

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in die bewegungserhaltende Chirurgie der Wirbelsäule		
1.1	Die Grundlage der bewegungserhaltenden Chirurgie: Lektionen aus der Vergangenheit	1	
	Alvin H. McKenzie	2	
1.1.1	Die Wirbelsäule	2	
1.1.2	Anforderungen an das ideale bewegungserhaltende Implantat	6	
1.2	Geschichte und Evolution der Bewegungserhaltung	1.7	
	Rajiv K. Sethi, Lionel N. Metz und David S. Bradford	10	
1.2.1	Grundprinzip in der Arthroplastik der Bandscheiben	11	
1.2.2	Biomechanische Herausforderungen	11	
1.2.3	Umfassende Klassifizierung der Bandscheibenimplantate	11	
1.2.4	Fazit	19	
1.3	Verbessertes Wissen der Wirbelsäulen-anatomie für zervikale und lumbale Nonfusion-Eingriffe		
	Daniel R. Fassett, Shiveindra B. Jeyamohan, Alexander R. Vaccaro und Peter G. Whang	20	
1.3.1	Anatomie der funktionellen Wirbelsäuleneinheit	21	
1.3.2	Anatomie der anterioren Halswirbelsäule	22	
1.3.3	Zervikale vertebrale Anatomie	25	
1.3.4	Anatomie der anterioren Lendenwirbelsäule	26	
1.3.5	Lumbale vertebrale Anatomie	29	
1.3.6	Fazit	29	
1.4	Biomechanik von Nonfusion-Implantaten: Neuartige Testverfahren, Standards und Auswirkungen auf zukünftige Implantate		
	Boyle C. Cheng und William C. Welch	30	
1.4.1	Einführung in die Biomechanik	31	
1.4.2	Standardisierte Tests von Materialien und Konstruktionen	32	
1.4.3	Schlussfolgerungen für instrumentierte Wirbelsäulenstabilität	37	
1.5	Materialeigenschaften und Abriebanalyse		
	Nadim James Hallab, Markus Wimmer und Joshua J. Jacobs	38	
1.5.1	Materialeigenschaften	38	
1.5.2	Für die Orthopädie geeignete Werkstoffe	42	
1.5.3	Abriebanalyse	47	
1.5.4	Fazit	50	
1.6	Indikationen und Kontraindikationen für lumbale Nonfusion-Operationen: Patientenauswahl		
	James J. Yue und James P. Lawrence	51	
1.6.1	Ziele einer bewegungserhaltenden Operation	52	
	1.6.2 Patientenevaluierung	52	
	1.6.3 Diagnostische Evaluation	53	
	1.6.4 Bandscheibenvollersatz	55	
	1.6.5 Interspinöse Implantate	55	
	1.6.6 Nukleusersatz, posteriore dynamische Stabilisierung, Facettenersatz und posteriorer Bandscheibenvollersatz	56	
	1.6.7 Fazit	56	
	1.7 Indikationen und Kontraindikationen für die zervikale nicht versteifende Operation: Patientenauswahl		
	Nader M. Habela und Paul C. McAfee	56	
	1.7.1 Anamneseerhebung	57	
	1.7.2 Körperliche Untersuchung	57	
	1.7.3 Diagnostische Untersuchungen	59	
	1.7.4 Kontraindikationen	59	
	1.7.5 Fazit	60	
	1.8 Invasive diagnostische Verfahren		
	Ashish Sahai und Todd Alamin	61	
	1.8.1 Relevanz bildgebender Untersuchungen	62	
	1.8.2 Der Mechanismus diagnostischer Injektionen	63	
	1.8.3 Diskographie	68	
	1.8.4 Temporäre externe transpedikuläre Fixation	71	
	1.8.5 Das funktionelle anästhetische Diskogramm	73	
	1.9 Degeneration und Erkrankung des Nachbarsegments: Zervikal und lumbal		
	Andrew P. White, David Hannallah und Alan S. Hilibrand	76	
	1.9.1 Wirbelsäulenbiomechanik und Nachbaretage	77	
	1.9.2 Biomechanik der Fusion: Zervikal	78	
	1.9.3 Biomechanik der Fusion: Lumbal	79	
	1.9.4 Zervikale Degeneration des Nachbarsegments	79	
	1.9.5 Lumbale Nachbarsegmentdegeneration	81	
	1.9.6 Lumbale Degeneration desselben Segments	82	
	1.9.7 Fazit	83	
2	Chirurgische Überlegungen zur bewegungserhaltenden Chirurgie der Wirbelsäule		85
	2.1 Technik zur anterioren Darstellung der Lendenwirbelsäule		
	Bauer E. Sumpio	85	
	2.1.1 Verfahren	85	
	2.1.2 Kommentar	90	
	2.2 Management von Komplikationen bei anteriorer Freilegung der Lendenwirbelsäule		
	Kristina Spate und Bauer E. Sumpio	92	
	2.2.1 Potenzielle Komplikationen	92	
	2.2.2 Gefäßkomplikationen	92	
	2.2.3 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		Paul C. McAfee	127
2.3	Technik zur lateralen Darstellung der Lendenwirbelsäule: Anterolateraler transpsoatischer Zugang		3.5.1	Präoperative Vorbereitungen	127
	Rudolf Bertagnoli	98	3.5.2	Operationstechnik	127
2.3.1	Indikationen	99	3.5.3	Diskussion und Fazit	134
2.3.2	Einschränkungen	99			
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		Scott L. Blumenthal und Donna D. Ohnmeiss	142
3.1.2	Kontraindikationen	104	4.2.1	Entwicklung	142
3.1.3	Chirurgischer Zugang	105	4.2.2	Indikationen und Kontraindikationen	142
3.1.4	Fazit	111	4.2.3	Beschreibung des Implantats	143
3.2	Bryan-Disk		4.2.4	Klinische Ergebnisse	144
	Rick Sasso und Larry Martin jr.	111	4.2.5	Bewegungsumfang (ROM)	145
3.2.1	Indikationen und Kontraindikationen	111	4.2.6	Operationstechnik	146
3.2.2	Beschreibung des Implantats	112	4.2.7	Postoperative Behandlung	146
3.2.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	112	4.2.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	146
3.2.4	Operationstechnik	113	4.2.9	Diskussion und Fazit	149
3.2.5	Postoperative Behandlung	116	4.3	ProDisc-L	
3.2.6	Diskussion und Fazit	116		Rick B. Delamarter und Ben P. Pradhan	151
3.3	Prestige ST und LP		4.3.1	Entwicklung	151
	Vincent C. Traynelis	117	4.3.2	Indikationen und Kontraindikationen	151
3.3.1	Indikationen und Kontraindikationen	117	4.3.3	Beschreibung des Implantats	152
3.3.2	Beschreibung des Implantats	117	4.3.4	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	152
3.3.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	118	4.3.5	Operationstechnik	153
3.3.4	Klinische Präsentation und Diagnostik	118	4.3.6	Postoperative Behandlung	155
3.3.5	Operationstechnik	118	4.3.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	155
3.3.6	Postoperative Behandlung	119	4.3.8	Diskussion und Fazit	158
3.3.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	119	4.4	FlexiCore	
3.3.8	Vor- und Nachteile	119		Jonathan R. Stieber und Thomas J. Errico	158
3.3.9	Diskussion und Fazit	119	4.4.1	Beschreibung des Implantats	159
3.4	ProDisc-C		4.4.2	Indikationen	159
	Rick B. Delamarter und Ben B. Pradhan	119	4.4.3	Kontraindikationen	159
3.4.1	Indikationen und Kontraindikationen	120	4.4.4	Operationstechnik	160
3.4.2	Beschreibung des Implantats	120	4.4.5	Postoperative Behandlung	164
3.4.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	121	4.4.6	Klinische Daten	164
3.4.4	Operationstechnik	124	4.4.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	165
3.4.5	Postoperative Behandlung	125	4.4.8	Diskussion und Fazit	166
3.4.6	Komplikationen und ihre Vermeidung	125	4.5	Activ-L	
				James J. Yue und Rolando Garcia	167
			4.5.1	Entwicklung	167
			4.5.2	Indikationen und Kontraindikationen	167
			4.5.3	Beschreibung des Implantats	167

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	205
	Matthew F. Gornet	173	5.2.1	Hintergrund	205
4.6.1	Indikationen und Kontraindikationen	174	5.2.2	Indikationen und Kontraindikationen	205
4.6.2	Beschreibung des Implantats	175	5.2.3	Beschreibung der Prothese	206
4.6.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	177	5.2.4	Wissenschaftliche Tests	207
4.6.4	Klinische Daten und Evaluation	177	5.2.5	Klinische Ergebnisse	207
4.6.5	Operationstechnik	179	5.2.6	Vorbereitung des Patienten und Operationstechnik	208
4.6.6	Postoperative Behandlung	181	5.2.7	Postoperative Behandlung	208
4.6.7	Komplikationen und ihre Vermeidung	182	5.2.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	208
4.6.8	Diskussion und Fazit	182	5.2.9	Diskussion und Fazit	211
4.7	Lumbale anteriore Revision: Präoperative Vorbereitung und Zugangsüberlegungen		6	Lumbale posteriore dynamische Stabilisierung: Pedikelschraubenbasiert ...	213
	Samer Saiedy und P. Justin Tortolani	183	6.1	Dynesys	
4.7.1	Präoperative Vorbereitung	183		Reginald J. Davis	213
4.7.2	Überlegungen zum Zugang	186	6.1.1	Indikationen und Kontraindikationen	213
4.8	Allgemeine lumbale Revisionsstrategien		6.1.2	Beschreibung des Implantats	215
	Matthew Scott-Young und Frank Daday	187	6.1.3	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	215
4.8.1	Zeitpunkt, Verfahren, Komplikationssystem	187	6.1.4	Operationstechnik	217
4.8.2	Überblick	188	6.1.5	Postoperative Behandlung	218
4.8.3	Indikationen	188	6.1.6	Komplikationen und ihre Vermeidung	219
4.8.4	Kontraindikationen	190	6.1.7	Fazit	220
4.8.5	Klinische Präsentation und Diagnostik	190	6.2	Stabilimax NZ	
4.8.6	Operationstechnik	191		James J. Yue, George Malcolmon und Jens Peter Timm	221
4.8.7	Postoperative Behandlung	192	6.2.1	Hintergrund	221
4.8.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	193	6.2.2	Entwicklungs- und biomechanische Prüfung ...	222
4.8.9	Diskussion und Fazit	193	6.2.3	Indikationen und Kontraindikationen	223
4.9	Revisionsstrategien nach Komplikationen beim lumbalen Bandscheibenvollersatz		6.2.4	Beschreibung des Implantats	224
	Luiz Pimenta, Thomas Schaffa, Juliano Lhamby, Carlos Fernando Arias Pesántez und Ihab Gharzeddine	193	6.2.5	Operationstechnik	225
4.9.1	Allgemeine Überlegungen	194	6.2.6	Klinische Daten	226
4.9.2	Anschauliche Fallbeispiele	194	6.2.7	Diskussion	226
4.9.3	Diskussion	198	6.3	Cosmic	
4.9.4	Fazit	198		Archibald von Stempel	226
5	Lumbale Bandscheibenteilprothesen	201	6.3.1	Hintergrund	227
5.1	PDN-SOLO und HydraFlex-Kernersatzsystem		6.3.2	Wann ist eine Korrektur notwendig?	227
	Reginald J. Davis	201	6.3.3	Kontraindikationen	230
5.1.1	Hintergrund	201	6.3.4	Beschreibung des Implantats	230
5.1.2	Indikationen und Kontraindikationen	202	6.3.5	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	232
5.1.3	Beschreibung des Implantats	202	6.3.6	Operationstechnik	233
5.1.4	Hintergrund der wissenschaftlichen Prüfung und klinische Ergebnisse	203	6.3.7	Postoperative Behandlung	233
5.1.5	Klinische Präsentation und Diagnostik	203	6.3.8	Komplikationen und ihre Vermeidung	233
5.1.6	Operationstechnik	204	6.3.9	Diskussion und Fazit	233
5.1.7	Postoperative Behandlung	204	6.3.10	Zusammenfassung	235

7	Lumbale posteriore dynamische Stabilisierung: interspinal basierte Systeme	239	8	Lumbaler Facettenersatz	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 Lauryssen, 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	Kontroversen	303	10.4.9	Operationstechnik	327
10.1	Autologe Transplantation von Bandscheibenchondrozyten		10.4.10	Postoperative Behandlung	328
	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	
10.1.4	Klinische Daten	305		James J. Yue	332
10.1.5	Komplikationen und ihre Vermeidung	306	10.5.1	Überlegungen zur Bandscheibenarthroplastie ...	332
10.1.6	Fazit	306	10.5.2	Posteriore dynamische lumbale Stabilisierung ...	333
10.2	Deformitäten der Wirbelsäule und bewegungserhaltende Technologien		10.5.3	Überlegungen zum osteoporotischen Patienten	334
	Paul C. McAfee	307	10.5.4	Zusammenfassung	335
10.2.1	Rotationsstabilität	307	10.6	Multisegmentale Arthroplastie der Lendenwirbelsäule	
10.2.2	Untersuchungsmethoden	307		Rudolf Bertagnoli	336
10.2.3	Ergebnisse	312	10.6.1	Patientenselektion	337
10.2.4	Diskussion	314	10.6.2	Indikationen	337
10.2.5	Fazit	316	10.6.3	Kontraindikationen	337
10.3	Kann man lumbalen Bandscheibenvollersatz nahe einer skoliotischen Deformität anwenden?		10.6.4	Beschreibung des Implantats	337
	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	318	10.6.8	Klinische Ergebnisse	338
10.4	Orthobiom: Eine nichtversteifende Behandlung der kindlichen Skoliose		10.6.9	Komplikationen	338
	Charles H. Rivard, Christine Coillard, Souad Rhalimi, Marco Bérard, Robert T. Chomiak und Gary L. Lowery	322	10.6.10	Fazit	340
10.4.1	Skoliose	322	10.7	Zervikale Arthroplastie neben Fusion, mehrsegmentige Fälle und Hybridanwendungen	
10.4.2	Beschreibung des Implantats	323		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	