

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen der Manuellen Medizin

1 Biomechanische und kinematische Grundlagen	21		
<i>U. Böhni</i>			
1.1 Definition der Bewegungen, Achsen und Ebenen ..	21	1.3.10 Hypermobilität und Instabilität	29
1.1.1 Allgemeine Begriffe der Arthrokinematik	21	1.3.11 Stabilisation und Fixation	29
Rollen, Gleiten und Translation	22	1.3.12 Gewebestraffung zur Optimierung des Tiefenkontakts	29
Dekoaptation/Koaptation und Traktion/Kompression	23	Kontaktnahme	29
Axiale Rotation von Wirbeln	23	Segmentale Einstellung	29
Translatorische Bewegungen in Untersuchung und Behandlung	23	1.3.13 Probespannung oder Probemobilisation	29
Roll-Gleit-Bewegung und Schaukel-Gleit-Bewegung	24		
1.2 Biomechanisches Prinzip der Gelenkbewegung, Weg-Kraft-Kurve	24	1.4 Biomechanisch-kinematische Aspekte der Dysfunktion	30
1.2.1 Weg-Kraft-Kurve	25	1.4.1 Spezielle Begriffe der Arthrokinematik	30
1.2.2 Bewegung entlang des Bewegungsausmaßes	25	Assoziierte Bewegungen und helikoidale Achse	30
Neutralzone	25	Definition der Bewegungen der Facettengelenke	31
Elastische Zone	25	1.4.2 Biomechanische Veränderungen im Rahmen der Segmentdegeneration	32
Plastische Zone	25	Arthrokinematische Muster im degenerativ veränderten Segment	32
1.2.3 Ruhestellung und aktuelle Ruhestellung	26	Disharmonische Bewegung	33
1.2.4 Pathologische Bewegungsgrenze	26	Verändertes Bewegungsverhalten des leicht degenerierten Diskus	33
1.2.5 Bewegungsgrenze und Endgefühl	27	1.4.3 Degenerative Kaskade nach Kirkaldy-Willis	34
1.3 Glossar manualmedizinischer Begriffe mit Bezug zur Biomechanik	27	1.5 Stabilität, Instabilität und Hypermobilität	35
1.3.1 Bewegungen im Gelenk oder Segment	27	1.5.1 Definition von Stabilität und Instabilität	35
1.3.2 Beweglichkeit (Mobilität, Mobility)	27	1.5.2 Die Instabilitätshypothese von Panjabi	37
1.3.3 Gelenkspiel (Joint Play)	27	1.5.3 Die klinische Instabilität	38
1.3.4 Aktives und passives Bewegungsausmaß (= Bewegungsumfang)	27	1.5.4 Weitere Begrifflichkeiten der Instabilität	38
Neutralzone	27	1.5.5 Hypermobilität	39
Elastische Zone	27	1.5.6 Gelenkspiel (Joint Play) bei Instabilität und Hypermobilität	40
Plastische Zone	28	1.5.7 Mechanismen, die eine Instabilität hervorrufen ...	40
1.3.5 Neutralstellung, Ruhestellung und aktuelle Ruhestellung	28	1.5.8 Retrolisthesis	41
1.3.6 Pathologische Bewegungsgrenze	28	1.5.9 Spondylolisthesis bei Spondylolyse	41
1.3.7 Endgefühl und Stopp	28	1.5.10 Manuelle Diagnostik bei Instabilität	41
1.3.8 Verriegelte Stellung, Verriegelung	28	1.5.11 Therapeutische Strategie	43
1.3.9 Konvergenz und Divergenz	29		
2 Neuroanatomische und -physiologische Grundlagen von Schmerzperzeption und -verarbeitung	45		
2.1 Neuroanatomische Grundlagen	45	2.2 Neurophysiologische Grundlagen	52
<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>			
2.1.1 Die periphere somatische Schmerzleitung	45	2.2.1 Das nozizeptive System unter biologischen und pathologischen Bedingungen	52
Systematik der Nervenfasern	46	Natriumkanäle	54
Dér Spinalnerv	47	Vanilloidrezeptoren (TRP-V1-Kanäle)	54
Die aufsteigenden Schmerzbahnen aus Rumpf und Extremitäten	47	Neurotrophe Faktoren	55
Die Schmerzbahnen im Bereich des Kopfes	49	Primäre Afferenzen, Hinterhorn/Rückenmark, Trigeminus	56
Die absteigenden Bahnen des zentralen schmerzhemmenden Systems	50	Neuronale Plastizität	56
Schmerzwahrnehmung und ihre therapeutische Beeinflussung	50	Dendritic Spines	56
		Wide-Dynamic-Range-Neurone	58

Sympathische Systemaktivierung	61	2.4.5	Symptome der somatopsychischen Reflexantwort des Organismus	155
Aszendierende Bahnsysteme	63		<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>	
Kortikale und subkortikale Repräsentation	64		Zeichen der nozireaktiven Störung der motorischen Koordination (motorische Systemaktivierung)	155
2.3 Integrative protektive Körperreaktionen: Schmerz, vegetative Effekte, somatische und vegetative Motorik	66		Zeichen der nozireaktiven Störung des autonomen Systems (sympathische und parasympathische Systemaktivierung)	158
2.3.1 Anatomie des autonomen Nervensystems (ANS)	66	2.4.6	Chronifizierungsmechanismen	161
<i>W. Neuhuber</i>			Somatische Chronifizierungsvorgänge	161
Peripheres ANS	66		<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>	
Zentrales ANS	69		Psychische Chronifizierungsvorgänge	167
2.3.2 Interozeption, Schmerz und vegetatives Nervensystem	69	2.4.7	Die körpereigene Schmerzhemmung – inhibitorische Systeme	176
<i>W. Jänig, U. Böhni, W. von Heymann</i>			<i>H. Locher, U. Böhni, M. Habring, W. Zieglgänsberger</i>	
Definition und allgemeine Merkmale von Schmerzen	71		Einführung	176
Einteilung von Schmerzen	71		Inhibitorische Systeme	178
Das nozizeptive, primär afferente Neuron	72		Akupunktur und inhibitorische Systeme	181
Kodierung nozizeptiver und propriozeptiver Information im Hinterhorn des Rückenmarks und zentrale Repräsentationen	75		Periphere und „zentrale“ Sensibilisierung	181
Tiefsomatische und viszerale Nozizeption und Schmerz	80		Kardinalfunktionen der Hemmung	182
Kortex, Schmerz und Verhalten	88		Epilog	183
Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion	92	2.5 Prinzipien der Neurodynamik		184
Die Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen einschließlich Schmerz	97	<i>A. Tal</i>		
2.4 Die Begriffe der Schmerzanalyse	100	2.5.1	Das Neurodynamische Konzept	184
<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>			Key Point 1: Was ist Neurodynamik?	184
2.4.1 Definition und Einteilung von Schmerzen	100		Key Point 2: Das Nervensystem ist ein Kontinuum	185
2.4.2 Nozigeneratoren	101	2.6 Neurophysiologische Grundlagen der segmentalen Dysfunktion (Zusammenfassung)		186
<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>		<i>U. Böhni, H. Locher</i>		
Nozizeptorschmerz	101	2.6.1	Multifunktionale Konvergenz an WDR-Neuronen, zentrale Wahrnehmungstäuschung	186
Radikulärer Schmerz (Nervenschmerz), neuropathischer Wurzelschmerz	102	2.6.2	Nozireaktive Störung der motorischen Koordination (motorische Systemaktivierung)	187
Neuropathischer Schmerz	102	2.6.3	Nozigeneratoren	188
Schmerzausstrahlung – fortgeleitete Schmerzen	108	2.6.4	Reizsummenprinzip, Modifikation des Systems	188
<i>U. Böhni, H. Locher, W. Zieglgänsberger</i>		2.6.5	Nozireaktive autonome Veränderungen (sympathische Systemaktivierung)	189
2.4.3 Tiefsomatische Afferenzen und Muskeln als Nozigeneratoren	111	2.6.6	Gerichteter und ungerichteter Rezeptorschmerz	189
<i>U. Böhni</i>		2.6.7	Propriozeptive Afferenzen, manuelle Therapie	191
Mechanorezeption, Propriozeption und tiefsomatische Afferenzen	111	2.7 Grundlagenforschung und klinische manuelle Medizin – übergreifende Aspekte und „translationale Forschung“		192
Spinale Projektion der tiefsomatischen Afferenzen	116	<i>H. Locher, U. Böhni</i>		
Schmerzfortleitung bei tiefsomatischen Afferenzen	118	2.7.1	Der Begriff der „unspezifischen Kreuzschmerzen“	192
Folgen der tiefsomatischen Noziafferenz: Das „Integrated Pain Adaptation Model“	120	2.7.2	Demografische Aspekte	193
Sensoren der spinalen Motorik und spinale Muskelreflexe	122	2.7.3	„Translationale Forschung“	193
Spinale und supraspinale reflektorische Auswirkungen der Noziafferenzen auf das motorische Muster	125			
Zentrale Modulation der Motorik und Formatio reticularis	126			
Muskelphysiologie und -pathologie	130			
2.4.4 Myofasziale Triggerpunkte als Nozigeneratoren	140			
<i>R. Gautschi</i>				
Merkmale myofaszialer Triggerpunkte	140			
Pathophysiologie	141			
Ätiologie	143			
Störungen durch Triggerpunkte	144			

3	Assessment als Grundlage der Schmerzanalyse	196			
3.1	Einführung	196	3.6	Assessment Neurologie: klinische neurologische Untersuchung und elektrodiagnostische Zusatzuntersuchungen	220
	<i>H. Locher, U. Böhni</i>			<i>A. Müller, U. Böhni</i>	
3.1.1	Begriffe aus der Grundlagenforschung	196	3.6.1	Einleitung	220
	Konvergenz	196	3.6.2	Die neurologische Anamnese	220
	Sensibilisierung	197		Präzisierung bei kompletten oder inkompletten Störungen ...	221
	„Nozigenatoren“	197		Präzisierung bei affektiv modulierter Wahrnehmung	221
	Somatopsychische Reflexantwort	197	3.6.3	Klinische neurologische Untersuchung	222
	Chronifizierungsmechanismen	198		Hilfsmittel	222
	Inhibitorische Systeme	198		Allgemeiner Status	223
	Die segmentale Dysfunktion	198		Überprüfung der Hirnnerven	223
3.1.2	Inhalte und Ablauf der Untersuchungen	199		Sprech- und Sprachstörungen	225
3.2	Anamnese	199		Untersuchung des peripheren Nervensystems und der Motorik	226
	<i>H. Locher, U. Böhni</i>			Untersuchung von Kopf, Halswirbelsäule und Armen	240
3.2.1	Befragung	201		Untersuchung des Rumpfes, der Brustwirbelsäule	
3.2.2	Psychischer Befund	206		und des thorakolumbalen Übergangs	241
3.2.3	Modulierende Faktoren	207		Untersuchung der lumbalen Wirbelsäule, des Becken	
3.2.4	Bedeutung der Anamnese und Fragebögen	207		und der Beine	241
3.3	Klinischer Befund	207	3.6.4	Elektrodiagnostische Untersuchungen	
	<i>H. Locher, U. Böhni</i>			in der Neurologie	242
3.3.1	Klinische Untersuchung der Extremitätengelenke ..	209		Einführung	242
3.3.2	Klinische Untersuchung der Wirbelsäule	209		EEG (Elektroenzephalografie)	243
3.4	Dysfunktionsdiagnose – nozizeptive Funktionsanalyse (MIP)	209		ENG (Elektro-neurografie)	243
	<i>U. Böhni, H. Locher</i>			EMG (Elektromyografie)	245
3.4.1	Die Kriterien der Dysfunktionsdiagnose	209	3.7	Evaluation psychischer Chronifizierungsvorgänge ..	247
	Mobilität (Beweglichkeit)	209		<i>P. Nilges, M. Pflingsten</i>	
	Irritation	210	3.7.1	Einleitung	247
	Provokation	210	3.7.2	Fragebögen und Testverfahren	248
3.4.2	Pathophysiologische Aspekte	210		Depression und Angst	248
3.4.3	Biomechanische und kinematische Aspekte	211		Behinderung und Beeinträchtigung	249
3.4.4	Durchführung der nozizeptiven Funktionsanalyse ..	211		Angst-Vermeidung	250
	Schritt 1: Prüfung der segmentalen Beweglichkeit	211		Coping-Fragebögen	250
	Schritt 2: Analyse von Zeichen der segmentalen Irritation ...	212	3.7.3	Psychologische Anamnese	251
	Schritt 3: multidirektionale Provokationstests im		3.7.4	Diagnostik von Risikofaktoren	252
	irritierten Segment	212	3.8	Evaluation der Bewegungskontrollfunktion	254
3.5	Myofasziale Diagnostik	212	3.8.1	Praktische Evaluation der Stabilisationsfähigkeit ..	254
	<i>R. Gautschi</i>			<i>U. Böhni, M. Sager</i>	
3.5.1	Anamnese	212		Assessment der Rumpfstabilisation	
3.5.2	Befund	213		(Wirbelsäule, Becken, Schultergürtel)	254
	Inspektion	213	3.8.2	Assessment der Bewegungskontrolldysfunktion als	
	Funktionsuntersuchung	213		Subgruppe von unspezifischen Rückenschmerzen ..	255
	Palpatorische Diagnostik	215		<i>H. Luomajoki</i>	
3.5.3	Arbeitshypothese	218		Subgruppierung unspezifischer Rückenschmerzen	255
3.5.4	Probebehandlung	219		Testbatterie und deren Zuverlässigkeit	256
3.5.5	Reassessment	220		Unterscheidung zwischen Gesunden und	
				Rückenschmerzpatienten durch die Testbatterie	257
				Korrelation zwischen Bewegungskontrolldysfunktion	
				und Körperwahrnehmung	258
				Individuelle Therapie der Bewegungskontrolldysfunktion	258
				Therapie – nach der Richtung der Dysfunktion	258

3.9	Neurodynamische Untersuchung	260	3.10	Bildgebende Verfahren	270
	<i>A. Tal</i>			<i>U. Böhni</i>	
3.9.1	Palpation des peripheren Nervensystems.....	260	3.10.1	Indikationen im Rahmen der Manuellen Medizin ..	270
3.9.2	Neurodynamische Tests (NDT).....	261	3.10.2	Röntgenaufnahmen.....	272
	Entwicklung und Evaluierung	261		Halswirbelsäule (HWS)	272
	Reliabilität (Zuverlässigkeit).....	261		Brustwirbelsäule (BWS).....	274
	Validität (Gültigkeit)	261		Lendenwirbelsäule (LWS).....	274
	Klinische Anwendung von Basistests	262		Becken	276
	Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen	262	3.10.3	Magnetresonanztomografie (MRT)=	
	Klinische Einteilung der Testreaktionen.....	263		Magnetic Resonance Imaging (MRI).....	277
3.9.3	Key Point 3: Strukturelle Differenzierung.....	264	3.10.4	Computertomografie (CT)	277
3.9.4	Key Point 4: Nerv-Gelenkachse-Relation diktiert		3.10.5	Myelografie, Funktionsmyelografie, Myelo-CT	277
	die Belastung	264	3.10.6	Drei-Phasen-Skelettszintigrafie	278
3.9.5	Key Point 5: „Pinch and Tension“ –		3.10.7	Untersuchung und Infiltration unter Bildverstärker	278
	die Rolle der Nachbarstrukturen	264	3.10.8	Weichteilsonografie.....	279
3.9.6	Key Point 6: Neurodynamisches Sequenzieren/		3.10.9	Ergänzende Fallbeispiele	279
	Reihenfolge der Bewegung	268		Fallbeispiel 1: hochgradig enger Spinalkanal	279
				Fallbeispiel 2: aneurysmatische Knochenzyste	279
				Fallbeispiel 3: zervikale Myelopathie	279
			3.11	Drei-Ebenen-Diagnose	280
				<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
4	Wie funktioniert Manuelle Therapie?	283			
4.1	Definitionen und neurophysiologische Grundlagen ..	283	4.3.3	Neuromuskuläre Inhibitionstechniken (NMI) –	
	<i>U. Böhni, H. Locher</i>			Muskelergietechniken (MET)	293
4.1.1	Definitionen.....	283		<i>U. Böhni</i>	
4.1.2	Neurophysiologische Grundlagen	283		Muskelphysiologische Hintergründe und Prinzipien.....	293
4.2	Geschichte der Manuellen Medizin	286		Anwendung der einzelnen neuromuskulären	
	<i>H.-P. Bischoff</i>			Inhibitionstechniken	294
4.2.1	Antike und Mittelalter.....	286		Entwicklung der neuromuskulären Inhibitionstechniken	295
4.2.2	Chiropraktik – Osteopathie	286	4.3.4	Triggerpunkt-Therapie	296
4.2.3	20. Jahrhundert und Gegenwart	287		<i>R. Gautschi</i>	
4.2.4	Entwicklung im deutschsprachigen Raum			Prinzipielles	296
	nach dem 2. Weltkrieg	287		Myofasziale Triggerpunkt-Therapie als Interventionsstrategie ..	297
	Deutschland	287		Myofasziale Triggerpunkt-Therapie als Behandlungskonzept ...	298
	Schweiz.....	288		Dry Needling	299
	Österreich.....	288		Ergänzende Maßnahmen	300
4.3	Die wichtigsten manuellen Behandlungstechniken			Indikationen	301
	mit ihren biomechanischen und neurophysiologi-			Kontraindikationen	302
	schsen Hintergründen	288	4.3.5	Neurodynamische Therapie	
4.3.1	Mobilisation ohne Impuls (MOI)	288		(Key Point 7: „Sliders and Tensioners“)	302
	<i>U. Böhni</i>			<i>A. Tal</i>	
	Prinzip der Mobilisation.....	289		Behandlungsprinzipien	303
4.3.2	Mobilisation mit Impuls (MMI)= Manipulation	289		Behandlungstechniken	303
	<i>U. Böhni</i>			Das Prinzip der Klinischen Neurodynamik	304
	Besonderer Stellenwert der Manipulation	290		Behandlungseffekte der Slump-Mobilisation	305
	Prinzip der Manipulation	290	4.3.6	Weitere manuelle Therapieformen	305
	Elemente einer Manipulation	290		<i>U. Böhni, H. Locher</i>	
				Propriozeptive Druckinhibitionstechniken	
				(Strain-Counterstrain-Techniken)	305
				Myofascial-Release-Techniken	305
				Axiale und vibrierende Traktion von Wirbelsäule und Gelenken.	306
				Massage und Spezialmassage	306
				Muskeldehnung	306

4.4	Viszerale Phänomene und Techniken	306	4.6.7	Zentralnervöse Betrachtungen und tertiäre rezeptive Felder	320
	<i>W. von Heymann, U. Böhni</i>			Hypothese zur Entstehung von übertragenen Schmerzen	322
4.4.1	Neuroanatomische Grundlagen	306	4.6.8	Zervikogene Kopfschmerzen und neuromodulatorische Einflussnahme	322
4.4.2	Somatoviszerale und viserosomatische Reflexe bzw. Reaktionen	307	4.6.9	Einwirkung manualmedizinischer Techniken auf die Mechanismen der Schmerzübertragung und Schmerzmodulation :	323
4.4.3	Bedeutung der zentralen Sensibilisierung	309	4.6.10	Rezeptive Felder im ganzheitlichen Konzept	324
4.4.4	Unterscheidung primär somatischer Dysfunktionen von Störungen auf der Basis vegetativer nozizeptiver Afferenzen	309	4.7	Ableitung einer optimierten rationalen Differenzialtherapie	324
4.4.5	Stadien von viszeralen nozizeptiven Afferenzen ...	310		<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
4.4.6	Chapman-Punkte	310	4.7.1	Fallbeispiele	324
4.4.7	Viszerale manuelle Behandlungen	312		Beispiel 1	324
4.5	Manuelle Medizin und Osteopathie im Umfeld komplexer Systeme	313		Beispiel 2	325
	<i>U. Böhni, H. Locher</i>			Beispiel 3	326
4.5.1	Die osteopathische Philosophie aus naturwissenschaftlicher Sicht	313	4.8	Strategieprinzipien der Manuellen Medizin	328
	<i>Medizin, Empirie und Naturwissenschaft</i>	313	4.8.1	Algorithmus: Diagnostik – Therapie in der Manuellen Medizin	328
4.5.2	Klinische Bilder als komplexe adaptive Systeme ...	313		<i>M. Bitterli, U. Böhni</i>	
	<i>Was haben komplexe Systeme mit osteopathischer Philosophie zu tun?</i>	314		Ausgangslage.....	328
4.5.3	Ist eine Abgrenzung von osteopathischen Verfahren und Manueller Medizin möglich?	315		Anamnese – Was ist das subjektive Problem?.....	328
	<i>Berufspolitische Sicht</i>	316		Untersuchung – Was ist das objektive Problem?.....	328
	<i>Fazit für manualmedizinische Schulen</i>	317		Dysfunktionsdiagnose	328
4.6	Rezeptive Felder und Neuroplastizität	317		Individueller Untersuchungsablauf	330
	<i>H. Locher, U. Böhni, W. Ziegglänsberger</i>			Erstellen einer Arbeitshypothese	330
4.6.1	Einleitung	317		Behandlungsplanung	330
4.6.2	Rezeptive Felder	317		Probebehandlung.....	330
	<i>Primäre rezeptive Felder</i>	317	4.8.2	Aspekte des Selbstmanagements aufarbeiten	332
	<i>Sekundäre rezeptive Felder</i>	317		<i>U. Böhni</i>	
	<i>Tertiäre rezeptive Felder</i>	318	4.8.3	Ausgangsstellung, Behandlungsrichtung und Seitenauswahl bei der Manuellen Therapie am Achsenorgan	332
	<i>Inhibitorische rezeptive Felder</i>	318		<i>U. Böhni</i>	
	<i>Nozizeptive rezeptive Felder</i>	318		Grundsätze.....	332
4.6.3	Die zeitliche Dimension plastischer Veränderungen im Schmerzübertragungssystem	318		<i>Die unterschiedliche Nomenklatur der segmentalen Dysfunktionen und deren Therapie</i>	332
4.6.4	Experimentelle Beobachtungen	319		<i>Anwendungsbeispiele</i>	333
4.6.5	Wie kann man Übererregbarkeit verhindern?	319			
4.6.6	Sensibilisierung durch exzitatorische postsynaptische Potenziale und Ausbreitung nozizeptiver rezeptiver Felder	320			

5	Regionale klinische Symptom- und Befundkonstellationen: Funktionelle und neuroanatomische Grundlagen, Differenzialdiagnose und -therapie	339
5.1	Allgemeines	339
	<i>U. Böhni</i>	
5.1.1	Definitionen der Funktionsstörung bzw. Dysfunktion	339
	Klinische Kriterien der Dysfunktion	339
	Strukturelle Pathologien neben Funktionsstörungen	339
	Spezifische regionale Funktionssyndrome?	339
	Akute Dysfunktion	340
	Persistierende Dysfunktion, zusätzliche Pathologien	340
5.1.2	Regionale Befundkonstellationen als komplexe adaptive Systeme	340
5.1.3	Verhalten und Definition bestimmter regionaler Symptom- und Befundkonstellationen	341
5.1.4	Die verschiedenen Regionen am Achsenorgan	341
5.1.5	Aspekte der sog. Verkettungen	342
5.1.6	Klinische Zeichen der Chronifizierung	343
	Klinische Zeichen der peripheren Sensibilisierung	343
	Klinische Zeichen der zentralen Sensibilisierung	343
5.2	Obere Halswirbelsäulenregion	343
5.2.1	Anatomische und biomechanische Grundlagen	343
	<i>U. Böhni</i>	
	Knöcherne Strukturen	344
	Anomalien von Atlas und Axis	346
	Ligamentäre Strukturen der oberen Halswirbelsäule	348
	Kopfgelenke	351
	A. vertebalis an der oberen Halswirbelsäule	356
5.2.2	Neuroanatomische Grundlagen	357
	<i>W. Neuhuber</i>	
	Muskulatur	357
	Innervation	357
	Prämotorneurone und Weiterleitung des afferenten Einstroms	359
	Koordination von Kau- und Halsmuskeln	361
	Kontralaterale Projektion von Primärafferenzen der oberen Halssegmente	362
	Synopsis der zervikotrigeminalen Konvergenz und vestibulären Konvergenz	362
5.2.3	Die Bedeutung der Embryologie für die Kopf-Hals-Region	363
	<i>E. Geipel</i>	
	Einführung	363
	Kopf-Hals-Region	364
5.2.4	Klinische Bilder, klinische Diagnostik und Differenzialdiagnose	365
	<i>U. Böhni</i>	
	Das obere zervikogene Beschwerdesyndrom (zervikozephales Syndrom)	365
	Funktionell bedeutsame regionale Zusammenhänge der oberen HWS-Region	367
	Schmerzfortleitung bei Nozigeneratoren im oberen HWS-Bereich	368
	Klinische Diagnostik oberer zervikogener Beschwerdesyndrome	368
	Differenzialdiagnose der Dysfunktionen der oberen Halswirbelsäulenregion – oberes zervikogenes Beschwerdesyndrom (zervikozephales Syndrom)	370
	Dysfunktionen der einzelnen Segmente	370
	Myofasziale Differenzialdiagnosen	374
	Strukturelle Differenzialdiagnosen	374
	Therapie	374
5.2.5	Der zervikogene Kopfschmerz	375
	<i>U. Böhni, A. Müller</i>	
	Neuroanatomische Grundlagen	375
	Diagnosekriterien	375
	Die Rolle der manualmedizinischen Untersuchung	377
	Therapie	377
5.2.6	Die zervikogene Gleichgewichtsstörung	377
	<i>W. von Heymann</i>	
	Einleitung	377
	Anatomie und Neurophysiologie	378
	Symptomatik	380
	Diagnostik	380
5.2.7	Das einfache HWS-Trauma	381
	<i>U. Böhni</i>	
	Die Kontroverse der Funktionsstörung beim HWS-Trauma	381
	Pathogenese der Funktionsstörungen und Symptome der oberen HWS-Region	382
	Zerebrale Beteiligung	383
	Diagnostik des HWS-Traumas	383
	Definition und Klassifikation des HWS-Traumas	384
	Risikofaktoren	386
	Anatomisch-biomechanisch und schmerzphysiologisch bedeutsame pathologische Mechanismen	386
	Muskelaktivitäten und pathologische Reaktionen der Muskulatur	388
	Sensibilisierung und Chronifizierung	389
	Schmerzfortleitung in die Schulter-Arm-Region	389
	Osteoligamentäre Begleitverletzungen bei kraniozervikalem Beschleunigungstrauma	390
	Facettengelenkschmerz nach HWS-Trauma	391
	Therapie nach HWS-Trauma	394
5.2.8	Praktische Neurologie der oberen HWS	394
	<i>A. Müller, U. Böhni</i>	
	Neuroanatomische Grundlagen – das regionale neuromuskuloskeletale System	394
	Neurologische Störungen und Erkrankungen	398
5.2.9	Pain Guide	413
	<i>U. Böhni</i>	
5.3	Kraniomandibuläre Dysfunktion und Kopfgelenkregion	416
	<i>W. von Heymann</i>	
5.3.1	Einführung	416
5.3.2	Biomechanik des kraniomandibulären Systems	416
5.3.3	Neurophysiologie des kraniomandibulären Systems	418
5.3.4	Epidemiologie und klinische Bilder	420
5.3.5	Funktionelle Zusammenhänge	421

5.3.6	Manuelle Differenzialtherapie	421	Zusammenfassende Schmerzanalyse	481
	Diagnostische Schritte	421	Strukturelle Nozigenatoren bei BWS-Dysfunktion	
	Therapeutische Schritte	423	bzw. BWS-Thorax-Schmerzen	483
5.4	Untere Halswirbelsäulenregion		Hyperkyphose der BWS	484
	und zervikothorakaler Übergang	424	Morbus Scheuermann (Adoleszentenkyphose)	485
5.4.1	Einführung und Definitionen	424	Seronegative Spondylarthropathien	486
	<i>U. Böhni</i>		Manuelle Therapieoptionen	487
5.4.2	Anatomische und biomechanische Grundlagen	424	5.5.3 Praktische Neurologie der BWS-Thorax-Region	487
	<i>U. Böhni</i>		<i>A. Müller</i>	
	Knöcherner Strukturen – Besonderheiten der HWS	424	Neuroanatomische Grundlagen	487
	Facettengelenke	426	Neurologische Störungen und Erkrankungen	488
	Procc. uncinati, unkovertbrale Halbgelenke	429	5.5.4 Pain Guide	494
	Segmentdegeneration an der HWS – Unkovertbralspondylose	430	<i>U. Böhni</i>	
	Die stellungsabhängige Weite des Spinalkanals		5.6 Thorakolumbaler Übergang	494
	und der Foramina	433	<i>U. Böhni</i>	
	Die Beweglichkeit der HWS im Vergleich		5.6.1 Anatomische und biomechanische Grundlagen	494
	zu den anderen Wirbelsäulenregionen	433	Neuroanatomische Grundlagen	495
5.4.3	Klinische Bilder: unteres zervikogenes		5.6.2 Klinische Bilder: „Syndrom des thorakolumbalen	
	Beschwerdesyndrom, Thoracic-Outlet-Syndrom,		Übergangs“	501
	Differenzialdiagnose ausstrahlender		Das „Syndrom des thorakolumbalen Übergangs“	
	Schmerzsyndrome.	436	(Maigne-Syndrom)	501
	<i>U. Böhni</i>		Funktionsstörungen	501
	Klinische Untersuchung der segmentalen Beweglichkeit		Strukturelle Pathologien	502
	(Mobilität – Irritation – Provokation, MIP)	436	Viserosomatische und somatoviszereale Wechselwirkungen ..	503
	Schmerzfortleitung/-ausstrahlung	438	5.7 Lendenwirbelsäulenregion	505
	Diagnostik von Schmerzsyndromen	439	5.7.1 Anatomie, Biomechanik und funktionelle	
	Funktionelle Thoracic-Outlet-Syndrome (TOS)		Pathologie mit klinischen Konsequenzen.	505
	und zervikothorakaler Übergang	446	<i>U. Böhni</i>	
	Therapieoptionen untere HWS-Region	449	Neuroanatomie der LWS	505
5.4.4	Praktische Neurologie der unteren HWS		Anatomie der LWS	505
	und des zervikothorakalen Übergangs	450	Die Facettengelenke als Bestandteil des Bewegungssegments .	508
	<i>A. Müller</i>		Die Ligamente der Lendenwirbelsäule	509
	Neuroanatomische Grundlagen	450	Discus intervertebralis (Bandscheibe)	512
	Neurologische Störungen und Erkrankungen	450	Anatomie und Lage der Diskushernien	513
5.4.5	Pain Guide	464	Rückenmuskulatur: Topografie, Anatomie und Funktion	515
	<i>U. Böhni</i>		Die Bewegungen des Segments an der LWS	518
5.5 Brustwirbelsäulen-Thorax-Region.	468		Die Belastung des Bewegungssegments	520
5.5.1	Anatomische und biomechanische Grundlagen	468	Segmentdegeneration: Facettengelenke,	
	<i>U. Böhni</i>		Foramen intervertebrale	520
	Neuroanatomie der BWS	468	5.7.2 Klinische Bilder, klinische Diagnostik	
	Anatomie und Biomechanik der BWS	469	und Differenzialdiagnose.	522
	Die Facettengelenke – Anatomie, Biomechanik		<i>U. Böhni</i>	
	und Beweglichkeit	471	Radikuläre Schmerzen	522
	Beweglichkeit der BWS	471	Übertragene oder fortgeleitete Schmerzen	523
	Die Rippen und das thorakale Segment, Thoraxanatomie	472	Zusammenfassende Schmerzanalyse und Differenzialdiagnose	
	Sympathikus und BWS	475	der Schmerzsyndrome	524
5.5.2	Klinische Bilder, klinische Diagnostik		Segmentale Funktionsstörungen der LWS	527
	und Differenzialdiagnose.	477	Strukturelle Nozigenatoren bei LWS-Dysfunktionen	
	<i>U. Böhni</i>		bzw. bei lumbalen Schmerzen	529
	Dysfunktionsdiagnose an der BWS und an den Rippen	477	Facetteninduzierte Schmerzsyndrome =	
	Dysfunktion der BWS (segmental)	477	lumbales Facettensyndrom	532
	Rippendysfunktion („Rippenblockade“)	478	Aspekte der Therapie	532
	Viszerale Aspekte des Thoraxschmerzes	479		
	Rezidivierende unklare Thoraxschmerzen und Chronifizierung .	480		
	„T4-Syndrom“ – somatosympathische Dysfunktion			
	der oberen BWS-Region	480		

5.7.3	Praktische Neurologie der LWS- und Becken-Bein-Region	533	5.8.3	Pain Guides.....	587
	<i>A. Müller</i>				
	Neuroanatomische Grundlagen.....	533	5.9	Extremitäten	594
	Neurologische Störungen und Erkrankungen	534		<i>U. Böhni</i>	
5.7.4	Pain Guide	541	5.9.1	Schulter	594
	<i>U. Böhni</i>		5.9.2	Ellbogen und Unterarm	594
5.8	Lumbosakraler Übergang und Beckenring	544	5.9.3	Hand.....	594
	<i>U. Böhni</i>		5.9.4	Hüfte	594
5.8.1	Anatomie, Biomechanik und funktionelle Pathologie mit klinischen Konsequenzen	544	5.9.5	Knie	594
	Einführung	544	5.9.6	Fuß	594
	Das Sakroiliakgelenk.....	544	5.10	Lokale und regionale myofasziale Schmerz- und Dysfunktionssyndrome	594
	Ligamente des SIG	545		<i>R. Gautschi</i>	
	Innervation der SIG	548	5.10.1	Der Beitrag des myofaszialen Organs	594
	Bewegungen der SIG.....	549		Primäres bzw. sekundäres myofasziales Syndrom	594
	Beckenbewegungen	552		Beitrag zur Reizsummation	595
	Beckenstabilität.....	555	5.10.2	Myofaszial verursachte lokale bzw. regionale Schmerzprobleme	595
	Die spinopelvine Balance.....	559		Einfache Schmerzmuster.....	595
	Das Sakrokokzygealgelenk	562		Zusammengesetzte Schmerzmuster.....	596
	Symphysis pubica	564		Triggerpunkt-Ketten	597
	Die Leistenregion	565	5.10.3	Myofaszial verursachte Dysfunktionen	598
5.8.2	Klinische Bilder, klinische Diagnostik und Differenzialdiagnose	566		Störungen der Sensomotorik.....	598
	Funktionelle Diagnostik am Beckenring.....	566		Vegetativ-trophische Störungen	601
	Schmerzsyndrome am Beckenring	575	5.10.4	Komplexe myofasziale Schmerz- und Dysfunktionssyndrome	601
	Strukturelle Pathologien	575			
	Einzelne Funktionssyndrome am Becken	576			
	Schwangerschaftsassozierte Beschwerden	582			
	Kokzygodynie, Beckenboden.....	584			
	Myofasziales Piriformis-Syndrom	584			
	Kraniosakrale Zusammenhänge (Kopfgelenkregion und lumbosakrale Region).....	586			
6	Manuelle Medizin bei Kindern	604			
	<i>W. Coenen</i>				
6.1	Schmerzsyndrome des Bewegungssystems im Kindesalter	604	6.3	Entwicklungsneurologische Indikation	607
6.1.1	Fortgeleitete Schmerzen („Referred Pain“)	604	6.3.1	Stützmotorische Reaktionen.....	607
6.1.2	Symptomatische ISG-Blockierung.....	605	6.3.2	Propriozeptive Signalanlage	608
6.1.3	Kopfschmerzen	605	6.3.3	Blockierung und stützmotorische Reaktionen.....	608
6.1.4	Traumafolgen mit neurologischen Symptomen	605	6.3.4	Sensorische Schlüsselregionen der Wirbelsäule	609
6.2	Strukturelle Störungen – Wirbelsäulendeformitäten	606	6.3.5	Tonusasymmetriesyndrom	609
6.2.1	Adoleszentenkyphose.....	606	6.4	Sensomotorische Dyskybernese im Vorschul- und Schulalter	610
6.2.2	Idiopathische Skoliose.....	606	6.4.1	Vorstellung von raum-zeitlicher Bewegung.....	611
			6.4.2	SMD oder ADS?.....	611
			6.5	Infantile Zerebralparese (IZP)	611

7	Behandlungsrisiken in der Manuellen Medizin	614			
7.1	Allgemeines und Strukturebene <i>U. Böhni</i>	614	7.3.2	Klinische Neurologie der Dissektions- erkrankungen der hirnzuführenden Gefäße	621
7.1.1	Einführung, Aspekte des Risikomanagements	614		<i>A. Müller</i>	
	Qualitätssicherung	614		Definition	622
	Unterschiede der verschiedenen Techniken	614		Erkrankungsalter	622
	Gibt es eingriffstypische bzw. eingriffsspezifische Risiken bei der Manipulation?	615		Pathophysiologie	622
	Risiko-Nutzen-Abwägung der Manipulation	615		Ätiologie	622
7.1.2	Erkennen von individuellen fallspezifischen Risiken	615		Symptome und Befunde	622
7.1.3	Kontraindikationen	616		Diagnostik	622
7.1.4	Risiken der Manipulationstherapie an BWS und Rippen	616		Therapie	623
7.1.5	Risiken der Manipulationstherapie am Beckenring	616		Bedeutung und Risiko aus neurologischer Sicht	623
7.2	Wirbelsäulenmanipulationen an HWS und LWS: Diskushernien und andere Komplikationen <i>U. Böhni</i>	617	7.4	Checkliste Vorsichtsmaßnahmen in der Manuellen Medizin	623
7.2.1	Rotationsstress bei der Manipulation der LWS in Seitenlage: Risiko für das Entstehen von Diskushernien?	617		<i>U. Böhni</i>	
7.2.2	Diskushernie nach Manipulationsbehandlung – Kausalität oder Koinzidenz?	618	7.4.1	Diagnostik	623
7.3	Bedeutung und Risiko von Dissektions- erkrankungen der hirnzuführenden Gefäße	618		Röntgenuntersuchung der HWS vor Manipulationen	623
7.3.1	Vertebralarterien-dissektion (VAD): Risiko bei Manueller Therapie <i>U. Böhni</i>	618		Prinzip der Probemobilisation/Probespannung	623
	Zusammenfassung einiger wissenschaftlicher Studien zur VAD	618		Folgen mangelhafter Diagnostik	624
	Warnhinweise für eine bestehende VAD	619		Diagnostische Hinweise auf eine bestehende Dissektion der Halsarterien	624
	Bedeutung von Provokationsuntersuchungen für die A. vertebralis	621	7.4.2	Kontraindikationen	624
			7.4.3	Risiken für Arzt und Patienten, Aufklärung	624
				Dissektion der Zervikalarterien	624
				Diskushernie	625
				Rechtlicher Hinweis und Haftungsausschluss	625
			7.5	Aspekte der gutachterlichen Beurteilung <i>H.-P. Bischoff</i>	625
8	Wirksamkeit der Manuellen Medizin <i>U. Böhni, H. Locher</i>	628		Zusammenfassung der Evidenz	629
8.1	Kritische Anmerkungen zur Evidenz in der Manuellen Medizin	628		Empfehlungen/Statements	629
8.2	Gesicherte Evidenz in der Manuellen Medizin	628	8.3.2	H 5.10.2 Manipulation/Mobilisation bei chronischen nichtspezifischen Kreuzschmerzen	629
8.3	Die Abbildung von Manipulation/Mobilisation in der Nationalen Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz Deutschland (NVL 2010)	629		Zusammenfassung der Evidenz	629
8.3.1	H 5.10.1 Manipulation/Mobilisation bei akuten nichtspezifischen Kreuzschmerzen	629		Empfehlungen/Statements	629
	Literatur		8.4	Schlussbemerkung	629
	Sachverzeichnis				630
					654