

Inhaltsverzeichnis

1

Neuromuskuläre Untersuchung (NMU)

1.1	Die funktionelle Diagnose	1
1.2	Strukturelle Diagnostik	2
1.3	Kategorien der muskuloskelettalen Untersuchung	2
1.3.1	Funktionelle Untersuchung	2
1.3.2	Palpationsbefunde	3
1.3.3	Funktionelle Untersuchung der Muskulatur	4
1.3.4	Provokationstests	4

2

Klinische Biomechanik der Wirbelsäule

2.1	Allgemeine Biomechanik	5
2.1.1	Achsensystem	5
2.2	Biomechanik der oberen Halswirbelsäule	8
2.2.1	Articulaciones atlantooccipitales – die oberen Kopfgelenke C_0 / C_1	8
2.2.1.1	Funktion der oberen Kopfgelenke	9
2.2.2	Articulaciones atlantoaxiales – die unteren Kopfgelenke C_1 / C_2	11
2.2.2.1	Funktion der unteren Kopfgelenke	12
2.2.3	Bandapparat der Kopfgelenke	12
2.2.3.1	Ligamenta alaria	12
2.2.3.2	Ligamentum cruciforme atlantis	15
2.3	Biomechanik der unteren Halswirbelsäule C_3 bis C_7	16
2.3.1	Begleitbewegungen bei Lateralflexion und Rotation	20
2.4	Arteria vertebralis	22
2.5	Biomechanik der Brustwirbelsäule	25
2.6	Biomechanik des Brustkorbes und der Rippen	26
2.7	Biomechanik der Lendenwirbelsäule	27
2.7.1	Apparative Untersuchung der LWS-Bewegungen	28
2.8	Biomechanik des Beckenringes	30
2.8.1	Mikroskopische Gelenkanatomie	30
2.8.2	Bandapparat der Sakroiliakalgelenke	32
2.8.3	Funktion des Sakroiliakalgelenkes	33
2.8.4	Die Innervation des Sakroiliakalgelenkes	37
2.8.5	Biochemische Aspekte der SIG-Untersuchung	37
2.9	Biomechanisches Modell der Gelenkbewegung	38
2.9.1	Mechanische Belastung elastischer Strukturen der Gelenke und Wirbelsäulensegmente	38
2.9.2	Neue Hypothese über die klinische Instabilität	40
3.1	Neuropathophysiologie der Wirbelbogengelenke	43
3.2	Gelenkneurologie	43
3.2.1	Gelenkkapselrezeptoren	43
3.2.2	Innervation der Gelenkkapseln	45
3.2.3	Zentrale Interaktion der Mechanorezeptoren und nozizeptiven Impulse	46
3.2.4	Mechanorezeptoren – nozizeptive Reflexe	46
3.2.5	Neurale Mechanismen bei Rückenschmerzen	48

3.3	Funktionelle Pathologie der Muskulatur	49
3.3.1	Morphologie und Funktion der langsamen (Typ I) und schnellen Muskelfasern (Typ II).	49
3.3.1.1	Die Muskelfasertypen im menschlichen Skelettmuskel	49
3.3.1.2	Die Faserbestimmung	50
3.3.1.3	Pathologische Veränderungen in der Muskelfaser-Morphologie bei neurogenen Prozessen	51
3.3.2	Muskelrezeptoren	55
3.3.2.1	Muskelspindeln	55
3.3.2.2	Sehnenorgane (Golgi)	55
3.3.2.3	Motorische Endplatten	56
3.3.3	Alpha-Gamma-Koaktivierung	56
3.3.4	Post contraction sensory discharge	57
3.3.5	Der Einfluß nozizeptiver Muskelafferenzen auf den Muskeltonus	58

4

Spondylogene Syndrome

4.1	Fortgeleiteter Schmerz	59
4.2	Muskulofasziale Triggerpunkt-Syndrome	64
4.2.1	Triggerpunkt (TP).	64
4.2.2	Fortgeleiteter Schmerz im zugehörigen (Referenz-)Gebiet	64
4.2.3	Behandlung	65
4.3	Pseudoradikuläres Syndrom	65
4.3.1	Sternales Syndrom	65
4.3.2	Syndrome des Stammes	66
4.3.3	Syndrome des unteren Körperviertels	66
4.3.4	Symphysales Syndrom	67
4.4	Schmerzhafte Punkte (tender points).	68
4.5	Spondylogenes Reflexsyndrom.	69
4.5.1	Hartspann	70
4.5.2	Myotendinosen	70
4.5.3	Klinisches Korrelat der Nozizeptoren und Mechanorezeptorenreflexe. Das spondylogene Reflexsyndrom	72
4.6	Übersicht der wichtigsten Tendinosen und Irritationszonen im Lenden-Becken-Bereich	74

5

Ausgewählte klinische Bilder mit Bezug zur manuellen Medizin

5.1	Radikuläre Schmerzsyndrome.	76
5.1.1	Anatomie der Nervi spinales.	76
5.1.2	Wichtigste radikuläre Syndrome	77
5.1.3	Symptomatologie der Wurzelsyndrome.	78
5.2	Neurologische Erkrankungen mit Rückenschmerzen.	81
5.2.1	Extramedulläre, intraspinale Tumoren.	81
5.2.2	Intramedulläre Raumforderung, Syringomyelie.	81
5.2.3	Radikulitiden und Neuritiden	82
5.2.4	Knochenmetastasen	82
5.2.5	Zirkulationsstörungen des Rückenmarks.	82
5.2.6	Spontanes spinale Epiduralhämatom	82
5.2.7	Spinaler epiduraler Abszeß	83
5.2.8	Enger lumbaler Spinalkanal	83
5.3.	Zervikaler Schwindel und Kopfschmerz	84
	<i>B. Wälchli, J. Dvorak</i>	
5.3.1.	Gleichgewichtssystem, Leitsymptome, Schwindel	84
5.3.2	Zervikaler Kopfschmerz	85
5.4	Degenerative Erkrankungen	88
5.5	Knochen- und Gelenkerkrankungen	88
5.5.1	Osteoporose	88
5.5.2	Morbus Paget – Ostitis deformans	89

5.5.3	Seronegative Spondarthropathie	89
	<i>W. Schneider</i>	
5.5.4	Dish-Syndrom (Disseminierte idiopathische skeletale Hyperostose)	90
5.5.5	Rheumatoide Arthritis	90
5.6	Orthopädische Erkrankungen	91
5.6.1	Mißbildungen der Wirbelsäule	91
5.6.2	Spondylolisthesis	92
5.6.3	Wirbelsäulen-Deformitäten	94
	<i>H. Scheier</i>	
5.6.4	Erkrankungen des Schultergelenkes	95
	<i>N. Gschwend</i>	
5.6.4.1	PHS simplex oder tendinotica	96
5.6.4.2	PHS pseudoparalytica, Rotatorenmanschetten-Ruptur	96
5.6.4.3	PHS hyperalgica oder calcificans	99
5.6.4.4	PHS ankylosans	100
5.6.4.5	Omarthrose, Omarthritis	101
5.6.4.6	Schulterinstabilitäten	101
5.6.4.7	Arthrose des akromioklavikulären Gelenkes	101
5.6.5	Erkrankungen des Ellenbogengelenkes	101
	<i>B. R. Simmen</i>	
5.6.5.1	Arthritische Destruktion	101
5.6.5.2	Posttraumatische Arthrose	103
5.6.6	Erkrankungen des Handgelenkes und der Hand	106
	<i>B. R. Simmen</i>	
5.6.6.1	Karpaltunnel-Syndrom	106
5.6.6.2	Dupuytren'sche Kontraktur	109
5.6.6.3	Degenerative Arthrosen der Fingergelenke	114
5.6.6.4	Daumensattelgelenks-Arthrose	116
5.6.6.5	Das dorsale Handgelenksganglion. Ursache des dorsalen Handgelenksschmerzes	119
5.6.7	Hüfterkrankungen	120
	<i>J. Löhr</i>	
5.6.7.1	Erkrankungen im Kindesalter	124
5.6.7.2	Tumoren	124
5.6.7.3	Die Erwachsenenhüfte	124
5.6.7.4	Frakturen	126
5.6.8	Knieerkrankungen	127
	<i>U. Munzinger</i>	
5.6.8.1	Erkrankungen von Patienten unter 45 Jahren	128
5.6.8.2	Erkrankungen von Patienten älter als 45 Jahre	130
5.6.9	Fußerkrankungen	134
	<i>P. Rippstein</i>	
5.6.9.1	Der erworbene Hallux valgus	134
5.6.9.2	Hallux rigidus	135
5.6.9.3	Die Kleinzehen-Deformitäten	136
5.6.9.4	Die Mortonsche Neuralgie	137
5.6.9.5	Der Fersenschmerz	138
5.6.9.6	Der erworbene Knick-Senkfuß	140
5.7	Verletzungen der Halswirbelsäule	141
5.8	Obliterierende Arteriosklerose	142
5.9	Fibromyalgie	143
5.10	Das Hyperventilationssyndrom	143
5.11	Konversionsneurose	145
	<i>T. Graf-Baumann</i>	
5.11.1	Konversionsstörungen	145
5.11.2	Dissoziative Störungen	146
5.11.3	Somatisierungsstörungen	146

5.11.4	Bewußte Simulation	146
5.11.5	Neurotisches Rentenbegehren	146

6

Allgemeine Grundlagen der Palpation

6.1	Palpation der Haut an der Wirbelsäule	150
6.2	Palpation der ossären Landmarken	151
6.2.1	Okziput	151
6.2.2	Obere Halswirbelsäule	151
6.2.3	Untere Halswirbelsäule	151
6.2.4	Brustwirbelsäule	151
6.2.5	Lendenwirbelsäule	152
6.2.6	Beckenring	152



7.2	Irritationszonen im Bereich der Halswirbelsäule	154
7.3	Irritationszonen im Bereich der Brustwirbelsäule, der Rippen und des Sternums	157
7.4	Irritationszonen im Bereich der Lendenwirbelsäule	160
7.5	Irritationszonen im Bereich des Sakroiliakalgelenkes und Beckenringes	162
7.6	Übersicht der wichtigsten Tendinosen und Irritationszonen im Lenden-Becken-Bereich	164

8

Manuelle Diagnostik: Untersuchungstechniken

8.1	Dokumentation der Untersuchungsbefunde	166
8.1.1	Wirbelsäule	166
8.1.2	Obere Extremität	167
8.1.3	Untere Extremität	167
8.1.4	Zeichen für Bewegungseinschränkung, Muskelabschwächung und Schmerzlokalisierung	167
8.2	Funktionelle Untersuchung der Wirbelsäule, des Beckens, der Rippen	169
C ₀ bis C ₇	Flexion, Extension, Rotation, Lateralflexion – Aktive Beweglichkeit	170
C ₁ / C ₂	Flexion, Extension, Rotation, Lateralflexion – Aktive Beweglichkeit	173
C ₀ bis C ₇	Rotation aus Extension	174
	Provokationstest für Arteria vertebralis	175
C ₀ bis C ₃	Inklination, Reklination – Aktive Beweglichkeit	176
C ₁ / C ₂	Inklination, Reklination – Passive Beweglichkeit	177
C ₀ / C ₁	Rotation – Passive Beweglichkeit	178
C ₀ bis C ₂	Lateralflexion – Passive Beweglichkeit	179
C ₁ / C ₂	Rotation – Aktive Beweglichkeit	180
C ₁ / C ₂	Rotation – Passive Beweglichkeit	181
C ₁ / C ₂	Axiale Rotation – Passive Beweglichkeit	182
C ₁ / C ₂	Rotation, Lateralflexion Zwangsrotation der Axis	183
C ₂ / C ₃	Rotation – Passive Beweglichkeit	184
C ₀ bis C ₃	Translatorisches Gleiten	185
C ₄ bis C ₇	Flexion, Extension, Rotation, Lateralflexion – Passive Beweglichkeit	186
C ₃ bis C ₇	Flexion, Extension, Rotation, Lateralflexion – Passive Beweglichkeit	188
C ₃ bis C ₆	Translatorisches Gleiten	189
Th ₁ bis Th ₁₂	Flexion, Extension – Passive Beweglichkeit	190
Th ₁ bis Th ₁₂	Lateralflexion – Passive Beweglichkeit	191
Th ₁ bis Th ₁₂	Rotation – Passive Beweglichkeit	192
Th ₁ bis Th ₁₂	Federtest (springing test)	193
Th ₁ bis Th ₈	Aktive Beweglichkeit des Thorax	194
Rippe III bis XII	Aktive Beweglichkeit	195
Rippe VI bis XII	Aktive Beweglichkeit	196
Rippe I	Passive Beweglichkeit	197
L ₁ bis L ₅	Aktive Haltung LWS	198
L ₁ bis L ₅	Flexion, Extension, Lateralflexion – Aktive Beweglichkeit	199

L ₁ bis L ₅	Flexion, Extension – Passive Beweglichkeit	200
L ₁ bis L ₅	Lateralflexion – Passive Beweglichkeit	201
L ₁ bis L ₅	Flexion, Extension, Lateralflexion - Passive Beweglichkeit	202
L ₁ bis L ₅	Rotation – Passive Beweglichkeit	203
L ₁ bis L ₅	Federtest (springing test)	204
SIG	Abduktion/Nutation – Passive Beweglichkeit	205
SIG	Rotation/Nutation – Passive Beweglichkeit	206
SIG	Abduktion/Nutation – Passive Beweglichkeit	207
SIG	Rotation/Nutation Rücklaufphänomen, Spine-Test – Aktive Beweglichkeit	208
SIG	Rotation/Nutation Vorlaufphänomen – Aktive Beweglichkeit	209
SIG	Palpation des Musculus iliacus	210
SIG	Stellung der Schambeinäste	211
SIG	Rotation/Nutation Palpation der Irritationszone, Provokationstest	212
Lig. iliolumbale		214
Lig. iliolumbale, SIG		216
Lig. sacrospinale, SIG		218
Lig. sacroiliacum dorsale longum, SIG		220
Lig. sacrotuberale, SIG		222
Funktionelle Untersuchung der peripheren Gelenke		223
Schultergelenk	Inspektion, Palpation, ossäre Landmarken	224
Schultergelenk	„Einminutentest“ der Gelenkfunktionen der oberen Extremitäten	226
Schultergelenk	Aktive Beweglichkeit	227
Schultergelenk	Passive Beweglichkeit	228
Schultergelenk	Passive Innen- und Außenrotation, Codman-Test	229
Schultergelenk	Aktive Abduktion in der Skapulaebene, schmerzhafter Bogen 0–120°	230
Schultergelenk	Aktive Abduktion, oberer schmerzhafter Bogen 120–150 (180)°	231
Schultergelenk	Globaler Krafttest der Rotatorenmanschette	232
Schultergelenk	Aktive Abduktion, Krafttest der Rotatorenmanschette, Musculus supraspinatus, Jobe-test	233
Schultergelenk	Aktive Außenrotation, Krafttest Rotatorenmanschette, M. infraspinatus	234
Schultergelenk	Aktive Innenrotation, Krafttest der Rotatorenmanschette, M. subscapularis	235
Schultergelenk	Flexion und Supination im Ellenbogengelenk, Palpation des M. biceps	236
Schultergelenk	Passive Außenrotation während Abduktion, ventrale Stabilität (apprehension test)	237
Schultergelenk	Ventrodorsale Stabilität	238
Schultergelenk	Ventrale Stabilität	239
Schultergelenk	Laterale Traktion	240
Schultergelenk	Kaudalgleiten	241
Schultergelenk	Ventralgleiten	242
Schultergelenk	Dorsalgleiten	243
Sternoklavikulargelenk	Translatorisches Gleiten	244
Akromioklavikulargelenk	Translatorisches Gleiten	246
Ellenbogengelenk	Inspektion	247
Ellenbogengelenk	Aktive Flexion, Extension	248
Ellenbogengelenk	Passive Flexion, Extension	249
Ellenbogengelenk	Passive Abduktion, Adduktion	250
Ellenbogengelenk	Aktive und passive Pronation, Supination	251
Ellenbogengelenk	Passive Beweglichkeit	252
Ellenbogengelenk	Traktion	253
Ellenbogengelenk	Translatorisches Gleiten im proximalen Radioulnargelenk	254
Ellenbogengelenk	Isometrische Kontraktion der Handextensoren	255
Ellenbogengelenk	Palpation des Nervus ulnaris	256
Hand und Handgelenk	Allgemeine Beweglichkeit	257
Hand und Handgelenk	Allgemeine Beweglichkeit	258

Hand und Handgelenk	Testung der neuralen Innervation	259
Hand und Handgelenk	Funktion des Nervus medianus (Flaschenzeichen)	260
Hand und Handgelenk	Funktion des Nervus ulnaris, Abduktion/Adduktion des Kleinfingers	261
Hand und Handgelenk	Funktion des Nervus ulnaris („Froment-Zeichen“)	262
Hand und Handgelenk	Hand und Finger: Funktion von Nervus ulnaris und Nervus medianus	263
Hand und Handgelenk	Passive Extension, Palpation	264
Hand und Handgelenk	Passive Flexion, Palpation	265
Hand und Handgelenk	Passive Extension, Palpation	266
Hand und Handgelenk	Passive Flexion/Extension	267
Hand und Handgelenk	Passive radiale und ulnare Duktion	268
Hand und Handgelenk	Passive Beweglichkeit	269
Hand und Handgelenk	Messung der Fingerkraft	270
Hand und Handgelenk	Selektive Fingerextension	271
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten dorsopalmar	272
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten dorsopalmar	273
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten vor Os scaphoideum und Radius	274
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten von Os scaphoideum und Os lunatum	275
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten von Os lunatum und Os triquetrum	276
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten von Os trapezium und Os trapezoideum,	
Hand und Handgelenk	Os capitatum und Os hamatum	277
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten dorsopalmar und radioulnar im Karpometakarpalgelenk	278
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten im Karpometakarpalgelenk	279
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten der Metakarpophalangealgelenke II–IV	280
Hand und Handgelenk	Translatorisches Gleiten der Interphalangealgelenke	281
Hüftgelenk	Trendelenburg- und Duchenne-Test	282
Hüftgelenk	Beinlängendifferenz	283
Hüftgelenk	Abduktion, Adduktion - Passive Beweglichkeit	284
Hüftgelenk	Flexion - Passive Beweglichkeit	285
Hüftgelenk	Extension - Passive Beweglichkeit	286
Hüftgelenk	Innen- und Außenrotation in Extension – Passive Beweglichkeit	287
Hüftgelenk	Innen- und Außenrotation in Flexion – Passive Beweglichkeit	288
Hüftgelenk	Abduktion und Extension – Aktive Beweglichkeit, Muskelkraft-Test	289
Kniegelenk	Inspektion	290
Kniegelenk	Dynamische Beweglichkeit	290
Kniegelenk	Fersengang	291
Kniegelenk	Translatorisches Gleiten der Patella	292
Kniegelenk	Patellafunktion	294
Kniegelenk	Aktive und passive Extension	295
Kniegelenk	Aktive und passive Flexion	296
Kniegelenk	Passive Rotation aus Flexion	297
Kniegelenk	Traktion	298
Kniegelenk	Abduktion, Adduktion, Testung des Seitenbandapparates	299
Kniegelenk	Kniestabilität Lachmann-Test	300
Kniegelenk	Kniestabilität Pivot-shift-Test	301
Kniegelenk	Kniestabilität – Vorderer Schubladentest	302
Kniegelenk	Kniestabilität – Hinterer Schubladentest	303
Kniegelenk	Translatorisches Gleiten im proximalen tibiofibularen Gelenk	304
Fuß	Inspektion der Fußform und Fußstellung	305
Fuß	Innervation des Musculus extensor digitorum brevis	306
Fuß, oberes Sprunggelenk	Passive Plantarflexion, Dorsalextension	307
Fuß, ob. und unt. Sprunggelenk	Passive Supination, Pronation	308
Fuß, oberes Sprunggelenk	Translatorisches Gleiten	309
Fuß, vorderes Sprunggelenk	Translatorisches Gleiten Os naviculare/Talus	310

	Fuß, vorderes Sprunggelenk	Translatorisches Gleiten Os calcaneum / Os cuboideum	311
	Fuß, unteres Sprunggelenk	Translatorisches Gleiten Os naviculare / Ossa cuneiformia . .	312
	Fuß, Mittelfußgelenk	Translatorisches Gleiten Ossa cuneiformia / Metatarsalia . . .	313
	Fuß, Mittelfußgelenk	Translatorisches Gleiten Os cuboideum / Metatarsalia V, IV	314
8.4	Funktionelle Untersuchung der Muskulatur		315
	Musculi interspinales		316
	Musculi intertransversarii		317
	Musculus longus colli et capitis		330
	Musculi rotatores breves et longi		332
	Musculus multifidus		334
	Musculus semispinalis		336
	Musculus semispinalis capitis		338
	Musculus spinalis		340
	Musculus erector spinae (sakrospinales System)		342
	Musculus longissimus lumborum		344
	Musculus longissimus thoracis		346
	Musculi longissimi cervicis et capitis		350
	Musculus iliocostalis		352
	Musculus splenius		354
	Musculi levatores costarum longi et breves		356
	Musculi serrati		358
	Musculus latissimus dorsi		362
	Musculi rhomboidei minor et major		364
	Musculus levator scapulae		366
	Musculi scaleni		368
	Musculus sternocleidomastoideus		370
	Musculus trapezius		372
	Musculus deltoideus		374
	Musculus pectoralis major		376
	Musculus quadratus lumborum		378
	Musculi abdominis		380
	Musculus iliopsoas		384
	Musculi glutei		388
	Musculus piriformis		392
	Musculi ischiocruralis		394
	Musculus rectus femoris		396

9

Röntgendiagnostik

9.1	Allgemeine Bemerkungen zur Indikation	399
9.2	Röntgendiagnostik der Halswirbelsäule	400
9.2.1	Konventionelle Röntgenaufnahmen	400
9.2.1.1	Halswirbelsäule a.p. und seitlich	400
9.2.1.2	Obere Halswirbelsäule a.p. und seitlich	401
9.2.1.3	Schrägaufnahmen	403
9.2.2	Funktionsradiologische Diagnostik	404
9.2.2.1	Flexions- und Extensionsbewegung	404
9.2.2.2	Lateralflexion	408
9.2.3	HWS-Computertomographie	408
9.2.3.1	Computertomographie in Neutralstellung	408
9.2.3.2	Funktionelle Computertomographie	408
9.2.4	Kernspintomographie (Magnetic Resonance Imaging-MRI)	410
9.2.4.1	Kernspintomographie in Neutralstellung	410
9.2.4.2	Funktionelle Kernspintomographie	410
9.3	Röntgendiagnostik der Brustwirbelsäule	412

9.3.1	Konventionelle Röntgenaufnahmen	412
9.3.2	BWS-Computertomographie, MRI	413
9.4	Röntgendiagnostik der Lendenwirbelsäule mit Becken.	414
9.4.1	Konventionelle Röntgenaufnahmen	414
9.4.2	Funktionsradiologische Diagnostik	418
9.4.3	Computertomographie, Kernspintomographie, Myelo-CT	420
10.1	Kommunikation	422
10.1.1	Anamnese	422
10.1.2	Untersuchung	423
10.1.3	Information	424
10.2	Entscheidung für den Arztbesuch	424
10.3	Schmerz und Schmerzpatienten	424
10.4	Schmerzverhalten von Patienten mit Rückenschmerzen	425
10.5	Schmerzbewältigung (Coping)	425
10.6	Organischer Schmerz und psychogener Schmerz	426
10.7	Psychosomatik und manuelle Medizin	427