

Knieendoprothetik

Jörg Jerosch
Jürgen Heisel
Carsten O. Tibesku

Knieendoprothetik

Indikationen, Operationstechnik, Nachbehandlung,
Begutachtung

2., aktualisierte Auflage

Mit einem Beitrag von Georg Matziolis und Eric Röhner

Mit 488 Abbildungen

Prof. Dr. med. Dr. h. c. Jörg Jerosch
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Johanna-Etienne-Hospital
Neuss, Deutschland

Prof. Dr. med. Carsten O. Tibesku
Knieendoprothetik
sorthopaedicum Straubing
Straubing, Deutschland

Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. Jürgen Heisel
Orthopädie/Unfallchirurgie
Grafenberg, Deutschland

ISBN 978-3-642-38422-6 ISBN 978-3-642-38423-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-38423-3

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1999, 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Grafiken: Jörg Kühn, Heuchelheim-Klingen
Umschlaggestaltung: deblik Berlin
Einbandabbildung: © E. W. Hanns, Freiburg-Gundelfingen

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Geleitwort

Wohl kaum eine Thematik wurde in den letzten Jahren sowohl in der Fach- als auch der Laienpresse so kontrovers diskutiert wie die Entwicklung der Endoprothetik. Immer höhere Versorgungszahlen der Knieendoprothetik (gegenwärtig in Deutschland ca. 200.000 endoprothetische Versorgungen des Kniegelenkes pro Jahr) weisen auf einen extrem hohen Bedarf hin. Andererseits wird in großen Studiengruppen, Registerzahlen und Untersuchungen von Krankenkassen immer wieder darauf hingewiesen, dass 20 % der Patienten mit dem Ergebnis der Operation nicht zufrieden sind. Berücksichtigt man die hohe Zahl an Revisionen von bis zu 40 % aller Revisionsoperationen, die bereits innerhalb der ersten beiden Jahre nach der endoprothetischen Versorgung notwendig sind, wird der Bedarf an einem Buch, was sich dem Thema Knieendoprothetik widmet, deutlich. Was macht dieses Buch besonders gegenüber den bereits existierenden?

Zunächst ist auffällig, dass die Herausgeber tatsächlich die Autoren des Buches sind, was in der heutigen Zeit bemerkenswert ist. Lediglich für ein einziges Kapitel wurde eine zusätzliche Expertise herangezogen, ansonsten ist in diesem Buch tatsächlich drin, was auf dem Cover steht. Mit drei Autoren gelingt es, eine einheitliche Linie durch alle Kapitel zu haben, einen abgeglichenen Schreibstil, fokussiert auf das Wesentliche, ohne darauf zu verzichten, die offenen Fragen auch als solche zu kennzeichnen.

Es ist hervorzuheben, dass alle Autoren mit den Inhalten ihrer Kapitel täglich in Berührung kommen. Die außerordentliche Praxisnähe in Kombination mit der umfassenden Literatur macht das vorliegende Buch für den Leser außerordentlich wertvoll. Dabei wird nicht nur die Operationstechnik umfassend erklärt, sondern die Indikationsstellung und deren Abgrenzung gegenüber den gelenkerhaltenden Maßnahmen ausreichend Raum gegeben. Ausgehend von biomechanischen Überlegungen wird ein inhaltlicher Faden aufgenommen, der es dem Leser möglich macht, die dann ausführlich dargestellten praktischen Empfehlungen zur Planung, zu den Zugangswegen und den Operationstechniken nachzuvollziehen. Besonders zu betonen ist, dass es sich hierbei nicht um ein „Schönwetterbuch“ handelt, sondern gerade in den intra- und postope-

rativen Problemen und Komplikationen den von Jörg Jerosch hervorragend geschriebenen Kapiteln ausreichend Raum eingeräumt wird.

Abschließend wird klar, dass hier tatsächlich die Gesamtbehandlung des Patienten im Vordergrund steht. So sind die Kapitel zur Rehabilitation zweifellos ein Gewinn und zeigen Möglichkeiten auch für den erfahrenen Operateur auf, wie seine Ergebnisse in Zukunft weiter zu verbessern sind. Abschließende Empfehlungen zur Begutachtung und zur Schaffung von Qualitätsstandards runden das Buch ab.

Das vorliegende Buch ist jedem Leser zu empfehlen, der eine detaillierte Übersicht zur primären Knieendoprothetik wünscht, um gleichzeitig komprimiert den aktuellen Wissensstand des Jahres 2015 mit Bezug zu den jeweiligen praktischen Gesichtspunkten zu finden. Das Buch kann zweifellos mit dazu beitragen, die initial beschriebene Rate von 20 % unzufriedenen Patienten weiter zu reduzieren.

Carsten Perka

Berlin, im Frühjahr 2015

Vorwort

Mittlerweile schon 17 Jahre liegt die erste Auflage unseres Standardwerkes über die Knieendoprothetik zurück, ein langer Zeitraum, in dem sich auf diesem Gebiet doch vielfache neue Gesichtspunkte ergeben haben. Die Implantationszahlen pro Kalenderjahr in Deutschland haben sich mit etwa 170.000 Primäreingriffen denen der Hüftalloarthroplastik weitgehend angeglichen, das durchschnittliche Operationsalter sinkt stetig. Die Langzeitergebnisse haben sich mit 88% zumindest zufriedenstellenden Resultaten nach 10-jähriger Standzeit deutlich verbessert, was nicht zuletzt einer weitgehend standardisierten Operationstechnik, biomechanisch stark verbesserten Implantaten und auch einer optimierten postoperativen Nachbehandlung zugeschrieben werden kann.

Heutzutage in den Vordergrund gerückt ist die Limitierung des gelenkersetzenden Eingriffes auf knochenparende verschleißarme Implantate, was unter anderem auch zu einer Renaissance der Hemischlitten und zur Neuentwicklung spezieller Alloplastiken für das Femoropatellargelenk geführt hat. Modulare Endoprothesen erleichtern das Vorgehen bei schwierigen anatomischen Verhältnissen und die unweigerlich zunehmenden Revisionseingriffe.

Diesen wesentlichen Neuerungen will unsere völlig neuüberarbeitete und umfangreich ergänzte Neuauflage Rechnung tragen, wobei die einzelnen Operationstechniken exakt dargestellt werden, aber auch mögliche technische Fehler sowie die Beherrschung möglicher Komplikationen besprochen werden. Bewusst wurde auf eine detaillierte Darstellung umfangreicher Literaturberichte über erzielte Behandlungsergebnisse mit einzelnen Knieendoprothesenmodellen, wie noch in der ersten Auflage integriert, verzichtet. So will diese neu konzipierte Monographie ein Update geben über den aktuellen Standard dieser wichtigen Operationsmethode im Jahr 2015.

Unser Dank gebührt den Mitarbeitern des Springer-Verlages in Heidelberg, allen voran Frau Antje Lenzen, Frau Barbara Knüchel und Frau Ursula Illig für ihre stets harmonische Zusam-

menarbeit, ihr kompetentes Umsetzungsvermögen und die optimale bildgebende Ausgestaltung des Buches.

**Jörg Jerosch, Jürgen Heisel
und Carsten Tibesku**

Neuss, Grafenberg und Straubing, im Februar 2015

Inhaltsverzeichnis

Autorenverzeichnis.....	XVI
1 Einleitung	1
<i>J. Jerosch</i>	
2 Endoprothesenrelevante Biomechanik und Pathophysiologie des Kniegelenkes.....	5
<i>J. Jerosch</i>	
2.1 Die knöchernen Anteile des Kniegelenkes.....	8
2.1.1 Die Femurkondylen	8
2.1.2 Die Tibia	9
2.1.3 Die Patella und das Femoropatellargelenk	10
2.1.4 Die Beinachsen.....	14
2.1.5 Flexion und Extension	17
2.2 Der Gelenknorpel.....	18
2.3 Die Menisci.....	18
2.4 Die Gelenkkapsel.....	19
2.5 Der Bandapparat des Kniegelenkes	20
2.5.1 Die Kreuzbänder	20
2.5.2 Die Kollateralländer.....	24
2.6 Die Funktion der Muskulatur des Kniegelenkes.....	25
2.6.1 Die Streckmuskulatur des Kniegelenkes	25
2.6.2 Die Beugemuskulatur des Kniegelenkes	26
2.6.3 Die Rotatoren des Kniegelenkes.....	26
2.7 Die physiologische Belastung des Kniegelenkes.....	26
2.7.1 Die Reibung im natürlichen Kniegelenk.....	26
2.7.2 Kompressions- und Scherkräfte	26
Literatur	27
3 Gelenkerhaltende Maßnahmen	31
<i>J. Heisel, J. Jerosch</i>	
3.1 Nicht-medikamentöse Therapie	32
3.1.1 Physikalische Maßnahmen.....	32
3.1.2 Bewegungstherapeutische Maßnahmen.....	34
3.1.3 Ergotherapie.....	37
3.1.4 Einlagenversorgung und Schuhzurichtungen	37
3.1.5 Orthetische Versorgung	38
3.2 Medikamentöse Therapie	38
3.2.1 Klassifikation der Arthrose	38
3.2.2 Symptomatische medikamentöse Therapie	41
3.3 Arthroskopische Verfahren	45
3.4 Knorpelinduktive arthroskopische Operationen.....	46
3.4.1 Pridie-Bohrungen	46
3.4.2 Abrasionsarthroplastik.....	47
3.4.3 Mikrofrakturierung	50
3.5 Knorpeltransplantationen.....	50
3.5.1 Reparative Verfahren	51
3.5.2 Autologe Knorpeltransplantation	52
3.5.3 Regenerative Verfahren.....	52
3.6 Umstellungsosteotomie.....	53
Literatur	57

4	Welche Prothesen für das Kniegelenk gibt es?	61
	<i>J. Jerosch</i>	
4.1	Hemi-Knieendoprothesen	62
4.1.1	Historischer Überblick	62
4.1.2	Aktuelle Designkonzepte	63
4.1.3	Design des Femurimplantates.....	64
4.1.4	Design des Tibiaimplantates	64
4.1.5	Verankerung	65
4.1.6	Hersteller	65
4.2	Patellofemorale Knieendoprothesen	72
4.2.1	Geschichtliche Entwicklung des patellofemorales Gelenkersatzes.....	72
4.2.2	Traditionelle femoropatellare Endoprothesen.....	72
4.2.3	Moderne femoropatellare Endoprothesen	74
4.2.4	Momentan verwendete femoropatellare Endoprothesen	74
4.2.5	Indikationen zum femoropatellaren Gelenkersatz	74
4.2.6	Präoperative Planung.....	75
4.2.7	Postoperative Rehabilitation	76
4.2.8	Prothesendesigns	76
4.2.9	Ergebnisse des femoropatellaren Gelenkersatzes.....	79
4.2.10	Probleme beim femoropatellaren Gelenkersatz	80
4.3	Bikompartmentelle Knieendoprothesen	81
4.4	Kreuzbanderhaltende Knieendoprothesen	84
4.4.1	Kreuzband erhalten, hinteres Kreuzband ersetzen.....	84
4.4.2	„Mobile bearing“	85
4.5	Kreuzbandersetzenden Prothesen	87
4.6	Gekoppelte Knieendoprothesen	87
4.7	Zementierte versus zementfreie Fixation	91
4.8	Gleitpaarungen in der Knieendoprothetik	92
4.8.1	Werkstoffprobleme bei der Tibiakomponente	94
4.8.2	Probleme des Werkstoffs Polyethylen.....	94
4.8.3	Die Belastung von Knieendoprothesen	96
4.8.4	Stabilität und Belastung von Knieendoprothesen	96
	Literatur	97
5	Präoperative Planung	105
	<i>C. Tibesku</i>	
5.1	Anamnese	106
5.2	Körperliche Untersuchung	106
5.2.1	Inspektion	106
5.2.2	Palpation und funktionelle Untersuchung	107
5.2.3	Neurologischer und vaskulärer Status	108
5.3	Bildgebende Untersuchung	109
5.3.1	p. a.-Rosenberg-Aufnahme.....	109
5.3.2	Knie seitlich (evtl. gehalten in vorderer Schublade).....	109
5.3.3	Patella tangential.....	110
5.3.4	Ganzbeinstandaufnahme	110
5.4	Diagnostische Arthroskopie	114
5.5	Planung des Kopplungsgrades	114
5.6	Aufklärung	114
5.6.1	Zeitpunkt der Aufklärung	115
5.6.2	Form	115
5.6.3	Inhalt.....	115
5.6.4	Aufklärung über seltene/häufige Risiken.....	115

5.6.5	Aufklärung ausländischer Patienten	116
5.6.6	Aufklärungsprobleme bei nicht vorgesehener Operationserweiterung	116
5.6.7	Verhaltenshinweise nach einem Zwischenfall	117
5.6.8	Aufklärungspflicht über Behandlungsfehler.....	117
5.7	Zeichnerische Planung	117
5.8	Planung der Inzision	120
5.9	Planung des Weichteilbalancings	120
5.10	Weitere Patienteninformationen	120
	Literatur	121
6	Operative Zugangswege	123
	<i>C. Tibesku</i>	
6.1	Hautinzision	124
6.2	Arthrotomie	125
6.2.1	Medialer, parapatellarer Zugang und minimal-invasive, mediale Zugänge	125
6.2.2	Lateraler Zugang	131
6.3	Kapsel- und Hautnaht	132
6.4	Zusammenfassung	132
	Literatur	133
7	Grundzüge der Operationstechnik	135
	<i>C. Tibesku</i>	
7.1	Prinzipien der Instrumentation	137
7.1.1	Intra- und extramedulläre Ausrichtung	137
7.1.2	Ausrichtung der tibialen Komponente.....	140
7.1.3	Ausrichtung der femoralen Komponente	144
7.1.4	Beuge- und Streckspalt	152
7.2	Instrumentationsphilosophien	152
7.2.1	„Femur first“	153
7.2.2	„Tibia first“	154
7.2.3	Zusammenfassung	158
7.2.4	Patientenindividuelle Instrumente	158
7.3	Grad der Kopplung einer Knieprothese	163
7.3.1	Bi-CR-Knie-TEP („bi-cruciate-retaining“, Erhalt des vorderen und hinteren Kreuzband).....	164
7.3.2	CR-Knie-TEP („cruciate-retaining“, Erhalt des hinteren Kreuzband).....	166
7.3.3	Das hintere Kreuzband ersetzende Prothesen (PS, BCS, UC)	168
7.3.4	Wahl des primären Implantats: CR oder PS?	168
7.3.5	BCS-Knie-TEP	170
7.3.6	a.p.-Stabilisierung mittels hochkongruenter Inlays	171
7.3.7	CC-Knie-TEP („condylar constrained“).....	174
7.3.8	Rotations-Scharnier-Prothese	174
7.3.9	Voll-Scharnier-Prothese.....	176
7.3.10	Zusammenfassung	177
7.4	Behandlung der Patella im Rahmen der Knie totalendoprothese	178
7.4.1	Entscheidungsfindung zum Ersetzen oder Nichtersetzen der Patella	178
7.4.2	Sekundärer Patellarrückflächenersatz	180
7.4.3	Technik der Patellabehandlung beim Nichtersetzen der Patella	180
7.4.4	Technik des Patellarrückflächenersatzes	183
7.4.5	Balancing des Patellofemoralgelenkes im Rahmen der Knie totalendoprothese.....	186
7.4.6	Abklärung von Einflussfaktoren auf das Patellofemoralgelenk vor einem sekundären Patellarrückflächenersatz	192
7.4.7	Zusammenfassung	195

7.5	Fixation von Knieprothesen	197
7.5.1	Zementfreie Verankerung	197
7.5.2	Hybridverankerung	198
7.5.3	Zementfreie und zementierte Schäfte	198
7.5.4	Zementierte Verankerung von Knieprothesen	198
7.5.5	Technik des Zementierens	199
7.5.6	Präferenz des Autors	203
7.6	„Ligament balancing“	204
7.6.1	Mediale Stabilisatoren	204
7.6.2	Laterale Stabilisatoren	205
7.6.3	Posteriore Stabilisatoren	206
7.6.4	Gründe für „Verkürzungen“ von Bandstrukturen	206
7.6.5	Praktisches Vorgehen	207
	Literatur	216
8	Navigation in der Knieendoprothetik	223
	<i>G. Matziolis, E. Röhner</i>	
8.1	Einführung	224
8.2	Techniken	224
8.3	Zusammenfassung der bildfreien Navigation	224
8.3.1	Vorteile	226
8.3.2	Nachteile	226
8.3.3	Zusammenfassung	227
8.3.4	Pitfalls	227
	Literatur	228
9	Intraoperative Probleme	229
	<i>J. Jerosch</i>	
9.1	Einteilung von Varus- und Valgusdeformitäten (intra- und extraartikulär)	231
9.1.1	Deformitätentyp I	231
9.1.2	Deformitätentyp II	231
9.1.3	Deformitätentyp III	232
9.1.4	Deformitätentyp IV	232
9.1.5	Deformitätentyp V	232
9.1.6	Deformitätentyp VI	233
9.1.7	Deformitätentyp VII	234
9.2	Weichteilbalancierung	234
9.2.1	Behandlung einer fixierten Varusdeformität	236
9.2.2	Behandlung einer fixierten Valgusdeformität	238
9.2.3	Fixierte Flexionskontraktur	241
9.3	Behandlung des Genu recurvatum	243
9.4	Behandlung einer lateralen Patellasubluxation	243
9.5	Behandlung von Knochendefekten	244
9.5.1	Klassifikation von Knochendefiziten	245
9.5.2	Behandlungsmöglichkeiten von Knochendefekten	245
9.5.3	Tibiadefekte	246
9.5.4	Femurdefekte	251
9.6	Ablösung des Lig. patellae	251
9.7	Intraoperative Frakturen	253
9.8	Ausriss der Kreuzbänder	254

9.9	Knieendoprothese nach Umstellungsosteotomie	255
9.9.1	Ergebnisse	255
9.9.2	Besonderheiten bezüglich der Operationstechnik	256
9.9.3	Spezielle Probleme	257
9.10	Knieendoprothese nach Patellektomie oder anderen Extensorenproblemen	257
9.10.1	Ergebnisse	258
9.10.2	Implantation einer Knieendoprothese bei Patellasubluxation	259
9.10.3	Patella infera	259
9.10.4	Typische Komplikationen	260
9.11	Knieendoprothese beim stark übergewichtigen Patienten	260
9.11.1	Alternative Therapien	261
9.11.2	Ergebnisse	261
9.11.3	Operative Besonderheiten	261
9.12	Knieendoprothese bei distaler Femurfraktur	262
9.12.1	Ergebnisse	262
9.12.2	Operative Besonderheiten	263
9.13	Simultane bilaterale Knieendoprothese	263
9.13.1	Ergebnisse	265
9.14	Gefäßverletzungen	265
	Literatur	266
10	Postoperative Probleme	269
	<i>J. Jerosch</i>	
10.1	Wunddrainage, Blutverlust und Hämarthrosbildung	270
10.2	Blutverlust nach Durchführung einer Kniealloarthroplastik	271
10.3	Intraoperative Blutsperre und Blutverlust	271
10.4	Postoperative Wunddrainage und Blutverlust	272
10.5	Bluttransfusion in der Kniealloarthroplastik	272
10.5.1	Risiken homologer Bluttransfusionen	273
10.5.2	Autotransfusion	273
10.6	Wundversorgung	274
10.7	Postoperative Schmerzzustände	275
10.7.1	Periduralanästhesie	275
10.7.2	Lokale Infiltrationsanästhesie	275
10.8	Mobilisierungsprobleme	277
10.9	Extensions- und Flexionskontrakturen	278
10.9.1	Intraartikuläre Ursachen	278
10.9.2	Extraartikuläre Ursachen	279
10.9.3	Behandlung	279
10.10	Prä- und postoperative Beweglichkeit	280
10.11	Passive Mobilisation unter Narkose	280
10.12	Implantat- und Zementallergie	281
10.12.1	Knochenzement und Allergie	282
	Literatur	282
11	Postoperative Komplikationen	285
	<i>J. Jerosch</i>	
11.1	Zusammenfassung	288
11.1.1	Schmerzen	288
11.1.2	Infektion der Kniealloarthroplastik	288
11.1.3	Patellofemorale Komplikationen	290
11.1.4	Neurovaskuläre Komplikationen	291

11.1.5	Femurfrakturen	292
11.1.6	Prothesenspezifische Komplikationen	292
11.2	Schmerzen	292
11.3	Aseptische Prothesenlockerung	292
11.3.1	Inadäquates Prothesenalignment	293
11.3.2	Instabilität	293
11.3.3	Inadäquate Zementiertechnik	294
11.4	Extraartikuläre Störungen	295
11.5	Patellaschmerzen	296
11.6	Infektion des Kniegelenkes	297
11.6.1	Ätiologie	297
11.6.2	Endogene Infektionsquellen	298
11.6.3	Exogene Infektionsquellen	299
11.6.4	Antibiotika und Reinraumtechnik als wichtige Faktoren der Infektionsprophylaxe	300
11.6.5	Die Diagnose der Infektion	301
11.6.6	Therapiemöglichkeiten	306
11.6.7	Antibiotikatherapie	307
11.6.8	Lokales Débridement	307
11.6.9	Reimplantation der Knieendoprothese	308
11.6.10	Arthrodese	316
11.6.11	Resektionsarthroplastik	325
11.6.12	Amputation	326
11.7	Wundheilungskomplikationen	326
11.7.1	Prädisponierende Faktoren	327
11.7.2	Management von Hautproblemen	327
11.7.3	Präoperative Überlegungen	327
11.8	Chirurgische Exposition und Wundverschluss	328
11.9	Kontinuierliche passive Mobilisation	329
11.10	Hautnekrosen	329
11.11	Wunddehiszenz	329
11.12	Komplikationen des Extensionsapparates	330
11.13	Patellainstabilität	330
11.13.1	Prothesendesign	332
11.13.2	Komponentenposition	333
11.13.3	Inadäquate Weichteilspannung	333
11.14	Abrieb	333
11.15	Osteonekrose und Osteolyse der Patella	336
11.16	Patellafraktur	337
11.17	Lockerung der Patellakomponente	339
11.18	Ruptur der Patellasehne	340
11.18.1	Extensormechanismus-Probleme	342
11.19	Weichteilimpingement	342
11.20	Patellektomie	344
11.21	Management von neurovaskulären Komplikationen nach Knieprothetik	345
11.22	Thromboembolische Komplikationen	346
11.22.1	Tiefe Beinvenenthrombose	347
11.22.2	Lungenembolie	349
11.22.3	Thromboseprophylaxe	350
11.22.4	Behandlung thromboembolischer Komplikationen	351
11.23	Fettembolie	352
11.23.1	Pathogenese	352
11.23.2	Diagnose	352

11.23.3	Therapie	352
11.23.4	Fettembolien nach Knie-totalalloarthroplastik	352
11.24	Schädigung des N. peroneus	353
11.24.1	Inzidenz	353
11.24.2	Ätiologie	353
11.24.3	Risikofaktoren	354
11.24.4	Diagnosezeitraum	354
11.24.5	Prognose	354
11.24.6	Therapiemanagement	354
11.25	Periprothetische Frakturen	355
11.26	Heterotope Ossifikationen	356
11.27	Management der ligamentär instabilen Knieendoprothese	358
11.27.1	Operationsindikation	358
11.27.2	Operative Optionen	358
11.27.3	Rekurvatum	358
11.27.4	Anterio-posteriore Instabilität	360
11.27.5	Varus-valgus-Instabilität	360
11.28	Arthrofibrose	360
11.28.1	Inzidenz	360
11.28.2	Risikofaktoren	360
11.28.3	Postoperative Maßnahmen	361
11.29	Seltene Probleme	362
	Literatur	362
12	Postoperative Rehabilitation	373
	<i>J. Heisel</i>	
12.1	Das sog. FIT-Konzept	374
12.1.1	Präoperative Patienteninformation	374
12.1.2	Präemptive (präventive) Schmerztherapie	375
12.1.3	Postoperativer Belastungsaufbau	377
12.1.4	Postoperatives sozialmedizinisches Management	380
12.1.5	Sportliche Belastbarkeit	381
12.2	Postoperative Thromboembolieprophylaxe	382
12.2.1	Allgemeine Grundlagen	382
12.2.2	Physikalische Maßnahmen zur Prophylaxe	382
12.2.3	Medikamentöse Maßnahmen zur Prophylaxe	384
12.2.4	Aktuell eingesetzte Präparate	384
12.2.5	Dauer der Prophylaxe	385
12.2.6	AWMF-Leitlinien	386
12.3	Spezielle postoperative Strategien (Indikation – Dosierung – Kontraindikationen)	386
12.3.1	Allgemeine Grundlagen	386
12.3.2	Bewegungstherapeutische Behandlungskonzepte	388
12.3.3	Passive physikalische Behandlungsmaßnahmen	399
12.3.4	Ergotherapie und Hilfsmittelversorgung	403
12.3.5	Schienen und Orthesen	405
12.3.6	Besonderheiten in der frühen Rehabilitation nach Knie-TEP	405
12.4	Inhalte der postoperativen Rehabilitationsphasen	406
12.4.1	Postoperative Phase im Akuthaus	406
12.4.2	Frühe postoperative Rehabilitationsphase (Rehaklinik; Rehasentrum)	407
12.4.3	Späte ambulante Rehaphase (niedergelassener Arzt)	411
12.5	Dauerhafte ambulante Nachsorge	412
	Literatur	412

13	Qualitätskontrolle und Patientenmanagement	413
	<i>J. Heisel</i>	
13.1	Überblick	414
13.2	Kniescores	414
13.3	Rehabilitationsrelevante Scores	414
13.4	Langfristige Nachsorgekonzepte	418
13.4.1	Überblick	418
13.4.2	Diagnostik im Rahmen der ärztlichen Nachsorge.....	418
	Literatur	421
14	Begutachtungsrichtlinien nach endoprothetischem Ersatz des Kniegelenkes	423
	<i>J. Heisel</i>	
14.1	Vorbemerkungen	424
14.2	Gesetzliche Krankenversicherung	424
14.3	Private Krankenversicherung	424
14.4	Gesetzliche Rentenversicherung	424
14.5	Gesetzliche Unfallversicherung	425
14.6	Private Unfallversicherung	426
14.7	Schwerbehindertengesetz	426
14.7.1	Grad der Behinderung	427
14.7.2	Nachteilsausgleich	427
	Weiterführende Literatur	428
	Serviceteil	429
	Stichwortverzeichnis	430

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. Jürgen Heisel

Orthopädie-Unfallchirurgie-Rheumatologie-
Physikalische und Rehabilitative Medizin
Jörglestraße 14
72661 Grafenberg

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Jörg Jerosch

Johanna-Etienne-Hospital
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Am Hasenberg 46
41462 Neuss

Prof. Dr. med. Georg Matziolis

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universität Jena
Waldkrankenhaus „Rudolf Elle“ GmbH
Klosterlausnitzer Straße 81
07607 Eisenberg

Dr. med. Eric Röhner

Universität Jena
Waldkrankenhaus „Rudolf Elle“ GmbH
Klosterlausnitzer Straße 81
07607 Eisenberg

Prof. Dr. med. Carsten O. Tibesku

sporthopaedicum Straubing
Bahnhofplatz 27
94315 Straubing