

Inhalt

Grundlagen		1
1	Einführung	2
2	Physiologische und biomechanische Grundlagen	5
2.1	Evolution und Konstitution des menschlichen Bewegungsapparates	5
2.1.1	Entwicklung zum aufrechten Gang und Stand	5
2.1.2	Konstitutionstypen	6
2.2	Biomechanik des Skelettsystems	8
2.2.1	Arthrokinematik und Osteokinematik	8
2.2.2	Grundbegriffe der Arthrokinematik	10
2.2.3	Gelenkbewegungen und Gelenkstellungen	13
2.2.3.1	Wichtige Kriterien	13
2.2.3.2	Dokumentation der Gelenkbewegungen	18
2.2.4.1	Grundlagen Biomechanische Gelenkkräfte	21
2.2.4.2	Berechnung der Kräfte und Momente im Hüftgelenk	23
2.2.4.3	Schlüsselfunktion der Bauchmuskulatur bei der Rumpfextension	24
2.3	Physiologie und Biomechanik des Muskelsystems	26
2.3.1	Tonisches und phasisches Muskelsystem	26
2.3.2	Mechanik der Muskularbeit	30
2.3.3	Muskelfunktionen und Arthrokinematik	34
2.3.3.1	Offenes und geschlossenes System	35
2.3.3.2	Muskelfunktionen der Gelenkmechanik	36
2.3.4	Kosynergistische Muskularbeit	40
2.4	Physiologie der Steuerung des Bewegungsapparates	40
2.4.1	Wirkungskette Regelkreis	40
2.4.2	Gelenkneurologie	41
2.4.3	Muskeltonus	42
2.4.4	Schmerzempfindung	43
2.4.5	Steuerung auf Spinalebene	45
2.4.6	Supraspinale Steuerung	49
2.4.7	Supraspinale Motorik und Sinnesorgane	51
	Synopse	51
3	Biomechanik des Skelettsystems	56
3.1	Wirbelsäule	56
3.1.1	Anatomische Grundlagen	56
3.1.2	Übertragung und Verteilung der einwirkenden Kräfte	58
3.1.3	Anatomische Unterschiede der Wirbelsäulenabschnitte und funktionelle Übergänge	61
3.1.4	Bewegungen der Wirbelsäule	64
3.1.5	Bewegungen der Wirbelsäulenabschnitte	68
3.2	Obere und untere Kopfgelenke	72
3.2.1	Anatomische Grundlagen	72

3.2.2	Bewegungen in den Kopfgelenken	75
3.3	Beckenring	78
3.3.1	Anatomische Grundlagen	78
3.3.2	Beckentypen	79
3.3.3	Übertragung der einwirkenden Kräfte	81
3.3.4	Einzelne Gelenke	82
3.3.5	Arthrokinematik der Beckengelenke	83
3.3.5.1	Bewegungen des Sakrum	83
3.3.5.2	Bewegungen der Beckengelenke beim Gehen	85
3.3.5.3	Physiologische Beckenverwringung	87
3.4	Gelenke der oberen Extremität	89
3.4.1	Fingergelenke	89
3.4.2	Daumengelenk	89
3.4.3	Handgelenke	89
3.4.4	Unterarmgelenke	91
3.4.5	Schultergelenk (Articulatio humeri)	94
3.4.6	Schultergürtel (Cingulum extremitatis humeri)	96
3.5	Gelenke der unteren Extremität	98
3.5.1	Fußgelenke	98
3.5.2	Oberes Sprunggelenk (Articulatio talocruralis)	103
3.5.3	Kniegelenk (Articulatio genus)	104
3.5.4	Hüftgelenk (Articulatio coxae)	108
3.6	Kiefergelenk (Articulatio temporomandibularis)	110
3.7	Ganganalyse	113
3.7.1	Arthrokinematische Beschreibung	113
3.7.2	Fußstellungen	116
3.7.3	Funktionsweise der Muskulatur beim Gehen	117
	Synopse	121
4	Segmentbezogene Reaktionen	127
4.1	Anatomie des Spinalnerven und segmentale Ordnung der Innervation	127
4.2	Arthrogener Reaktionsmechanismus	131
4.3	Segmentale Reaktionen	131
4.3.1	Primär segmentale Reaktion	131
4.3.2	Sekundär segmentale Reaktion	131
4.3.2.1	Pseudoradikuläre Reaktion (Irradierte Schmerzen)	131
4.3.2.2	Reflexmechanismen zwischen Hinterhorn und Seitenhorn	133
4.4	Primär und sekundär segmentale Reaktionen in den einzelnen Segmenten	136
4.4.1	Halswirbelsäule	136
4.4.2	Lendenwirbelsäule	138
4.4.3	Übersicht der Verknüpfungen	139
4.4.4	Suprasegmentale Schmerzausbreitung	139
	Synopse	140
5	Funktionsstörungen des Bewegungsapparates	141
5.1	Auswirkungen der arthrokinästhetischen Reflexe	141
5.1.1	Pathophysiologische Zusammenhänge	141
5.1.2	Myogelosen und Trigger-points	142
5.1.3	Ligamentäres Schmerzsyndrom	143
5.1.4	Reflektorische Bindegewebsreaktion	146
5.1.5	Mechanozeptiver Komplex (Kapselmuster)	146
5.1.6	Nozizeptiver Komplex (Muskelmuster)	146

5.2	Reversible artikuläre Hypomobilität	147
5.2.1	Passive Strukturen	147
5.2.2	Hypothese des Verlaufes einer Blockierung	148
5.3	Artikuläre Hypermobilität	149
5.4	Instabilität	149
5.5	Veränderungen durch Immobilisation	150
5.6	Folgen von Kompression und Adhäsion im Gelenk	155
5.7	Muskeldysbalance im tonisch-phasischen System	155
5.8	Auswirkungen der sympathischen Reflexaktivität auf Muskulatur und Bindegewebe	158
5.9	Wundheilung	159
5.10	Degenerative Prozesse der Wirbelsäule	161
5.11	Der Einfluss der Psyche	163
	Synopse	164

Praxis

167

6	Allgemeine manuelle Untersuchung	168
6.1	Einleitung	168
6.2	Befunderhebung	168
6.2.1	Prinzipien	168
6.2.2	Objektivierung von Störungen	169
6.2.3	Der pragmatische Untersuchungsgang	171
6.3	Palpation	171
6.4	Neurologische Untersuchung	172
6.4.1	Untersuchte Qualitäten	172
6.4.2	Kennmuskeln, Kennfunktionen, Kennreflexe	176
6.4.2.1	Kennmuskeln, Kennreflexe	176
6.4.2.2	Segmentale Muskelzuordnung	177
6.4.2.3	Zentrale pathologische Reflexe	178
6.4.3	Nervendehnungstests	178
6.4.4	Die wichtigsten Irritationen und Läsionen peripherer Nerven und Plexus	180
6.4.4.1	Zervikalwurzeln	181
6.4.4.2	Armplexus	181
6.4.4.3	Periphere Nerven der oberen Extremität	182
6.4.4.4	Plexus lumbosacralis und periphere Nerven	187
6.4.4.5	Periphere Nerven der unteren Extremität	189
6.5	Untersuchung der aktiven und passiven Gelenkbeweglichkeit	193
6.5.1	Aktiver Bewegungstest	193
6.5.2	Passiver Bewegungstest	193
6.5.3	Endgefühl	193
6.5.4	Schmerzhafter Bogen (painful arc)	194
6.5.5	Beschreibung des Bewegungsausmaßes	194
6.5.5.1	Nicht objektivierbares Bewegungsausmaß	194
6.5.5.2	Objektivierbares Bewegungsausmaß	194
6.6	Untersuchung des Gelenkspieles	196
6.6.1	Separation	196
6.6.2	Kompression	197
6.6.3	Parallele Translation (Gleiten)	197
6.7	Untersuchung der Gelenke auf Stabilität	197

6.8	Untersuchung der Muskulatur im Rahmen der Beweglichkeitstests	198
6.8.1	Normaler Muskelbefund (Muskelbalance)	198
6.8.2	Schmerzempfindungen	198
6.8.3	Messung der Muskelarbeit	198
6.8.4	Messung der Muskellänge	199
6.9	Muskelselektionstests	200
6.9.1	Grundlagen	200
6.9.2	Differenzierung der Muskelselektionstests: Beispiel Extensorengruppe	202
6.9.2.1	Innervationstests	202
6.9.2.2	Verlaufstests	203
6.9.2.3	Palpationstests	203
6.10	Untersuchungsschema	203
	Synopse	207
7	Funktionsstörungen einzelner Körperabschnitte	209
7.1	Wirbelsäule	209
7.1.1	Pathologisches Einzelwirbelverhalten	209
7.1.2	Pathologisches Wirbelgruppenverhalten	210
7.1.3	Verifizierung einer Wirbelblockierung	211
7.1.3.1	Indirekte Verifizierung	211
7.1.3.2	Direkte Verifizierung	215
7.1.3.2.1	Aktive Deviationstests	215
7.1.3.2.2	Passive segmentale Funktionstests	218
7.1.3.2.3	Passive Joint-play-Tests	224
7.1.3.2.4	Segmentale Funktionspalpation	226
7.1.3.3	Test des Wirbelgruppenverhaltens	228
7.1.3.4	Die Diagonalregel	228
7.2	Kopfgelenke	229
7.2.1	Ausschluss nicht gelenkbedingter Ursachen von Beschwerden	229
7.2.2	Blockierungen in den Kopfgelenken	232
7.3	Becken	238
7.3.1	Bewegungseinschränkungen im Beckenring	238
7.3.2	Beckenfehlstellungen	238
7.3.3	Beinlängendifferenz	242
7.4	Kiefergelenke	242
7.4.1	Untersuchung der Funktionsstörungen	244
7.4.2	Kiefergelenkknacken	244
7.4.3	Kiefergelenksperr	246
7.5	Schultergelenke	246
7.6	Sehnen und Sehnenansätze	247
7.6.1	Insertionstendopathie	247
7.7	Lumbale Instabilität	248
	Synopse	249
8	Therapieprinzipien	252
8.1	Allgemeine Gesichtspunkte	252
8.2	Schmerztherapie	253
8.2.1	Immobilisierende Maßnahmen	253
8.2.2	Thermotherapie, Elektrotherapie und Ultraschallanwendung	253
8.2.2.1	Thermotherapie	253
8.2.2.2	Elektrotherapie	254
8.2.2.3	Ultraschallanwendung	255

8.2.3	Akupunktur	255
8.2.3	Akupunktur	255
8.2.4	Translation, Separation	256
8.2.5	Oszillationen	256
8.3	Arthrotherapie	256
8.3.1	Passive Gelenkmobilisation	256
8.3.1.1	Langsame repetierende Mobilisation	257
8.3.1.2	Schnelle intermittierende Mobilisation	257
8.3.1.3	Seitneigungsmobilisation	258
8.3.1.4	HIO-Technik	258
8.3.2	Verriegelungen	258
8.3.2.1	Passive Fixation	259
8.3.2.2	Aktive Fixation	259
8.3.2.3	Ligamentverriegelung an den Extremitäten (Gelenkstellungstechnik)	259
8.3.2.4	Ligamentverriegelung an der Wirbelsäule (Kurvatur und Gegenkurvatur)	259
8.3.2.5	Ligamentverriegelung in einer Ebene	259
8.3.2.6	Ligamentverriegelung außerhalb einer Ebene	260
8.3.2.7	Facettenverriegelung	260
8.3.3	Behandlung der einzelnen Gelenkstrukturen	261
8.3.3.1	Gelenkkapsel	261
8.3.3.2	Gelenkknorpel	263
8.3.3.3	Ligamente	263
8.3.3.4	Einreißen von Kapselfalten	264
8.3.4	Kontraindikationen der Arthrotherapie	264
8.4	Myotherapie	267
8.4.1	Muskeldehnungen	267
8.4.1.1	Wirkungen	268
8.4.1.2	Aktive Maßnahmen zur Detonisierung	269
8.4.1.3	Passives Muskeldehnen	270
8.4.2	Stretch and Spray	271
8.4.3	Muscle-Energy-Technic	272
8.4.4	Quermassage	272
8.4.5	Muskeltraining gesunder Muskeln	274
8.4.5.1	Wichtige Kriterien	274
8.4.5.2	Krafttraining	275
8.4.5.3	Ausdauertraining	276
8.4.5.4	Schnelligkeitstraining	277
8.4.5.5	Koordinationstraining	277
8.4.5.6	Kosynergietraining	277
8.4.5.7	Spezielle Trainingsformen	278
8.4.5.8	Training veränderter Muskeln	279
8.4.5.9	Behandlung der Hypermobilität	280
8.5	Spezielle Anwendungsbereiche	281
8.5.1	Prävention	281
8.5.2	Medizinische Trainingstherapie (MTT)	283
8.5.3	Arbeitsmedizin	283
	Synopse	285

Anhang

291

Literatur	292
Sachregister	298