

Inhaltsverzeichnis

1	Struktur und Organisation eines Wirbelsäulenzentrums	1
	<i>V. Bühren, C. Josten</i>	
1.1	Zentrumsbildung	2
1.2	Entwicklung der Wirbelsäulentraumatologie	2
1.3	Epidemiologie	2
1.4	Strukturen für die Versorgung von Wirbelsäulenverletzungen	3
1.4.1	Zentrum für Wirbelsäulenverletzungen	4
	Literatur	4
2	Biomechanik der Wirbelsäule	5
	<i>P. Augat</i>	
2.1	Anatomie	6
2.1.1	Wirbelkörper	7
2.1.2	Bandscheibe	8
2.1.3	Facettengelenke	8
2.1.4	Dornfortsätze	8
2.1.5	Bänder	9
2.1.6	Muskeln	9
2.2	Biomechanik der Wirbelsäule	9
2.2.1	Statische Belastungen	10
2.2.2	Dynamische Belastungen	11
2.3	Verletzungen der Wirbelsäule	11
2.4	Biomechanik der Wirbelsäuleninstrumentierungen	14
2.4.1	Grundlagen	14
2.4.2	Therapeutisches Vorgehen	14
	Literatur	17
3	Grundprinzipien der Diagnostik und Klassifikation	19
	<i>C. Josten</i>	
3.1	Einleitung	20
3.1.1	Nativ-Röntgen	20
3.1.2	Computertomografie	22
3.1.3	Magnetresonanztomografie	23
3.1.4	Myelografie	23
3.1.5	Diskografie	23
3.2	Klassifikationen	23
	Literatur	25
4	Versorgungsalgorithmen	27
	<i>V. Bühren</i>	
4.1	Anatomische Zuordnung	28
4.2	Verletzungsschwere	28
4.3	Hierarchie der Entscheidungsfindung	29
4.4	Methodisches Vorgehen	29
4.4.1	Reposition	29
4.4.2	Dekompression	29
4.4.3	Stabilisierung	29
4.4.4	Rekonstruktion	29
4.5	Ligamentotaxis	29
4.6	Zeitliche Dringlichkeit	30
4.7	Gestufte Versorgungskonzepte	31
4.8	Nachsorge	32
	Literatur	32

5	Rehabilitation	33
	<i>S. Simmel, U. Ernst</i>	
5.1	Vorbemerkungen	34
5.1.1	Rehabilitation: Gesetzliche Grundlagen, Begriffe und Definitionen	34
5.1.2	Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)	34
5.1.3	Rehabilitationsprozess	35
5.2	Indikationen und Ziele der Rehabilitation	35
5.2.1	Indikationen	35
5.2.2	Rehabilitationsziele	35
5.3	Praktische Rehabilitation	37
5.3.1	Rehabilitationsplanung	37
5.3.2	Durchführung	37
5.3.3	Therapieschwerpunkte	38
5.3.4	Praxis der therapeutischen Weiterbehandlung	39
5.3.5	Sportfähigkeit	42
5.4	Evaluation und Qualitätssicherung	43
5.5	Leistungsbild und Begutachtung	43
	Literatur	44
6	Klassische offene Techniken	45
	<i>C.-E. Heyde, C. Josten</i>	
6.1	Vorbemerkungen	46
6.1.1	Planung und Vorbereitung	46
6.2	Dorsale Zugänge zur Halswirbelsäule	46
6.2.1	Allgemeine Vorbemerkungen	46
6.2.2	Planung und Vorbereitung	47
6.2.3	Anatomische Vorbemerkungen	47
6.2.4	Zugang zum kraniozervikalen Übergang	47
6.2.5	Zugang zur unteren Halswirbelsäule und zum zervikothorakalen Übergang	49
6.2.6	Dorsaler Zugang zur Brust- und Lendenwirbelsäule	50
6.3	Posterolateraler extrapleuraler Zugang zur Brustwirbelsäule	52
6.3.1	Grundlagen	52
6.3.2	Planung und Vorbereitung	52
6.3.3	Zugang zur anterolateralen Wirbelsäule	53
6.3.4	Anmerkungen	54
6.4	Paraspinaler Zugang zur posterolateralen Lendenwirbelsäule	54
6.4.1	Planung und Vorbereitung	54
6.4.2	Anmerkungen	55
	Literatur	56
7	Spinale Dekompression	57
	<i>M. Strowitzki, H. Jaksche</i>	
7.1	Vorbemerkungen	58
7.2	Indikation/zeitliche Planung	58
7.2.1	Indikation	58
7.2.2	Zeitliche Planung	59
7.3	Operationstechniken	60
7.3.1	Halswirbelsäule	60
7.3.2	Brustwirbelsäule/Lendenwirbelsäule	61
7.3.3	Radikuläre und vaskuläre Kompressionen	62
7.3.4	Duraverletzungen	63
7.4	Ergebnisse, Komplikationen	63
7.4.1	Halswirbelsäule	63
7.4.2	Brustwirbelsäule/Lendenwirbelsäule	64
7.5	Eigenes Vorgehen – Fallbeispiele	65
7.5.1	Fallbeispiel 1	65
7.5.2	Fallbeispiel 2	66

7.6	Therapeutischer Algorithmus	67
	Literatur	68
8	Minimiert offene Techniken	69
	<i>T. R. Blattert, S. Katscher</i>	
8.1	Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen	70
8.2	Operationstechniken	70
8.2.1	Technische Voraussetzungen	70
8.2.2	Perkutane dorsale Techniken	71
8.2.3	Minimiert offene, endoskopisch assistierte ventrale Techniken	73
8.3	Ergebnisse/Komplikationen	77
8.3.1	Perkutane dorsale Techniken	77
8.3.2	Minimiert offene ventrale Techniken	78
8.4	Fallbeispiele	80
8.4.1	Fallbeispiel 1	80
8.4.2	Fallbeispiel 2	81
8.4.3	Fallbeispiel 3	82
8.5	Therapeutische Algorithmen	83
8.5.1	Minimal-invasive Technik dorsal und minimal-invasive Technik ventral	83
	Literatur	84
9	Endoskopisch gestützte Verfahren	85
	<i>S. Hauck, O. Gonschorek</i>	
9.1	Allgemeine Vorbemerkungen und historische Entwicklung	86
9.1.1	Historische Entwicklung	86
9.1.2	Zugangsmorbidität	86
9.1.3	Entwicklung der endoskopischen Verfahren	87
9.2	Technische Voraussetzungen der Thorakoskopie	87
9.3	Prinzipielle Arbeitsschritte	88
9.3.1	Vorbereitung des Eingriffs	88
9.3.2	Grundlegendes zum Vorgehen	90
9.4	Operativer Ablauf	92
9.4.1	Operative Strategien	92
9.4.2	Operationstechnik	92
9.4.3	Spinale Dekompression – Hinterkantenresektion	94
9.4.4	Anteriores Release	96
9.5	Weitere VATS-unterstützte Verfahren	97
9.5.1	Mini-Open-Thorakotomie	97
9.5.2	Mini-Lumbotomie	98
9.6	Eigene Ergebnisse und Risikomanagement	98
9.6.1	Eigene Erfahrungen	98
9.6.2	Risikomanagement	99
	Literatur	100
10	Intraoperative Bildgebung und Navigation	101
	<i>O. Gonschorek, J.-S. Jarvers</i>	
10.1	Vorbemerkungen	102
10.2	Durchleuchtung	102
10.2.1	C-Bogen	102
10.2.2	Halswirbelsäule	103
10.2.3	Brustwirbelsäule	103
10.2.4	Lendenwirbelsäule	104
10.2.5	Dokumentation	104
10.3	Navigation	105
10.3.1	Grundlagen	105
10.3.2	Prinzipien der Navigation	106

10.4	Diskussion	110
10.4.1	Vergleich CT-Matching- versus 3 D- bzw. O-Arm-Navigation	110
10.4.2	Komplikationen bei navigierten Eingriffen	110
10.4.3	Besonderheiten bei der intraoperativen Bildgebung der verletzten Wirbelsäule	112
10.4.4	Einsatz der Navigation beim dorsalen Zugang thorakolumbal	113
10.4.5	Einsatz der Navigation beim ventralen Zugang	114
10.5	Eigenes Vorgehen/Fallbeispiele	115
10.5.1	Fallbeispiel 1	115
10.5.2	Fallbeispiel 2	116
	Literatur	117
11	Gedeckte Techniken: Kypho-Vertebroplastie	119
	<i>T.R. Blatttert</i>	
11.1	Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen	120
11.1.1	Einleitung	120
11.1.2	Differenzierung Kyphoplastie/Vertebroplastie	120
11.1.3	Zielsetzungen des Verfahrens	120
11.1.4	Zeitpunkt für die Kyphoplastie/Vertebroplastie	121
11.2	Indikationen	121
11.2.1	Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen	121
11.2.2	Neoplastisch bedingte pathologische Frakturen	122
11.2.3	Traumatische Wirbelkörperfraktur	122
11.3	Diagnostik	123
11.4	Operationstechnik	123
11.4.1	Grundlagen	123
11.4.2	Transpedikuläre Technik	124
11.4.3	Extrapedikuläre Technik	126
11.4.4	Zementwahl	126
11.4.5	Nachbehandlung	127
11.5	Ergebnisse, Komplikationen	128
11.5.1	Prospektive Studie zum Verlauf nach Stabilisierung von Wirbelkörpern	128
11.5.2	Studie zur Eignung verschiedener Zemente	129
11.6	Fallbeispiele	130
11.6.1	Fallbeispiel 1	130
11.6.2	Fallbeispiel 2	131
11.6.3	Fallbeispiel 3	132
11.7	Therapeutischer Algorithmus	133
	Literatur	134
12	Halswirbelsäule	135
	<i>C. Josten</i>	
12.1	Allgemeine und spezielle Vorbemerkungen	137
12.1.1	Einleitung	137
12.1.2	Anatomie	137
12.2	Indikationen	140
12.2.1	Operativ versus konservativ	140
12.3	Externe Immobilisation	141
12.3.1	Halo-Fixateur	141
12.4	Ventrale operative Techniken	143
12.4.1	Der klassische Zugang (anteriorer, retropharyngaler Zugang)	143
12.4.2	Ventrale Densverschraubung	144
12.4.3	Ventrale C1/C2-Fusion	147
12.4.4	Direkte Osteosynthese C1	148
12.4.5	Ventrale interkorporale C2/C3-Fusion	150
12.5	Dorsale Operationstechniken	151
12.5.1	Der klassische Zugang	151
12.5.2	C1-Pedikelschraube (Harms-Schraube)	151

12.5.3	C2-Pedikelschraube (Judet-Schraube)	152
12.5.4	C1/C2-Schraube (Magerl-Schraube)	155
12.5.5	C2-Bogenschraube	156
12.5.6	C1/C2-Fusion	157
12.5.7	Modifizierte C1/C2-Fusion nach Gallie/Brooks	160
12.5.8	C0/C3-Fusion (okzipito-zervikale Fusion)	160
12.6	Spezielle Verletzungen	161
12.6.1	Frakturen des Okziput	161
12.6.2	Atlanto-okzipitale Dissoziationen (AOD)	161
12.6.3	Verletzungen des atlantotransversalen Gelenks (TAL-Verletzung)	161
12.6.4	Atlasfrakturen	164
12.6.5	Frakturen des Axis – Densfrakturen	167
12.6.6	Frakturen des Axis – Traumatische Spondylolisthese (Frakturen des C2-Bogens)	170
12.6.7	Atlanto-axiale Rotationsinstabilität (AARI)	172
12.7	Komplikationen	172
12.7.1	Allgemeine Komplikationen	173
12.7.2	Spezifische Komplikationen	173
12.8	Nachbehandlung	174
12.9	Fallbeispiele	175
12.9.1	Fallbeispiel 1 (Komplikation)	175
12.9.2	Fallbeispiel 2 (Komplikation)	176
12.10	Algorithmus	177
	Literatur	179
13	Frakturen der unteren Halswirbelsäule (C3 bis C7)	181
	<i>O. Gonschorek</i>	
13.1	Vorbemerkungen	182
13.1.1	Einleitung	182
13.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	182
13.1.3	Klassifikation	183
13.2	Indikationen	185
13.2.1	Diagnostik	185
13.2.2	Konservative Behandlung	186
13.2.3	Operative Behandlung	188
13.2.4	Ventraler Zugang	188
13.2.5	Dorsaler Zugang	189
13.2.6	Kombiniert dorsoventraler Zugang	189
13.3	Operationstechniken	189
13.3.1	Ventraler Zugang	189
13.3.2	Dorsale Instrumentierung	191
13.4	Komplikationen	191
13.4.1	Komplikationen bei konservativer Behandlung	191
13.4.2	Komplikationen bei ventralem Zugang	191
13.4.3	Komplikationen bei dorsalem Zugang	192
13.5	Fallbeispiele	193
13.5.1	Fallbeispiel 1	193
13.5.2	Fallbeispiel 2	194
	Literatur	195
14	Frakturen und Luxationen der oberen und mittleren Brustwirbelsäule (T1 bis T10) einschließlich des zervikothorakalen Übergangs	197
	<i>S. Katscher, C. Josten</i>	
14.1	Vorbemerkungen	198
14.1.1	Einleitung	198
14.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	199
14.1.3	Klassifikation	199
14.2	Indikationen und therapeutische Maßnahmen	200

14.2.1	Konservative Behandlung	200
14.2.2	Operative Behandlung	201
14.3	Operationstechniken	204
14.3.1	Zervikothorakaler Übergang	204
14.3.2	Dorsale Instrumentierung der Brustwirbelsäule	204
14.3.3	Ventrale Instrumentierung der Brustwirbelsäule	209
14.4	Komplikationen/Ergebnisse	213
14.4.1	Zervikothorakaler Übergang	213
14.4.2	Dorsale Instrumentierung der Brustwirbelsäule	213
14.4.3	Ventrale Instrumentierung der Brustwirbelsäule	214
14.5	Fallbeispiele	216
14.5.1	Fallbeispiel 1	216
14.5.2	Fallbeispiel 2	218
14.5.3	Fallbeispiel 3	219
14.5.4	Fallbeispiel 4	220
14.6	Algorithmus	221
	Literatur	222
15	Frakturen des thorakolumbalen Übergangs (T11 bis L2)	223
	<i>O. Gonschorek, V. Bühren</i>	
15.1	Vorbemerkungen	224
15.1.1	Einleitung	224
15.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	224
15.1.3	Klassifikation	225
15.2	Indikationen	225
15.2.1	Konservative Behandlung	225
15.2.2	Dorsale Instrumentierung	226
15.2.3	Perkutane dorsale Instrumentierung	228
15.2.4	Ventrale Spondylodese	229
15.2.5	Kombiniert dorsoventrale Therapie	229
15.2.6	Augmentierte Technik bei osteoporotischen Frakturen	231
15.3	Operationstechniken	232
15.3.1	Dorsale Instrumentierung	232
15.3.2	Ventrale Instrumentierung	234
15.4	Ergebnisse, Komplikationen	237
15.4.1	Eigene Ergebnisse	237
15.4.2	Konservative Behandlung	238
15.4.3	Dorsaler Zugang	238
15.4.4	Ventraler Zugang	239
15.5	Fallbeispiele	240
15.5.1	Fallbeispiel 1	240
15.5.2	Fallbeispiel 2	242
15.6	Therapeutischer Algorithmus	243
	Literatur	244
16	Frakturen der unteren LWS (L3 bis L5)	245
	<i>T. R. Blatttert, V. Bühren</i>	
16.1	Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen	246
16.1.1	Einleitung	246
16.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	246
16.2	Indikationen	249
16.2.1	Allgemeines	249
16.2.2	Avulsionsverletzungen von Querfortsätzen und Endplatten, ligamentäre Verletzungen	249
16.2.3	Kompressionsfrakturen vom Typ A1	250
16.2.4	Kompressionsfrakturen vom Typ A3 (Berstungsfrakturen)	250
16.2.5	Flexions-Distraktionsfrakturen vom Typ B	251
16.2.6	Rotatorisch instabile Verletzungen vom Typ C	252

16.3 Therapie	252
16.3.1 Allgemeines	252
16.3.2 Instabilität	252
16.3.3 Neurologisches Defizit	253
16.3.4 Störung des sagittalen und/oder koronaren Wirbelsäulenprofils	253
16.3.5 Therapieoptionen	253
16.4 Operationstechniken	256
16.4.1 Avulsionsverletzungen von Querfortsätzen und Endplatten, ligamentäre Verletzungen	256
16.4.2 Kompressionsfrakturen vom Typ A1	256
16.4.3 Kompressionsfrakturen vom Typ A3 (Berstungsfrakturen)	257
16.4.4 Flexions-Distraktionsfrakturen vom Typ B	257
16.4.5 Rotatorisch instabile Verletzungen vom Typ C	258
16.5 Ergebnisse, Komplikationen	258
16.5.1 Neurologische Verschlechterung	258
16.5.2 Pseudarthrosen	258
16.5.3 Sekundärer Korrekturverlust	259
16.6 Fallbeispiele	260
16.6.1 Fallbeispiel 1	260
16.6.2 Fallbeispiel 2	261
16.6.2 Fallbeispiel 3	262
16.6.3 Fallbeispiel 4	264
16.7 Therapeutischer Algorithmus	265
Literatur	266
17 Frakturen des Sakrums	267
<i>A. Woltmann, C. Josten</i>	
17.1 Allgemeine/spezielle Vorbemerkungen	268
17.1.1 Anatomie	268
17.1.2 Funktion	268
17.1.3 Verletzungsmechanismen	268
17.1.4 Klassifikation der Sakrumverletzungen nach Denis	268
17.1.5 Klassifikation der Beckenverletzung nach Tile	269
17.1.6 Diagnostik	269
17.2 Indikationen	269
17.2.1 Konservative Therapie	269
17.2.2 Operative Therapie	270
17.3 Operationstechniken	270
17.3.1 Primäre indirekte Stabilisierung	270
17.3.2 Definitive direkte Stabilisierung	271
17.4 Ergebnisse, Komplikationen	278
17.5 Eigenes Vorgehen anhand von Fallbeispielen	280
17.5.1 Fallbeispiel 1	280
17.5.2 Fallbeispiel 2	281
17.5.3 Fallbeispiel 3	282
17.6 Therapeutischer Algorithmus	284
Literatur	284
18 Posttraumatische Fehlstellungen und Anschlussinstabilitäten	287
18.1 Halswirbelsäule	288
<i>J. Vastmans, M. Strowitzki</i>	
18.1.1 Vorbemerkungen	288
18.1.2 Indikationen	288
18.1.3 Operationstechniken	288
18.1.4 Diskussion	289
18.1.5 Eigenes Vorgehen	290
18.1.6 Fallbeispiele	291
18.1.7 Therapeutischer Algorithmus	295
Literatur	295

18.2	Brustwirbelsäule	296
	<i>S. Hauck</i>	
18.2.1	Vorbemerkungen	296
18.2.2	Indikationen	298
18.2.3	Operationstechnik	299
18.2.4	Diskussion	301
18.2.5	Eigene Empfehlungen	301
18.2.6	Fallbeispiele	303
18.2.7	Therapeutischer Algorithmus	306
	Literatur	307
18.3	Thorakolumbaler Übergang und Lendenwirbelsäule	308
	<i>S. Katscher</i>	
18.3.1	Vorbemerkungen und Ursachen posttraumatischer Fehlstellungen	308
18.3.2	Erscheinungsformen und Indikationen zur operativen Korrektur	309
18.3.3	Operationstechnik	310
18.3.4	Vorgehen bei Anschlussinstabilitäten	312
18.3.5	Komplikationen	313
18.3.6	Fallbeispiele	314
18.3.7	Algorithmus	321
	Literatur	322
19	Halswirbelsäulendistorsion	323
	<i>J. Vastmans, M. Vogel</i>	
19.1	Vorbemerkungen	324
19.1.1	Einleitung	324
19.2	Klassifikation	324
19.3	Verletzungsmechanismus	326
19.3.1	Biomechanische Belastung	326
19.3.2	»Out of position«-Haltung	326
19.3.3	Degenerative Vorschäden	327
19.3.4	Überraschungseffekt	327
19.3.5	Unfallanalytische Begutachtung	327
19.4	Klinische Symptomatik	327
19.4.1	Verletzungsfolgen	327
19.4.2	Das beschwerdefreie Intervall	327
19.4.3	Chronische Nackenschmerzen	329
19.4.4	Ausheilung	329
19.5	Diagnostik	329
19.5.1	Anamnese und Untersuchung	329
19.5.2	Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule	329
19.5.3	Kernspintomografie	330
19.5.4	Ergänzende Untersuchungen	332
19.6	Therapie	332
19.6.1	Allgemeines	332
19.6.2	Therapieoptionen	332
19.7	Begutachtung	333
	Literatur	333
20	Verletzungen im Kindes- und Jugendalter	335
	<i>A. Franck, T. R. Blattert</i>	
20.1	Vorbemerkungen	336
20.1.1	Einleitung	336
20.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	336
20.1.3	Klassifikation	336
20.1.4	Diagnostik	337
20.2	Verletzungsarten im Kindes- und Jugendalter	337
20.2.1	Frakturen	337

20.3 Indikationen	339
20.3.1 Grundlagen	339
20.3.2 Konservative Therapie	339
20.3.3 Operative Therapie	340
20.4 Fallbeispiele	342
20.4.1 Fallbeispiel 1	342
20.4.2 Fallbeispiel 2	343
20.4.3 Fallbeispiel 3	344
20.5 Therapeutischer Algorithmus	345
Literatur	345
21 Querschnittslähmung	347
<i>M. Vogel, D. Maier</i>	
21.1 Einleitung	348
21.1.1 Epidemiologie	348
21.1.2 Ätiologie	349
21.1.3 Begleitverletzungen	349
21.2 Diagnostik	350
21.2.1 Anamnese	350
21.2.2 Klinische Untersuchung	350
21.2.3 Neurologische Untersuchung	351
21.2.4 Bildgebende Verfahren	353
21.3 Mechanismen und Klassifikation der Wirbelsäulen- und Rückenmarkverletzung	353
21.4 Therapie	353
21.4.1 Präklinische Therapie	353
21.4.2 Klinische Akutphase	355
21.4.3 Operative Behandlung	355
21.4.4 Prinzipien der Versorgung begleitender Extremitätenverletzungen	356
21.4.5 Querschnittspezifische Akutrehabilitation	357
21.4.6 Begutachtung	357
21.5 Komplikationen im Verlauf der querschnittspezifischen Akutbehandlung	357
21.6 Perspektiven	358
21.7 Fallbeispiele	359
21.7.1 Fallbeispiel 1	359
21.7.2 Fallbeispiel 2	360
21.7.3 Fallbeispiel 3	361
21.8 Therapeutischer Algorithmus	362
Literatur	363
22 Morbus Bechterew	365
<i>T. Weiss, O. Gonsiorek</i>	
22.1 Allgemeine Vorbemerkungen	366
22.1.1 Grundlagen	366
22.1.2 Besonderheiten der Bechterew-Fraktur	366
22.1.3 Spezielle Komplikationen der Bechterew-Fraktur	367
22.1.4 Diagnostische Besonderheiten	367
22.2 Indikationen	369
22.2.1 Konservative Behandlung	369
22.2.2 Operative Behandlung	369
22.3 Operationstechnik	370
22.3.1 Halswirbelsäule	370
22.3.2 Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule	370
22.4 Eigenes Patientengut	371
22.5 Fallbeispiele	372
22.5.1 Fallbeispiel 1	372
22.5.2 Fallbeispiel 2	373
22.5.3 Fallbeispiel 3	374

22.5.4	Fallbeispiel 4	375
22.5.5	Fallbeispiel 5	376
22.6	Algorithmus	377
	Literatur	378
23	Metastasen und pathologische Frakturen	379
	<i>A. Franck, C. Josten</i>	
23.1	Vorbemerkungen	380
23.1.1	Grundlagen	380
23.1.2	Diagnostik	380
23.2	Indikationen	381
23.2.1	Tumorkonferenz	383
23.3	Operative Therapie	383
23.3.1	Halswirbelsäule	383
23.3.2	Thorakolumbale Wirbelsäule	384
23.3.3	Lumbosakraler Übergang	384
23.3.4	Solitäre Wirbelkörpermetastase – Primärtumor	384
23.3.5	Vertebroplastie und Kyphoplastie	385
23.3.6	CUP-Syndrom	386
23.4	Ergebnisse	387
23.4.1	Schmerzen	387
23.4.2	Neurologie	387
23.4.3	Überlebensrate	387
23.4.4	Komplikationen	388
23.5	Fallbeispiele	389
23.5.1	Fallbeispiel 1	389
23.5.2	Fallbeispiel 2	390
23.5.3	Fallbeispiel 3	391
23.5.4	Fallbeispiel 4	392
23.6	Therapeutischer Algorithmus	393
	Literatur	394
24	Spondylodiszitis	395
	<i>T. R. Blattert, H. Siekmann</i>	
24.1	Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen	396
24.1.1	Einleitung	396
24.1.2	Klinisches Erscheinungsbild	396
24.1.3	Diagnostik	397
24.2	Indikationen	397
24.2.1	Indikationen zur konservativen Therapie	397
24.2.2	Indikationen zur operativen Therapie	398
24.3	Operationstechnik	398
24.3.1	Halswirbelsäule	398
24.3.2	Zervikothorakaler Übergang	399
24.3.3	Brustwirbelsäule	399
24.3.4	Thorakolumbaler Übergang und Lendenwirbelsäule	400
24.3.5	Lumbosakraler Übergang	400
24.4	Ergebnisse, Komplikationen	400
24.4.1	Ergebnisse	400
24.4.2	Komplikationsmöglichkeiten	401
24.5	Fallbeispiele	402
24.5.1	Fallbeispiel 1	402
24.5.2	Fallbeispiel 2	403
24.5.3	Fallbeispiel 3	404
24.6	Therapeutischer Algorithmus	405
	Literatur	406

25	Polytrauma	407
<i>A. Woltmann</i>		
25.1	Allgemeine/spezifische Vorbemerkungen	408
25.1.1	Einleitung	408
25.1.2	Unfallmechanismus	408
25.1.3	Diagnostik	408
25.2	Indikationen	411
25.2.1	Strategie	411
25.2.2	Kortison	412
25.2.3	Notfallmaßnahmen beim instabilen Patienten	413
25.3	Operationstechniken	413
25.3.1	Halswirbelsäule	413
25.3.2	Brust- und Lendenwirbelsäulenverletzungen	413
25.3.3	Operationsdauer	414
25.3.4	Folgeeingriffe	414
25.4	Ergebnisse/Komplikationen	414
25.4.1	Frühkomplikationen	414
25.4.2	Spätkomplikationen	414
25.4.3	Prognose	414
25.5	Fallbeispiele	416
25.5.1	Fallbeispiel 1	416
25.5.2	Fallbeispiel 2	417
25.6	Algorithmus	418
<i>Literatur</i>		419
26	Frakturen bei Osteoporose	421
<i>C. Josten, V. Bührer</i>		
26.1	Einleitung	422
26.2	Klassifikation	422
26.3	Grundlagen der Therapie	423
26.3.1	Besonderheiten im Alter	423
26.3.2	Konservative Behandlungen	423
26.3.3	Reposition	424
26.3.4	Bandscheibe	424
26.3.5	Vertebralplastie/Kyphoplastie	424
26.3.6	Instrumentation der osteoporotischen Wirbelsäule	426
26.3.7	Problem der Anschlussfraktur	427
26.4	Spezielle Therapieoptionen	428
26.4.1	Osteoporosefrakturen der HWS	428
26.4.2	Obere und mittlere BWS	431
26.4.3	Mittlere BWS und thorakolumbaler Übergang (T8 bis L2)	431
26.4.4	Untere LWS und Sakrum	431
26.5	Autologe Knochentransplantation, Knochenersatzstoffe sowie Implantate	432
26.5.1	Autologes Knochenmaterial	432
26.5.2	Knochenersatzstoffe	433
26.5.3	Implantate	433
26.6	Fallbeispiele	435
26.6.1	Fallbeispiel 1	435
26.6.2	Fallbeispiel 2	436
26.7	Algorithmus	437
<i>Literatur</i>		438
Stichwortverzeichnis		439