-Osteotomie 367
 – nach Tönnis 628
 Tubersitz 410
 Tumorprothese 690, 711
 Tunnelgebiete 267
 Turn-over, kollagene Fasern 459

U

Überlastungsreaktionen 190
 ULNT-Test (Upper-Limb-Neurodynamik-Test) 278
 Umbauphase 77, 615
 Umkehr, agonistische 346
 Umstellungsosteotomien 343, 427, 628
 – intertrochantäre nach Imhäuser 629
 Unterbelastung 190
 Upper-Limb-Neurodynamik-Test (ULNT) 278

V

Valgisierungsosteotomien, intertrochantäre 628
 Varisierungsosteotomien
 – derotierende 367
 – intertrochantäre 628
 VAS (visuelle Analogskala) 54
 Venolen, epineurale 267
 Ventralgleiten, Humeruskopf 533
 Verhebetauma 206, 464
 Verkürzungstest 220, 258, 262
 Vermeidungsstrategien 41
 Vibration 74
 Viererzeichen 545, 563
 Viskoelastizität 91
 Vitalkapazität 403
 Vorbeugetest 399
 Vorlauftest 218

W

Wachstumsstörungen 552
 Wadell-Zeichen 38
 Waiters Bow 142
 Wall-Press-Test 678
 WDR-Zellen (Wide-dynamic-range-Zellen) 30
 Wiberg-Winkel 360
 Wide-dynamic-range-Zellen (WDR) 30
 Widerlagerung, aktive 516
 Widerstandstest, statischer 525
 Willkürsynergie 609
 Winkelmessung nach Cobb 553
 Wirbeletage 454, 456
 Wirbelgleiten, Einteilung 348
 Wirbelkörper
 – Dekompressionssystem 559
 – Spangenbildung 596
 – Trajektorien 456
 Wirbelsäule
 – Bambusstabform 596
 – Korrektur 405, 407
 – stabilisierendes System 475
 – Syndrome 205
 – Wirkorte, Einfluss Leitsymptome 17
 Wright, Probe nach 292
 Wundheilung 76
 – Bindegewebe 76, 613
 – Phasen 76, 455

X

X-Bein 318, 344, 384

Y

Yellow Flags 35

Z

Zehenfehlstellungen, Korrektur 653
 Zehenstellung, Veränderungen 330
 Zentralisationsphänomen 473
 Zentrierungen 193, 229, 531, 534, 538
 – aktive 193, 538
 – Humeruskopf 534
 Zentrum-Eckwinkel nach Wiberg 365
 Zielgewebe 270
 Zohlen-Zeichen 320
 Zone, neutrale 83, 145
 Zugtrajektorien 362