

Inhaltsverzeichnis

1	Chirurgische Anatomie	16
1.1	Einleitung	16
	<i>C. Meyer</i>	
1.1.1	Blutversorgung.....	21
1.2	Obere Halswirbelsäule und Okziput	21
	<i>C. Meyer</i>	
1.2.1	Knöchernen Elemente.....	21
1.2.2	Ligamente.....	22
1.2.3	Muskulatur.....	22
1.2.4	Topografie.....	22
1.3	Subaxiale HWS	25
	<i>C. Meyer</i>	
1.3.1	Knöchernen Elemente.....	25
1.3.2	Ligamente.....	25
1.3.3	Muskulatur.....	25
1.3.4	Topografie.....	25
1.4	Brustwirbelsäule	26
	<i>C. Meyer</i>	
1.4.1	Knöchernen Elemente.....	26
1.4.2	Topografie.....	27
2	Diagnostik	37
2.1	Klinische Diagnostik der Wirbelsäule	37
	<i>J. Simons, M. J. Scheyerer</i>	
2.1.1	Einleitung.....	37
2.1.2	Anamnese.....	37
2.1.3	Klinische Untersuchung.....	40
2.2	Konventionelle Röntgendiagnostik der Wirbelsäule	46
	<i>B. Schönagel</i>	
2.2.1	Allgemeiner Teil.....	46
2.2.2	Spezieller Teil.....	51
2.2.3	Schlusspunkt.....	61
2.3	EOS-Imaging	63
	<i>C. Birkenmaier</i>	
2.3.1	Hintergrund.....	63
2.3.2	Physikalische Einschränkungen bei konventionellem Röntgen (CR und DR).....	63
2.3.3	EOS-Technologie.....	63
2.3.4	Physikalische Einschränkungen der EOS-Technologie.....	65
2.3.5	Besondere Möglichkeiten der globalen Haltungsanalyse durch EOS-Bildgebung.....	65
2.3.6	Dreidimensionale Analysen und Simulationsmodelle mit EOS.....	65
2.3.7	Präoperative Planung mit EOS.....	66
1.5	Thorakolumbaler Übergang	28
	<i>C. Meyer</i>	
1.5.1	Knöchernen Elemente.....	28
1.5.2	Topografie.....	28
1.6	Lendenwirbelsäule	29
	<i>C. Meyer</i>	
1.6.1	Knöchernen Elemente.....	29
1.6.2	Topografie.....	29
1.7	Sakrum	30
	<i>C. Meyer</i>	
1.7.1	Knöchernen Elemente.....	30
1.7.2	Topografie.....	30
1.8	Neurologische Strukturen	31
	<i>H. C. Lehmann</i>	
1.8.1	Rückenmark.....	31
1.8.2	Spinalnerven.....	33
1.8.3	Nervenwurzel.....	34
1.8.4	Grenzstrang (Truncus sympathicus).....	34
1.8.5	Funktionelle Systeme.....	34
1.8.6	Schlusspunkt.....	35
2.3.8	Untersuchungen zur Reduktion der Strahlenbelastung mit EOS.....	66
2.3.9	Schlusspunkt.....	68
2.4	Computertomografie und Kernspintomografie	68
	<i>J. Borggreffe, S. Haneder</i>	
2.4.1	Einleitung.....	68
2.4.2	Computertomografie.....	69
2.4.3	Magnetresonanztomografie.....	75
2.5	Nuklearmedizinische Untersuchungstechniken	89
	<i>M. Hüllner</i>	
2.5.1	Einleitung.....	89
2.5.2	Technische Grundlagen.....	89
2.5.3	Radiotracer.....	91
2.5.4	Indikationen für die Wirbelsäule.....	93
2.5.5	Schlusspunkt.....	103
2.6	Neurologische Untersuchungsverfahren	105
	<i>H. C. Lehmann</i>	
2.6.1	Schema des neurologischen Untersuchungsgangs.....	105
2.6.2	Schlusspunkt.....	110

2.7	Neurophysiologische Untersuchungsverfahren	111	2.7.2	Prinzip neurophysiologischer Untersuchungsverfahren	111
	<i>H. C. Lehmann</i>		2.7.3	Intraoperatives Monitoring	115
2.7.1	Ziel der neurophysiologischen Untersuchungsverfahren	111	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>		4.3.3	Neuere Therapieoptionen	178
4.1	Einleitung	170	4.3.4	Schmerztherapie	178
4.1.1	Definition	170	4.3.5	Physiotherapie und physikalische Therapie	180
4.1.2	Epidemiologie	170	4.3.6	Operative Therapie von osteoporotischen Frakturen	180
4.1.3	Klinik	170	4.3.7	Rehabilitation	181
4.1.4	Risikofaktoren	171	4.3.8	Patientenschulung	181
4.1.5	Pathophysiologie	172	4.4	Komplikationen	181
4.2	Diagnostik	172	4.5	Schlusspunkt	181
4.3	Therapie	175			
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	274
	<i>M. J. Scheyerer, R. Sobottke</i>			<i>A. Rubbert-Roth</i>	
6.1.1	Einleitung.....	255	6.2.1	Einleitung.....	274
6.1.2	Klassifikation.....	258	6.2.2	Spondylarthropathien	274
6.1.3	Diagnostik	258	6.2.3	Beteiligung der Halswirbelsäule bei der rheumatoiden Arthritis	280
6.1.4	Therapie	267	6.2.4	Metabolische Erkrankungen und Manifestationen des Achsenskeletts	280
6.1.5	Ergebnisse und Komplikationen	272	6.2.5	Schlusspunkt.....	282
6.1.6	Schlusspunkt.....	273			
7	Deformitäten				284
7.1	Skoliosen	284	7.2.3	Therapie	314
	<i>M. R. Simons, J. Siewe, M. J. Scheyerer</i>		7.2.4	Komplikationen	318
7.1.1	Einleitung.....	284	7.2.5	Schlusspunkt.....	320
7.1.2	Die idiopathische Skoliose.....	284	7.3	Spondylyolyse und Spondylolisthese	322
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.....	322
7.1.5	Die degenerative Lumbalskoliose	306	7.3.2	Diagnostik	326
7.2	Kyphose	308	7.3.3	Therapie	331
	<i>A. Aichmair, M. Farshad</i>		7.3.4	Komplikationen	337
7.2.1	Einleitung.....	308	7.3.5	Schlusspunkt.....	338
7.2.2	Diagnostik	311			
8	Tumoren und Metastasen				342
8.1	Primäre Tumoren der Wirbelsäule	342	8.2	Sekundäre Tumoren der Wirbelsäule	364
	<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.....	364
8.1.2	Tumorbiologie.....	343	8.2.2	Pathogenese	366
8.1.3	Tumorentitäten.....	344	8.2.3	Klassifikation.....	366
8.1.4	Tumorstaging	354	8.2.4	Diagnostik	372
8.1.5	Diagnostik	355	8.2.5	Therapie	379
8.1.6	Therapie	359	8.2.6	Ergebnisse und Komplikationen	388
8.1.7	Ergebnisse und Komplikationen	362	8.2.7	Schlusspunkt.....	389
8.1.8	Schlusspunkt.....	363			
9	Spinale intradurale Pathologien				392
	<i>C. Hamisch, R. H. Goldbrunner, B. Krischek</i>				
9.1	Einleitung	392	9.3	Intramedulläre Tumoren	396
9.2	Extramedulläre Tumoren	392	9.3.1	Ependymome	397
9.2.1	Nervenscheidentumoren (= Schwannome, Neurofibrome)	393	9.3.2	Astrozytome	398
9.2.2	Meningeome	393	9.3.3	Hämangioblastome	399
9.2.3	Ependymome	395	9.3.4	Seltene intramedulläre Pathologien.....	399
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. Krischek</i>			411
				<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
				413
				413
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		437
11.1.6	Evidenz und Empfehlungen	419	11.4	Schmerztherapie
11.1.7	Schlusspunkt	419		<i>H.-R. Casser</i>
11.2	Orthesenversorgung	420	11.4.1	Einleitung
	<i>M. J. Scheyerer, M. Kemper, J. Bredow, K. Zarghooni</i>		11.4.2	Diagnostik
11.2.1	Einleitung	420	11.4.3	Therapie
11.2.2	Wirkungsweise der Orthesenbehandlung	420	11.4.4	Schlusspunkt
11.2.3	Einteilung der Rumpforthesen	421		448
11.2.4	Komplikationen der Orthesenbehandlung	426	11.5	Multimodale Schmerztherapie
11.2.5	Schlusspunkt	427		<i>H.-R. Casser</i>
11.3	Krankengymnastik, Physiotherapie, Ergotherapie ..	427	11.5.1	Einleitung
	<i>R. Nögler</i>		11.5.2	Assessment und Diagnostik
11.3.1	Einleitung	427	11.5.3	Therapie
11.3.2	Phasenmodell Actio – Reactio, Patient – Arzt – Therapeut (nach Nögler).....	427	11.5.4	Ergebnisse
11.3.3	Anwendung der Falsifikation	429	11.5.5	MMST und Rehabilitation
11.3.4	Grobniveauorientierung: Palpationsbefund	429	11.5.6	KEDOQ-Schmerz – ein Projekt zur Qualitäts- sicherung in der spezialisierten Schmerztherapie ..
			11.5.7	Schlusspunkt
				454
12	Operative Prinzipien	456		
12.1	Chirurgische Zugangswege	456	12.2	Dekomprimierende operative Therapie
	<i>G. Schiffer, C. Meyer</i>			490
12.1.1	Dorsale Zugangswege	456	12.2.1	Halswirbelsäule
12.1.2	Ventrale Zugangswege	459		<i>C. Meyer, M. J. Scheyerer, G. Stein</i>
12.1.3	Halswirbelsäule	467	12.2.2	Brust- und Lendenwirbelsäule
	<i>G. Stein</i>			<i>C. Herren, R. Sobottke, H.-C. Pape, P. Kobbe</i>
12.1.4	Brust- und Lendenwirbelsäule	477	12.3	Wiederherstellung der sagittalen Balance
	<i>P. Zwolak, K. Mader</i>			504
12.1.5	Os sacrum	485	12.3.1	Prinzipien der sagittalen Balance
	<i>G. Osterhoff</i>			<i>C. Birkenmaier</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..... <i>C. M. L. Werner, P. Maxy, M. J. Scheyerer</i>	529	12.6.5	Ventrale Zugänge – LWS.....	572
12.4.2	Kryoablation..... <i>M. J. Scheyerer</i>	537	12.6.6	Ventrale Zugänge – BWS: Thorakoskopie.....	576
12.4.3	Ablation von Wirbelkörpermetastasen mit Radiofrequenzenergie..... <i>K. Zarghooni</i>	539	12.6.7	Ventrale Zugänge – HWS.....	581
12.4.4	Kypho-IORT..... <i>F. Bludau</i>	541	12.7	Chirurgie intraduraler spinaler Tumore	586
12.5	Augmentationstechniken/-verfahren <i>S. Hopf, M. J. Scheyerer</i>	544		<i>N. von Spreckelsen, R. H. Goldbrunner, B. Krischek</i>	
12.5.1	Einleitung.....	544	12.7.1	Einführung.....	586
12.5.2	Augmentationstechnik.....	544	12.7.2	Zugang zum Spinalkanal.....	587
12.5.3	Indikationen.....	546	12.7.3	Vorgehen bei einzelnen Tumorentitäten und operative Besonderheiten.....	587
12.5.4	Materialien.....	548	12.7.4	Komplikationen.....	590
12.5.5	Komplikationen.....	548	12.7.5	Schlusspunkt.....	590
12.5.6	Revisionsfähigkeit der zementaugmentierten Schrauben.....	548	12.8	Weitere operative Verfahren	590
12.5.7	Alternativen zur Augmentation.....	548	12.8.1	Facettengelenkdenervation..... <i>M. Trost</i>	590
12.5.8	Schlusspunkt.....	549	12.8.2	Mobile Implantate..... <i>J. Siewe, M. J. Scheyerer</i>	592
12.6	Minimalinvasive Techniken <i>F. C. Heider, H.-M. Mayer</i>	550	12.9	Technische Hilfsmittel	595
12.6.1	Einleitung/Philosophie.....	550	12.9.1	Intraoperative Bildgebung..... <i>G. Stein</i>	595
12.6.2	Diagnostik und Therapie von degenerativen und traumatischen Wirbelsäulenveränderungen.....	551	12.9.2	Navigation..... <i>G. Stein</i>	599
12.6.3	Dorsale Zugänge – LWS.....	551	12.9.3	Neuromonitoring..... <i>C. Birkmann</i>	604
	Sachverzeichnis				609