

Inhaltsverzeichnis

1	Chirurgische Anatomie	16		
1.1	Einleitung	16	1.5	Thorakolumbalen Übergang
	<i>C. Meyer</i>			<i>C. Meyer</i>
1.1.1	Blutversorgung	21	1.5.1	Knöcherne Elemente
			1.5.2	Topografie
1.2	Obere Halswirbelsäule und Okziput	21	1.6	Lendenwirbelsäule
	<i>C. Meyer</i>			<i>C. Meyer</i>
1.2.1	Knöcherne Elemente	21	1.6.1	Knöcherne Elemente
1.2.2	Ligamente	22	1.6.2	Topografie
1.2.3	Muskulatur	22	1.7	Sakrum
1.2.4	Topografie	22		<i>C. Meyer</i>
1.3	Subaxiale HWS	25	1.7.1	Knöcherne Elemente
	<i>C. Meyer</i>		1.7.2	Topografie
1.3.1	Knöcherne Elemente	25	1.8	Neurologische Strukturen
1.3.2	Ligamente	25		<i>H. C. Lehmann</i>
1.3.3	Muskulatur	25	1.8.1	Rückenmark
1.3.4	Topografie	25	1.8.2	Spinalnerven
1.4	Brustwirbelsäule	26	1.8.3	Nervenwurzel
	<i>C. Meyer</i>		1.8.4	Grenzstrang (Truncus sympathicus)
1.4.1	Knöcherne Elemente	26	1.8.5	Funktionelle Systeme
1.4.2	Topografie	27	1.8.6	Schlusspunkt
2	Diagnostik			
2.1	Klinische Diagnostik der Wirbelsäule	37	2.3.8	Untersuchungen zur Reduktion
	<i>J. Simons, M. J. Scheyerer</i>			der Strahlenbelastung mit EOS
2.1.1	Einleitung	37	2.3.9	Schlusspunkt
2.1.2	Anamnese	37	2.4	Computertomografie und Kernspintomografie
2.1.3	Klinische Untersuchung	40		<i>J. Borggrefe, S. Haneder</i>
2.2	Konventionelle Röntgendiagnostik der Wirbelsäule	46	2.4.1	Einleitung
	<i>B. Schönengel</i>		2.4.2	Computertomografie
2.2.1	Allgemeiner Teil	46	2.4.3	Magnetresonanztomografie
2.2.2	Spezieller Teil	51	2.5	Nuklearmedizinische Untersuchungstechniken
2.2.3	Schlusspunkt	61		<i>M. Hüllner</i>
2.3	EOS-Imaging	63	2.5.1	Einleitung
	<i>C. Birkenmaier</i>		2.5.2	Technische Grundlagen
2.3.1	Hintergrund	63	2.5.3	Radiootracer
2.3.2	Physikalische Einschränkungen bei		2.5.4	Indikationen für die Wirbelsäule
	konventionellem Röntgen (CR und DR)	63	2.5.5	Schlusspunkt
2.3.3	EOS-Technologie	63	2.6	Neurologische Untersuchungsverfahren
2.3.4	Physikalische Einschränkungen			<i>H. C. Lehmann</i>
	der EOS-Technologie	65	2.6.1	Schema des neurologischen
2.3.5	Besondere Möglichkeiten der globalen			Untersuchungsgangs
	Haltungsanalyse durch EOS-Bildgebung	65	2.6.2	Schlusspunkt
2.3.6	Dreidimensionale Analysen und			
	Simulationsmodelle mit EOS	65		
2.3.7	Präoperative Planung mit EOS	66		

2.7	Neurophysiologische Untersuchungsverfahren	111	2.7.2	Prinzip neurophysiologischer Untersuchungsverfahren	111
	<i>H. C. Lehmann</i>				
2.7.1	Ziel der neurophysiologischen Untersuchungsverfahren	111	2.7.3	Intraoperatives Monitoring	115
			2.7.4	Schlusspunkt	115
3	Verletzungen der Wirbelsäule				117
3.1	Klassifikationen	117	3.2.5	Verletzungen der subaxialen Halswirbelsäule	140
	<i>Z. Merhaut, G. Stein, G. Osterhoff</i>		3.2.6	Schlusspunkt	146
3.1.1	Einleitung	117	3.3	Brust- und Lendenwirbelsäule	147
3.1.2	Verletzungen der Halswirbelsäule	117		<i>K. Bloess, G. Stein, C. Faymonville</i>	
3.1.3	Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule	121	3.3.1	Einleitung	147
3.1.4	Sakrumfrakturen	124	3.3.2	Analyse der Verletzung	148
3.1.5	Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen	126	3.3.3	Klassifikation und Therapie	149
3.1.6	Querschnittlähmung/Neurologie	127	3.4	Sakrum	163
3.2	Halswirbelsäule	128		<i>G. Osterhoff</i>	
	<i>G. Stein</i>		3.4.1	Einleitung	163
3.2.1	Einleitung	128	3.4.2	Diagnostik	163
3.2.2	Verletzungen des atlantoaxialen Komplexes	128	3.4.3	Neurologie	164
3.2.3	Frakturen des 1. Halswirbelkörpers	133	3.4.4	Therapie	164
3.2.4	Frakturen des 2. Halswirbelkörpers	134	3.4.5	Schlusspunkt	167
4	Osteoporose und osteoporotische Frakturen				170
	<i>K. M. Peters, C. Niedhart</i>				
4.1	Einleitung	170	4.3.3	Neuere Therapieoptionen	178
4.1.1	Definition	170	4.3.4	Schmerztherapie	178
4.1.2	Epidemiologie	170	4.3.5	Physiotherapie und physikalische Therapie	180
4.1.3	Klinik	170	4.3.6	Operative Therapie von osteoporotischen Frakturen	180
4.1.4	Risikofaktoren	171	4.3.7	Rehabilitation	181
4.1.5	Pathophysiologie	172	4.3.8	Patientenschulung	181
4.2	Diagnostik	172	4.4	Komplikationen	181
4.3	Therapie	175	4.5	Schlusspunkt	181
4.3.1	Basismaßnahmen zur Osteoporose- und Frakturprophylaxe	175			
4.3.2	Spezifische medikamentöse Therapie	176			
5	Degenerative Veränderungen der Wirbelsäule				183
5.1	Bandscheibendegeneration und Bandscheibenvorfall	183	5.2.3	Klinische Symptome	217
	<i>S. Hopf, M. J. Scheyerer, C. Hopf</i>		5.2.4	Diagnostik	218
5.1.1	Einleitung	183	5.2.5	Therapie	221
5.1.2	Klinische Beschwerden	186	5.2.6	Schlusspunkt	226
5.1.3	Diagnostik	189	5.3	Osteochondrotische Veränderungen und segmentale Instabilitäten	228
5.1.4	Klassifikationen	194		<i>C. Hopf, S. Hopf</i>	
5.1.5	Therapieverfahren	197	5.3.1	Prinzipielle Überlegungen zum Wirbelsäulenaufbau und zur Stabilität	228
5.1.6	Komplikationen	206	5.3.2	Fehler und Fallstricke	229
5.1.7	Schlusspunkt	207	5.3.3	Segmentale Instabilitäten der Wirbelsäule	234
5.2	Foraminale und Spinalkanalstenosen	210	5.3.4	Die Osteochondrose der Lendenwirbelsäule	240
	<i>S. Bischofberger, L. Löhner, M. J. Scheyerer</i>		5.3.5	Diskussion	249
5.2.1	Einleitung	210			
5.2.2	Klassifikation	215			

6	Entzündungen der Wirbelsäule	255		
6.1	Septische Entzündungen der Wirbelsäule	255	6.2	Rheumatologische Erkrankungen und Manifestationen des Achsenskeletts
	<i>M. J. Scheyerer, R. Sobottke</i>			274
				<i>A. Rubbert-Roth</i>
6.1.1	Einleitung	255	6.2.1	Einleitung
6.1.2	Klassifikation	258	6.2.2	Spondylarthropathien
6.1.3	Diagnostik	258	6.2.3	Beteiligung der Halswirbelsäule bei der rheumatoiden Arthritis
6.1.4	Therapie	267	6.2.4	Metabolische Erkrankungen und Manifestationen des Achsenskeletts
6.1.5	Ergebnisse und Komplikationen	272	6.2.5	Schlusspunkt
6.1.6	Schlusspunkt	273		
7	Deformitäten	284		
7.1	Skoliosen	284	7.2.3	Therapie
	<i>M. R. Simons, J. Siewe, M. J. Scheyerer</i>		7.2.4	Komplikationen
7.1.1	Einleitung	284	7.2.5	Schlusspunkt
7.1.2	Die idiopathische Skoliose	284	7.3	Spondylolyse und Spondylolisthese
7.1.3	Die neuromuskuläre Skoliose	297		<i>C. Ries, M. J. Scheyerer</i>
7.1.4	Die kongenitale Skoliose	303	7.3.1	Einleitung
7.1.5	Die degenerative Lumbalskoliose	306	7.3.2	Diagnostik
7.2	Kyphose	308	7.3.3	Therapie
	<i>A. Aichmair, M. Farshad</i>		7.3.4	Komplikationen
7.2.1	Einleitung	308	7.3.5	Schlusspunkt
7.2.2	Diagnostik	311		
8	Tumoren und Metastasen	342		
8.1	Primäre Tumoren der Wirbelsäule	342	8.2	Sekundäre Tumoren der Wirbelsäule
	<i>M. J. Scheyerer, P. Eysel</i>			<i>L. J. Westermann, K. Zarghooni, M. J. Scheyerer</i>
8.1.1	Einleitung	342	8.2.1	Einleitung
8.1.2	Tumorbiologie	343	8.2.2	Pathogenese
8.1.3	Tumorentitäten	344	8.2.3	Klassifikation
8.1.4	Tumorstaging	354	8.2.4	Diagnostik
8.1.5	Diagnostik	355	8.2.5	Therapie
8.1.6	Therapie	359	8.2.6	Ergebnisse und Komplikationen
8.1.7	Ergebnisse und Komplikationen	362	8.2.7	Schlusspunkt
8.1.8	Schlusspunkt	363		
9	Spinale intradurale Pathologien	392		
	<i>C. Hamisch, R. H. Goldbrunner, B. Krischek</i>		9.3	Intramedulläre Tumoren
9.1	Einleitung	392		396
9.2	Extramedulläre Tumoren	392	9.3.1	Ependymome
9.2.1	Nervenscheidentumoren (= Schwannome, Neurofibrome)	393	9.3.2	Astrozytome
9.2.2	Meningeome	393	9.3.3	Hämangioblastome
9.2.3	Ependymome	395	9.3.4	Seltene intramedulläre Pathologien
9.2.4	Seltene extramedulläre Pathologien	395	9.4	Schlusspunkt
				400

10	Querschnittlähmung	403		
10.1	Querschnittlähmung	403	10.2	SCIWORA – Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality
	<i>N. von Spreckelsen, R. H. Goldbrunner, B. Kirschek</i>			<i>C. K. Boese</i>
10.1.1	Einleitung	403	10.2.1	Einleitung
10.1.2	Diagnostik	403	10.2.2	Diagnostik
10.1.3	Therapie	405	10.2.3	Verlauf/Prognose
10.1.4	Komplikationen	409	10.2.4	Therapie
10.1.5	Schlusspunkt	410	10.2.5	Schlusspunkt
11	Konservative Therapie	415		
11.1	Wirbelsäulennahe Infiltrationen	415	11.3.5	Grobniveauorientierung nach kranial
	<i>J. Bredow</i>		11.3.6	Grobniveauorientierung nach kaudal
11.1.1	Einleitung	415	11.3.7	Entfaltung der Flexionsbewegung der Wirbelsäule
11.1.2	Halswirbelsäule	415	11.3.8	Ott-Zeichen (funktionelle Überlegungen) – Sichtbefund
11.1.3	Lendenwirbelsäule	416	11.3.9	Funktionelle Untersuchung Rumpf
11.1.4	Iliosakralgelenkinjektion	418	11.3.10	Physiotherapeutische Nachbehandlungspläne
11.1.5	Komplikationen	418	11.4	Schmerztherapie
11.1.6	Evidenz und Empfehlungen	419		<i>H.-R. Casser</i>
11.1.7	Schlusspunkt	419	11.4.1	Einleitung
11.2	Orthesenversorgung	420	11.4.2	Diagnostik
	<i>M. J. Scheyerer, M. Kemper, J. Bredow, K. Zarghooni</i>		11.4.3	Therapie
11.2.1	Einleitung	420	11.4.4	Schlusspunkt
11.2.2	Wirkungsweise der Orthesenbehandlung	420	11.5	Multimodale Schmerztherapie
11.2.3	Einteilung der Rumpforthesen	421		<i>H.-R. Casser</i>
11.2.4	Komplikationen der Orthesenbehandlung	426	11.5.1	Einleitung
11.2.5	Schlusspunkt	427	11.5.2	Assessment und Diagnostik
11.3	Krankengymnastik, Physiotherapie, Ergotherapie ..	427	11.5.3	Therapie
	<i>R. Nögler</i>		11.5.4	Ergebnisse
11.3.1	Einleitung	427	11.5.5	MMST und Rehabilitation
11.3.2	Phasenmodell Actio – Reactio, Patient – Arzt – Therapeut (nach Nögler)	427	11.5.6	KEDOQ-Schmerz – ein Projekt zur Qualitäts- sicherung in der spezialisierten Schmerztherapie ..
11.3.3	Anwendung der Falsifikation	429	11.5.7	Schlusspunkt
11.3.4	Grobniveauorientierung: Palpationsbefund	429		
12	Operative Prinzipien	456		
12.1	Chirurgische Zugangswege	456	12.2	Dekomprimierende operative Therapie
	<i>G. Schiffer, C. Meyer</i>		12.2.1	Halswirbelsäule
12.1.1	Dorsale Zugangswege	456		<i>C. Meyer, M. J. Scheyerer, G. Stein</i>
12.1.2	Ventrale Zugangswege	459	12.2.2	Brust- und Lendenwirbelsäule
12.1.3	Halswirbelsäule	467		<i>C. Herren, R. Sobottke, H.-C. Pape, P. Kobbe</i>
	<i>G. Stein</i>		12.3	Wiederherstellung der sagittalen Balance
12.1.4	Brust- und Lendenwirbelsäule	477		<i>C. Birkenmaier</i>
	<i>P. Zwolak, K. Mader</i>		12.3.1	Prinzipien der sagittalen Balance
12.1.5	Os sacrum	485		<i>C. Birkenmaier</i>
	<i>G. Osterhoff</i>		12.3.2	Wiederherstellung der sagittalen Balance
				<i>C. Birkenmaier</i>

12.4 Intrakorporale Verfahren	529	12.6.4 Dorsale Zugänge – HWS	570
12.4.1 Vertebro- und Kyphoplastie	529	12.6.5 Ventrale Zugänge – LWS	572
<i>C. M. L. Werner, P. Maxy, M. J. Scheyerer</i>		12.6.6 Ventrale Zugänge – BWS: Thorakoskopie	576
12.4.2 Kryoablation	537	12.6.7 Ventrale Zugänge – HWS	581
<i>M. J. Scheyerer</i>		12.7 Chirurgie intraduraler spinaler Tumore	586
12.4.3 Ablation von Wirbelkörpermetastasen mit Radiofrequenzenergie	539	<i>N. von Spreckelsen, R. H. Goldbrunner, B. Krischek</i>	
<i>K. Zarghooni</i>		12.7.1 Einführung	586
12.4.4 Kypho-IORT	541	12.7.2 Zugang zum Spinalkanal	587
<i>F. Bludau</i>		12.7.3 Vorgehen bei einzelnen Tumorentitäten und operative Besonderheiten	587
12.5 Augmentationstechniken/-verfahren	544	12.7.4 Komplikationen	590
<i>S. Hopf, M. J. Scheyerer</i>		12.7.5 Schlusspunkt	590
12.5.1 Einleitung	544	12.8 Weitere operative Verfahren	590
12.5.2 Augmentationstechnik	544	12.8.1 Facettengelenkdenervation	590
12.5.3 Indikationen	546	<i>M. Trost</i>	
12.5.4 Materialien	548	12.8.2 Mobile Implantate	592
12.5.5 Komplikationen	548	<i>J. Siewe, M. J. Scheyerer</i>	
12.5.6 Revisionsfähigkeit der zementaugmentierten Schrauben	548	12.9 Technische Hilfsmittel	595
12.5.7 Alternativen zur Augmentation	548	12.9.1 Intraoperative Bildgebung	595
12.5.8 Schlusspunkt	549	<i>G. Stein</i>	
12.6 Minimalinvasive Techniken	550	12.9.2 Navigation	599
<i>F. C. Heider, H.-M. Mayer</i>		<i>G. Stein</i>	
12.6.1 Einleitung/Philosophie	550	12.9.3 Neuromonitoring	604
12.6.2 Diagnostik und Therapie von degenerativen und traumatischen Wirbelsäulenveränderungen	551	<i>C. Birkmann</i>	
12.6.3 Dorsale Zugänge – LWS	551		
Sachverzeichnis			609