

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Autorenverzeichnis | XVI |
| 1 Einleitung | 1 |
| J. Jerosch | |
| 2 Endoprothesenrelevante Biomechanik und Pathophysiologie des Kniegelenkes | 5 |
| J. Jerosch | |
| 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 Kollateralbänder | 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 |
| J. Heisel, J. Jerosch | |
| 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 Umstellungosteotomie | 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 patellofemoralen 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 | Bikompartimentelle Knieendoporthesen | 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 Kniestendoprothese | 178 |
| 7.4.1 | Entscheidungsfindung zum Ersetzen oder Nichtersetzen der Patella | 178 |
| 7.4.2 | Sekundärer Patellarückflächenersatz | 180 |
| 7.4.3 | Technik der Patellabehandlung beim Nichtersetzen der Patella | 180 |
| 7.4.4 | Technik des Patellarückflächenersatzes | 183 |
| 7.4.5 | Balancing des Patellofemoralgelenkes im Rahmen der Kniestendoprothese | 186 |
| 7.4.6 | Abklärung von Einflussfaktoren auf das Patellofemoralgelenk vor einem sekundären Patellarückflächenersatz | 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 Ausrisse 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 Patellasyndrome | 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 Kniestotalalloarthroplastik | 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 Flexionskontrukturen | 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 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------|--|-----|
| 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 | Arthrodesis | 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 | Lockering 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 Kniestotalalloarthroplastik | 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 Antero-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; Rehazentrum) | 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 |