

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in die bewegungserhaltende Chirurgie der Wirbelsäule	1	1.6.2	Patientenevaluierung	52
1.1	Die Grundlage der bewegungserhaltenden Chirurgie: Lektionen aus der Vergangenheit	1	1.6.3	Diagnostische Evaluation	53
	Alvin H. McKenzie	1	1.6.4	Bandscheibenvollersatz	55
1.1.1	Die Wirbelsäule	1	1.6.5	Interspinöse Implantate	55
1.1.2	Anforderungen an das ideale bewegungserhaltende Implantat	2	1.6.6	Nukleusersatz, posteriore dynamische Stabilisierung, Facettenersatz und posteriorer Bandscheibenvollersatz	56
1.2	Geschichte und Evolution der Bewegungserhaltung	6	1.6.7	Fazit	56
	Rajiv K. Sethi, Lionel N. Metz und David S. Bradford	1.7	Indikationen und Kontraindikationen für die zervikale nicht versteifende Operation: Patientenauswahl		
1.2.1	Grundprinzip in der Arthroplastik der Bandscheiben	10	Nader M. Habela und Paul C. McAfee	56	
1.2.2	Biomechanische Herausforderungen	1.7.1	Anamneseerhebung	57	
1.2.3	Umfassende Klassifizierung der Bandscheibenimplantate	11	Körperliche Untersuchung	57	
1.2.4	Fazit	11	Diagnostische Untersuchungen	59	
1.3	Verbessertes Wissen der Wirbelsäulenanatomie für zervikale und lumbale Nonfusion-Eingriffe	11	1.7.4	Kontraindikationen	59
	Daniel R. Fassett, Shiveindra B. Jeyamohan, Alexander R. Vaccaro und Peter G. Whang	11	1.7.5	Fazit	60
1.3.1	Anatomie der funktionellen Wirbelsäuleneinheit	19	1.8	Invasive diagnostische Verfahren	
1.3.2	Anatomie der anterioren Halswirbelsäule	1.8.1	Ashish Sahai und Todd Alamin	61	
1.3.3	Zervikale vertebrale Anatomie	1.8.2	Relevanz bildgebender Untersuchungen	62	
1.3.4	Anatomie der anterioren Lendenwirbelsäule	20	Der Mechanismus diagnostischer Injektionen	63	
1.3.5	Lumbale vertebrale Anatomie	21	Diskographie	68	
1.3.6	Fazit	22	1.8.4	Temporäre externe transpedikuläre Fixation	71
1.4	Biomechanik von Nonfusion-Implantaten: Neuartige Testverfahren, Standards und Auswirkungen auf zukünftige Implantate	22	1.8.5	Das funktionelle anästhetische Diskogramm	73
	Boyle C. Cheng und William C. Welch	25	1.9	Degeneration und Erkrankung des Nachbarsegments: Zervikal und lumbal	
1.4.1	Einführung in die Biomechanik	26	Andrew P. White, David Hannallah und Alan S. Hilibrand	76	
1.4.2	Standardisierte Tests von Materialien und Konstruktionen	29	1.9.1	Wirbelsäulenbiomechanik und Nachbaretagen	77
1.4.3	Schlussfolgerungen für instrumentierte Wirbelsäulenstabilität	30	1.9.2	Biomechanik der Fusion: Zervikal	78
1.5	Materialeigenschaften und Abriebanalyse	31	1.9.3	Biomechanik der Fusion: Lumbal	79
	Nadim James Hallab, Markus Wimmer und Joshua J. Jacobs	32	1.9.4	Zervikale Degeneration des Nachbarsegments	79
1.5.1	Materialeigenschaften	37	2	Chirurgische Überlegungen zur bewegungserhaltenden Chirurgie der Wirbelsäule	85
1.5.2	Für die Orthopädie geeignete Werkstoffe	2.1	Technik zur anterioren Darstellung der Lendenwirbelsäule		
1.5.3	Abriebanalyse	38	Bauer E. Sumpio	85	
1.5.4	Fazit	42	2.1.1	Verfahren	85
1.6	Indikationen und Kontraindikationen für lumbale Nonfusion-Operationen:	47	2.1.2	Kommentar	90
	Patientenauswahl	50	2.2	Management von Komplikationen bei anteriorer Freilegung der Lendenwirbelsäule	
	James J. Yue und James P. Lawrence	2.2.1	Kristina Spate und Bauer E. Sumpio	92	
1.6.1	Ziele einer bewegungserhaltenden Operation	51	2.2.2	Potenzielle Komplikationen	92
		52	2.2.3	Gefäßkomplikationen	92
				Urologische Komplikationen	94

2.2.4	Neurologische Komplikationen	95	3.4.7	Diskussion und Fazit	126
2.2.5	Sonstige Komplikationen	97	3.5	Komplikationen beim anterioren zervikalen Zugang: Zugangsspezifische Betrachtungen der zervikalen Revision	
2.2.6	Fazit	98			
2.3	Technik zur lateralen Darstellung der Lendenwirbelsäule: Anterolateraler transpsoatischer Zugang		3.5.1	Paul C. McAfee	127
	Rudolf Bertagnoli	98	3.5.2	Präoperative Vorbereitungen	127
2.3.1	Indikationen	99	3.5.3	Operationstechnik	127
2.3.2	Einschränkungen	99		Diskussion und Fazit	134
2.3.3	Operationstechnik	99	4	Lumbale Bandscheibenvollprothesen	137
2.3.4	Komplikationen und ihre Vermeidung	102	4.1	Techniken zur Präparation des lumbalen Bandscheibenfachs für Bandscheibenvollersatz	
2.3.5	Fazit	102		Jorge Jaramillo und James J. Yue	138
3	Zervikale Bandscheibenvollprothesen	103	4.1.1	Präparation des Bandscheibenfachs	138
3.1	Die wichtigsten Indikationen für die zervikale Bandscheibenarthroplastie und die Präparation des zervikalen Bandscheibenfachs		4.1.2	Fazit	141
	Jacob M. Buchowski und K. Daniel Riew	103	4.2	CHARITÉ	
3.1.1	Indikationen	104	4.2.1	Scott L. Blumenthal und Donna D. Ohnmeiss	142
3.1.2	Kontraindikationen	104	4.2.2	Entwicklung	142
3.1.3	Chirurgischer Zugang	105	4.2.3	Indikationen und Kontraindikationen	143
3.1.4	Fazit	111	4.2.4	Beschreibung des Implantats	143
3.2	Bryan-Disk		4.2.5	Klinische Ergebnisse	144
	Rick Sasso und Larry Martin jr.	111	4.2.6	Bewegungsumfang (ROM)	144
3.2.1	Indikationen und Kontraindikationen	111	4.2.7	Operationstechnik	145
3.2.2	Beschreibung des Implantats	112	4.2.8	Postoperative Behandlung	145
3.2.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	112	4.2.9	Komplikationen und ihre Vermeidung	146
3.2.4	Operationstechnik	113	4.3	Diskussion und Fazit	146
3.2.5	Postoperative Behandlung	116	4.3.1	ProDisc-L	
3.2.6	Diskussion und Fazit	116	4.3.2	Rick B. Delamarter und Ben P. Pradhan	147
3.3	Prestige ST und LP		4.3.3	Entwicklung	147
	Vincent C. Traynelis	117	4.3.4	Indikationen und Kontraindikationen	148
3.3.1	Indikationen und Kontraindikationen	117	4.3.5	Beschreibung des Implantats	148
3.3.2	Beschreibung des Implantats	117	4.3.6	Postoperative Behandlung	149
3.3.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	118	4.3.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	149
3.3.4	Klinische Präsentation und Diagnostik	118	4.3.8	Diskussion und Fazit	150
3.3.5	Operationstechnik	118	4.4	FlexiCore	
3.3.6	Postoperative Behandlung	119	4.4.1	Jonathan R. Stieber und Thomas J. Errico	150
3.3.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	119	4.4.2	Beschreibung des Implantats	151
3.3.8	Vor- und Nachteile	119	4.4.3	Indikationen	151
3.3.9	Diskussion und Fazit	119	4.4.4	Kontraindikationen	151
3.4	ProDisc-C		4.4.5	Operationstechnik	152
	Rick B. Delamarter und Ben B. Pradhan	119	4.4.6	Postoperative Behandlung	152
3.4.1	Indikationen und Kontraindikationen	120	4.4.7	Klinische Daten	153
3.4.2	Beschreibung des Implantats	120	4.4.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	153
3.4.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	121	4.5	Diskussion und Fazit	154
3.4.4	Operationstechnik	124	4.5.1	Activ-L	
3.4.5	Postoperative Behandlung	125	4.5.2	James J. Yue und Rolando Garcia	154
3.4.6	Komplikationen und ihre Vermeidung	125	4.5.3	Entwicklung	155
				Indikationen und Kontraindikationen	155
				Beschreibung des Implantats	155

4.5.4	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	168	5.1.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	204
4.5.5	Operationstechnik	172	5.1.9	Diskussion und Fazit	204
4.5.6	Diskussion und Fazit	173	5.2	Perkutaner Nukleusersatz TranS1	
4.6	Maverick			Roberto Diaz, Luiz Pimenta, Hazem Nicola, Larry T. Khoo, Rick Sasso, Bradley J. Wessman und Andrew H. Cragg	
4.6.1	Matthew F. Gornet	173	5.2.1	Hintergrund	205
4.6.2	Indikationen und Kontraindikationen	174	5.2.2	Indikationen und Kontraindikationen	205
4.6.3	Beschreibung des Implantats	175	5.2.3	Beschreibung der Prothese	206
4.6.4	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	177	5.2.4	Wissenschaftliche Tests	207
4.6.5	Klinische Daten und Evaluation	177	5.2.5	Klinische Ergebnisse	207
4.6.6	Operationstechnik	179	5.2.6	Vorbereitung des Patienten und Operationstechnik	208
4.6.7	Postoperative Behandlung	181	5.2.7	Postoperative Behandlung	208
4.6.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	182	5.2.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	208
4.7	Diskussion und Fazit	182	5.2.9	Diskussion und Fazit	211
4.7.1	Lumbale anteriore Revision: Präoperative Vorbereitung und Zugangsüberlegungen		6	Lumbale posteriore dynamische Stabilisierung: Pedikelschraubenbasiert ...	213
4.7.2	Samer Saiedy und P. Justin Tortolani	183	6.1	Dynesys	
4.8	Präoperative Vorbereitung	183		Reginald J. Davis	213
4.8.1	Überlegungen zum Zugang	186	6.1.1	Indikationen und Kontraindikationen	213
4.8.2	Allgemeine lumbale Revisionsstrategien		6.1.2	Beschreibung des Implantats	215
4.8.3	Matthew Scott-Young und Frank Daday	187	6.1.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	215
4.8.4	Zeitpunkt, Verfahren, Komplikationssystem	187	6.1.4	Kontraindikationen	217
4.8.5	Überblick	188	6.1.5	Operationstechnik	217
4.8.6	Indikationen	188	6.1.6	Postoperative Behandlung	218
4.8.7	Kontraindikationen	190	6.1.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	219
4.8.8	Operationstechnik	190	6.1.8	Fazit	220
4.8.9	Postoperative Behandlung	192	6.2	Stabilimax NZ	
4.9	Komplikationen und ihre Vermeidung	193		James J. Yue, George Malcolmon und Jens Peter Timm	221
4.9.1	Diskussion und Fazit	193	6.2.1	Habib Ghazeddine	221
4.9.2	Revisionsstrategien nach Komplikationen beim lumbalen Bandscheibenvollersatz		6.2.2	Hintergrund	221
4.9.3	Luiz Pimenta, Thomas Schaffa, Juliano Lhamby, Carlos Fernando Arias Pesáñez und Ihab Ghazeddine	193	6.2.3	Entwicklungs- und biomechanische Prüfung	222
4.9.4	Allgemeine Überlegungen	194	6.2.4	Indikationen und Kontraindikationen	223
4.9.5	Anschauliche Fallbeispiele	194	6.2.5	Beschreibung des Implantats	224
4.9.6	Diskussion	198	6.2.6	Operationstechnik	225
4.9.7	Fazit	198	6.2.7	Klinische Daten	226
4.9.8	Lumbale Bandscheibenteilprothesen		6.3	Diskussion	226
5	PDN-SOLO und HydraFlex-Kernersatzsystem	201	6.3.1	Cosmic	
5.1	Reginald J. Davis	201	6.3.2	Archibald von Stempel	226
5.1.1	Hintergrund	201	6.3.3	Hintergrund	227
5.1.2	Indikationen und Kontraindikationen	202	6.3.4	Wann ist eine Korrektur notwendig?	227
5.1.3	Beschreibung des Implantats	202	6.3.5	Kontraindikationen	230
5.1.4	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	203	6.3.6	Beschreibung des Implantats	230
5.1.5	Klinische Präsentation und Diagnostik	203	6.3.7	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	232
5.1.6	Operationstechnik	204	6.3.8	Operationstechnik	233
5.1.7	Postoperative Behandlung	204	6.3.9	Postoperative Behandlung	233
		204	6.3.10	Komplikationen und ihre Vermeidung	233
				Diskussion und Fazit	233
				Zusammenfassung	235

7	Lumbale posteriore dynamische Stabilisierung: interspinal basierte Systeme	239	8	Lumbaler Facetteneratz	273
7.1	DIAM		8.1	AFRS	
	Giancarlo Guizzardi und Piero Petrini	239		Allen Carl, Carlos E. Oliveira, Robert W. Hoy, William Lavelle, Vijay K. Goel und Bryan W. Cunningham	273
7.1.1	Indikationen und Kontraindikationen	240	8.1.1	Indikationen und Kontraindikationen	274
7.1.2	Beschreibung des Implantats	240	8.1.2	Beschreibung des Implantats	274
7.1.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	240	8.1.3	Ergebnisse der wissenschaftlichen Prüfung	274
7.1.4	Klinische Präsentation und Evaluation	242	8.1.4	Klinische Präsentation und Evaluation	275
7.1.5	Operationstechnik	242	8.1.5	Operationstechnik	275
7.1.6	Postoperative Behandlung	243	8.1.6	Postoperative Behandlung	276
7.1.7	Diskussion und Fazit	243	8.1.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	276
7.1.8	Zukünftige Entwicklungen	243	8.1.8	Fazit	276
7.2	Wallis		8.2	Zyre	
	Nicholas R. Boeree	244		Carl Laurysen, Scott H. Kitchel und Jason D. Blain	277
7.2.1	Einführung	244	8.2.1	Hintergrund	277
7.2.2	Beschreibung des Implantats	244	8.2.2	Indikationen und Kontraindikationen	277
7.2.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung	245	8.2.3	Beschreibung des Implantats	278
7.2.4	Klinische Ergebnisse	246	8.2.4	Wissenschaftliche Prüfung und klinische Ergebnisse	278
7.2.5	Indikationen	248	8.2.5	Operationstechnik	279
7.2.6	Diskussion	253	8.2.6	Komplikationen	280
7.2.7	Fazit	254	8.2.7	Fazit	280
7.3	Coflex		8.3	FENIX	
	Gary L. Lowery, Rudolf Bertagnoli und Robert J. Chomiak	255		Teddy Fagerstrom und Horace Hale	281
7.3.1	Beschreibung des Implantats	255	8.3.1	Hintergrund	281
7.3.2	Indikationen	256	8.3.2	Indikationen	282
7.3.3	Kontraindikationen	256	8.3.3	Kontraindikationen	282
7.3.4	Wissenschaftliche Prüfung und klinische Ergebnisse	257	8.3.4	Beschreibung des Implantats	282
7.3.5	Klinische Präsentation und Evaluation	260	8.3.5	Ergebnisse der wissenschaftlichen Prüfung	282
7.3.6	Operationstechnik	261	8.3.6	Operationstechnik	284
7.3.7	Postoperative Behandlung	263	8.3.7	Postoperative Behandlung	286
7.3.8	Fazit	263	8.3.8	Komplikationen	286
7.4	X-STOP		8.3.9	Fazit	288
	Cary Idler, James F. Zucherman, Kenneth Y. Hsu und Matthew Hannibal	263	9	Hybridverfahren	289
7.4.1	Aktuelle Behandlung	264	9.1	Nonfusion-Techniken	
7.4.2	Indikationen und Kontraindikationen	264		Rudolf Bertagnoli	289
7.4.3	Beschreibung des Implantats	264	9.1.1	Klassifizierung von Hybridkonstrukten	289
7.4.4	Wissenschaftliche Prüfung	265	9.1.2	Indikationen	290
7.4.5	Klinische Ergebnisse	266	9.1.3	Kontraindikationen	291
7.4.6	Registrierung in Deutschland	267	9.1.4	Fallstudien	291
7.4.7	Klinische Erfahrungen in Europa	267	9.1.5	Fazit	292
7.4.8	Patienten mit degenerativer Spondylolisthese	267	9.2	Dynamische Pedikelschraubenstabilisierung mit Kernersatz	
7.4.9	Sagittale Balance	268		Rolando García und Brett A. Osborn	297
7.4.10	X-STOP versus dekompressive Laminektomie	268	9.2.1	Anatomische, biomechanische und pathologische Überlegungen	297
7.4.11	Operationstechnik	269	9.2.2	Das Grundprinzip der Hybridstabilisierung	298
7.4.12	Postoperative Behandlung	270	9.2.3	Literaturübersicht	298
7.4.13	Komplikationen	270	9.2.4	Indikationen	299
7.4.14	Kostenanalyse	270	9.2.5	Kontraindikationen	301
7.4.15	Fazit	271			

9.2.6	Hybridpermutationen	301	10.4.7	Test des Konstrukts	325
9.2.7	Fazit	301	10.4.8	Funktionelle Tierstudien	326
			10.4.9	Operationstechnik	327
10	Kontroversen	303	10.4.10	Postoperative Behandlung	328
10.1	Autologe Transplantation von Bandscheibenchondrozyten Rudolf Bertagnoli	304	10.4.11	Komplikationen	328
10.1.1	Indikationen und Kontraindikationen	304	10.4.12	Diskussion	329
10.1.2	Operationstechnik	304	10.4.13	Fazit	332
10.1.3	Postoperative Behandlung	305	10.5	Überlegungen zur Wirbelsäulenarthroplastie bei älteren und osteoporotischen Patienten James J. Yue	332
10.1.4	Klinische Daten	305	10.5.1	Überlegungen zur Bandscheibenarthroplastie ...	332
10.1.5	Komplikationen und ihre Vermeidung	306	10.5.2	Posteriore dynamische lumbale Stabilisierung ...	333
10.1.6	Fazit	306	10.5.3	Überlegungen zum osteoporotischen Patienten	334
10.2	Deformitäten der Wirbelsäule und bewegungserhaltende Technologien Paul C. McAfee	307	10.5.4	Zusammenfassung	335
10.2.1	Rotationsstabilität	307	10.6	Multisegmentale Arthroplastie der Lendenwirbelsäule Rudolf Bertagnoli	336
10.2.2	Untersuchungsmethoden	307	10.6.1	Patientenselektion	337
10.2.3	Ergebnisse	312	10.6.2	Indikationen	337
10.2.4	Diskussion	314	10.6.3	Kontraindikationen	337
10.2.5	Fazit	316	10.6.4	Beschreibung des Implantats	337
10.3	Kann man lumbalen Bandscheibenvollersatz nahe einer skoliootischen Deformität anwenden? Thierry Marnay, Patrick Tropiano, James J. Yue und Geneste Guilhaume	316	10.6.5	Operationstechnik	338
10.3.1	Klinischer Hintergrund und Methode	317	10.6.6	Postoperative Behandlung	338
10.3.2	Ergebnisse	317	10.6.7	Material und Methoden	338
10.3.3	Diskussion	317	10.6.8	Klinische Ergebnisse	338
10.4	Orthobiom: Eine nichtversteifende Behandlung der kindlichen Skoliose Charles H. Rivard, Christine Coillard, Souad Rhalmi, Marco Bérard, Robert T. Chomiak und Gary L. Lowery	322	10.6.9	Komplikationen	338
10.4.1	Skoliose	322	10.6.10	Fazit	340
10.4.2	Beschreibung des Implantats	323	10.7	Zervikale Arthroplastie neben Fusion, mehrsegmentige Fälle und Hybridanwendungen Paul C. McAfee, Mathew Scott-Young und Rudolf Bertagnoli	344
10.4.3	Indikationen	323	10.7.1	Hintergrund	344
10.4.4	Kontraindikationen	323	10.7.2	Material und Methoden	344
10.4.5	Wissenschaftliche Prüfung	324	10.7.3	Ergebnisse	346
10.4.6	Tests der Komponenten	324	10.7.4	Diskussion	347
			10.7.5	Fazit	352
			Register		353