

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkserkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

Knieendoprothetik - Update

Dorn U, Neumann D

Journal für Mineralstoffwechsel &

Muskuloskelettale Erkrankungen

2008; 15 (Sonderheft 1), 40-42

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Knieendoprothetik: Update

U. Dorn, D. Neumann

Kurzfassung: Weltweit hat in den letzten 10 Jahren die Zahl der Knieendoprothesen-Implantationen stark zugenommen. Nach relativ kurzer Zeit wird durch die Operation eine erhebliche Verbesserung bezogen auf Schmerzbelastung, Gelenkfunktion und Lebensqualität erzielt. Minimal-invasive Zugänge in Kombination mit dazu neu entwickelten Instrumenten beeinträchtigen die Muskelfunktion weniger als der mediale parapatellare Standardzugang und verkürzen die frühe Rehabilitationsphase. Der Einsatz der Navigation erleichtert die präzise Positionierung der Implantate. Sowohl für die minimal-invasive Implantationstechnik als auch für die navigationsunterstützte Technik fehlen noch Ergebnisse, die gegenüber konventioneller Technik bessere Funktion und längere Standzeit dokumentieren. Moderne Prothesen ermöglichen eine Rotation des Unterschenkels entweder durch asymmetrische Formgebung der Femurkondylen oder durch die Rotation der Polyethylenplattform auf der Tibiakomponente bei Prothesen mit konformer Kondylengestaltung. Femur- und Tibiakomponenten mit rotierender Plattform sind aus CoCr-Stahl, Tibiakomponenten mit fest montiertem Polyethylenanteil sind meist aus Titanlegierungen gefertigt. In den letzten Jahren werden bei Patienten mit bekannter Metallallergie (insbesondere Nickelallergie) spezielle

Implantate aus oberflächenbeschichtetem Titan oder Zirkonium eingesetzt. Cross-linked Polyethylen hat noch nicht die gleiche Verbreitung gefunden wie bei Hüftimplantaten. Prothesen mit erhöhter Flexionsmöglichkeit gewannen in letzter Zeit an Bedeutung. Der Einsatz von Halbschlitten-Prothesen ist durch minimal-invasive Zugänge und verbesserte Instrumente wieder populärer geworden. Die Vielfalt modularer Endoprothesensysteme verschiedener Hersteller hat insbesondere Revisionsoperationen leichter gemacht. Dadurch sind auch nach Wechseloperationen ähnliche Ergebnisse zu erzielen wie nach primärer Implantation.

Abstract: Knee Arthroplasty: Update. During the last decade, an increasing number of total knee arthroplasties has been performed worldwide. Substantial improvement regarding pain, function and quality of life is usually achieved after a relatively short time of rehabilitation. Minimally invasive approaches in combination with new instruments seem to save muscle function and to support faster recovery. Navigation obviously makes proper implant positioning easier. At present, data regarding better function or longer survival time are lacking for minimally

invasive surgery as well as for navigation. Modern prosthesis designs address especially patellar alignment, tibial rotation depending on asymmetric radii of the femoral condyles or by the rotation of the tibial platform in prosthesis with conforming design of the femoral condyles. Femoral components and tibial components with rotating polyethylene platforms are almost always produced of CoCr steel alloy. Tibial components with fixed polyethylene bearings are mostly made of titanium alloy. In patients with cutaneous hypersensitivity against metallic materials, allergy-induced reactions after arthroplasty are discussed. The use of ZrNb alloys or Ti(Nb)N-coated implants is recommended in these patients. Cross-linked polyethylene is not used as much as in total hip arthroplasty. High-flex prosthesis has recently become increasingly popular.

There is also a renewed interest in unicompartmental knee arthroplasty. Companies have been developing modular endoprosthesis systems with a broad spectrum of variation especially for severe deformities and revision situations.

Results after revision arthroplasties are almost similar to primary arthroplasties regarding postoperative mobilization and knee function. **J Miner Stoffwechs 2008; 15 (Sonderheft 1): 40–42.**

Aufgrund der guten Ergebnisse mit 85 % Patientenzufriedenheit und 90 % Verbesserung von Schmerz und Funktion [1] hat weltweit in den letzten Jahren die Zahl der Knieendoprothesen-Implantationen jene der Hüftendoprothesen-Implantationen erreicht bzw. regional sogar übertroffen. Das gestiegene Vertrauen der Patienten, die Indikationserweiterung auf jüngere Patienten vor dem 60. Lebensjahr sowie die nach oben lediglich durch Komorbidität begrenzte Altersindikation haben zu diesem Frequenzanstieg geführt. Abgesehen von lokaler oder systemischer Infektionskrankheit, peripherer arterieller Verschlusskrankheit, lokalen Hauterkrankungen oder neurologischen Erkrankungen gibt es kaum Kontraindikationen für den künstlichen Gelenkersatz des Kniegelenkes.

Die Ansprüche bezüglich Funktion und Belastbarkeit sind gestiegen, erfahrungsgemäß sind Patienten mit gut funktionierenden Knieendoprothesen sportfähig. Verbesserungen der Zugänge, Operationstechnik, Implantate und Instrumente ermöglichen eine schonende Durchführung des Eingriffes. Spezielle Hilfsmittel wie die Navigation tragen zur Präzision der Operation bei. Der Einsatz bei Routineeingriffen wird noch kontroversiell diskutiert [2–6], allerdings ist die Präzisionserhöhung evident. Vordringliche Ziele bei Implantation sind exakte Achsausrichtung, balancierte Bandspannung über den gesamten Bewegungsumfang und Annäherung an den natürli-

chen Bewegungsablauf. Dadurch kann bezüglich Beweglichkeit, Belastbarkeit und Kraft ein zufriedenstellendes Ergebnis für die meisten Patienten schon nach relativ kurzer Zeit mit geringer Schmerzbelastung erzielt und damit die Rehabilitationszeit kurz gehalten werden. Durch optimierte Formgebung der Implantate und damit verbesserte biomechanische Funktion moderner Endoprothesen wird der Polyethylenverschleiß und die dadurch induzierte periprotehetische Osteolyse reduziert, dies ist der entscheidende Faktor für eine lange Standzeit des Implantats.

Trotzdem sind Fehlschläge bezüglich Funktion und Standzeit nicht auszuschließen. Der überwiegende Teil von Frühlockerungen ist auf Implantationsmängel (Achsabweichung, Instabilität) zurückzuführen [7, 8]. Schleichende Infekte wenig virulenter Keime wie *Staphylococcus epidermidis* können die Ursache einer schlechten Gelenkfunktion sein [9]. Arthrofibrose mit hochgradig eingeschränkter Beugefähigkeit ist eine relativ seltene, aber nicht vermeidbare Komplikation. Ätiopathogenetisch wird der Zusammenhang mit Metallallergie diskutiert, sofern im Einzelfall mechanische Ursachen (Achsfehler, Implantat-Übergröße, Instabilität) ausgeschlossen sind.

Patienten mit schlechter präoperativer Gelenkfunktion, hoher präoperativer Schmerzbelastung, retardierter Mentalfunktion und Komorbiditäten haben schlechtere Aussichten auf ein gutes postoperatives Ergebnis [10].

Optimierung der Anästhesieverfahren wie epidurale Anästhesie mit anschließender PCEA (= patientenkontrollierte epidu-

Korrespondenzadresse: Prim. Univ.-Prof. Dr. med. Ulrich Dorn, Universitätsklinik für Orthopädie mit Außenstation Oberndorf, Salzburger Landeskliniken, St. Johann Spital/LKH Salzburg, Paracelsus-Universität, A-5020 Salzburg, Müllner Hauptstraße 48, E-Mail: u.dorn@salk.at

rale Analgesie) oder perioperative Analgesie mit Femoralisblock erleichtern die unmittelbare postoperative Phase für die Patienten und ermöglichen eine frühzeitige Mobilisierung.

Weitere Entwicklungen der letzten Jahre wie die Minimierung des Weichteiltraumas durch geringer invasive Zugänge [11–15] oder die Verwendung von Navigationssystemen sind noch nicht flächendeckend zum Standard geworden. Mit steigender Zahl von Publikationen prospektiv [3] randomisierter Studien, die statistisch bessere Ergebnisse dieser Methoden belegen, wird deren routinemäßiger Einsatz nicht aufzuhalten sein, sofern negative, medizinische und/oder ökonomische Begleiterscheinungen in Grenzen zu halten sind.

Wesentliche Neuerungen der letzten Jahre, die mit einer Steigerung der Durchführungs- und Ergebnisqualität in den früh- und mittelfristigen Ergebnissen einhergehen, sind die Entwicklung von Implantaten mit annähernd physiologischer Mechanik, wie High-Flex-Varianten zur Erhöhung der Beugefähigkeit [16], Weiterentwicklungen der Geometrie des femoropatellaren Gleitlagers (z. B. Gender-Varianten), Konformität der Geometrie der Femur- und Tibiakomponente in Kombination mit rotierendem Tibia-Polyethylengleitlager. Die Verwendung von Gleitlagern aus hochvernetztem Polyethylen (Cross-linked Polyethylen) hat noch nicht die Verbreitung wie in der Hüftendoprothetik gefunden, noch weniger die Verwendung von Keramikgleitpaarungen.

Die Femurkomponenten werden weiterhin überwiegend aus Chrom/Kobalt/Molybdän-Legierungen hergestellt, da sich Titanlegierungen in der Vergangenheit als ungenügend abriebfeste Gleitpartner erwiesen haben. Durch spezielle Oberflächenhärtungsverfahren werden auch Titanlegierungen mit ausreichender Abriebfestigkeit hergestellt, allerdings sind die Implantate dadurch teuer und bleiben meist für Patienten mit bekannter Chrom- oder Nickelallergie reserviert. Ähnlich verhält es sich mit Implantaten aus Zirkonium-Niob-Legierungen (Oxinium), die vorzugsweise bei bekannter Metallallergie zum Einsatz kommen. Die Gleitlager der Knieendoprothesen werden aus UHMW- (Ultra-High Molecular Weight-) Polyethylen hergestellt. Zunehmende Verwendung findet auch abriebfesteres Cross-linked Polyethylen, allerdings nicht in vergleichbarem Ausmaß wie in der Hüftchirurgie. Aus tribologischen Gründen haben bisher sogenannte Hartpaarungen (= Metall/Metall oder Keramik/Keramik) keine weite Verbreitung gefunden. Weiterhin ist international die Diskussion über den routinemäßigen Rückflächenersatz mit PE-Knopf nicht abgeschlossen. In Österreich, wie auch weiten Teilen Mitteleuropas, ist mit der Einführung optimierter Prothesendesigns der routinemäßige Patellarückflächenersatz zurückgegangen.

Die Verwendung von Knochenzement zur Fixation der Endoprothesen ist einerseits vom Design der Prothese und dem biomechanischen Konzept abhängig, andererseits vom Alter und der Compliance des Patienten sowie dem Konzept des Chirurgen. Statistiken über große Patientenkollektive haben eine geringere Infektionsrate bei Verwendung von antibiotikahaltigem Knochenzement ergeben.

Durch Verbesserungen von Implantaten und Instrumenten ist es auch zur Renaissance der Halbschlittenprothesen gekom-

men. Bei Unikompartementarthrose mit erhaltener Bandstabilität ist nach Implantation der Halbschlittenprothese vom minimal-invasiven Zugang meist in relativ kurzer Zeit vollständige Rehabilitation zu erzielen. Bei strenger Indikation sind auch lange Standzeiten erzielbar.

Auf dem Sektor der Revisionschirurgie sind in den letzten Jahren durch kontinuierliche Weiterentwicklung modularer Prothesensysteme und Instrumente gute Problemlösungen auch in schwierigen Situationen möglich geworden, mit denen ein den Primäreingriffen vergleichbares Ergebnis erzielt werden kann.

Oberstes Prinzip der postoperativen Behandlung und nachfolgenden Rehabilitation ist die Frühmobilisierung des Gelenks und des Patienten mit dem Ziel, in kurzer Zeit Gehfähigkeit und Selbstständigkeit zu erreichen.

Die Mobilisierung erfolgt in der Regel am ersten bis zweiten postoperativen Tag unter Verwendung von Unterarmstützkrücken, das passive Bewegungstraining des Kniegelenks unter Verwendung der CPM-Maschine (Continuous passive motion, Motorschiene) ab dem ersten oder zweiten postoperativen Tag. Manuelle Redression und Gymnastik mit den Physiotherapeuten sowie Muskelaufbautraining auch unter Einsatz von Muskelstimulationsgeräten sind die Behandlungsschwerpunkte ab dem dritten bis vierten postoperativen Tag. Kryotherapie und nachfolgend manuelle Lymphdrainage beschleunigen die Resorption begleitender Hämatome und Ödeme.

Innerhalb von etwa 10 Tagen sollten volle Streckung und Beugung < 90° erreicht werden. Bei zementierten Implantaten können nach dieser Zeit kurze Strecken ohne Krücken zurückgelegt werden. Die größten Fortschritte werden in den ersten 3 Monaten erzielt [17], weitere Fortschritte bis zum 7. postoperativen Monat, danach sind bis zum Ende des ersten Jahres Verbesserungen hauptsächlich durch Kraftzuwachs und Koordination feststellbar.



Literatur:

1. NIH Consensus Statement on Total Knee Replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A: 1328–35.
2. Decking R, Markmann Y, Fuchs J, Puhl W, Scharf HP. Leg axis after computer-navigated total knee arthroplasty: a prospective randomized trial comparing computer-navigated and manual implantation. *J Arthroplasty* 2005; 20: 282–8.
3. Bächli H, Shafizadeh S, Paffrath T, Simanski C, Grifka J, Lüring C. Sind navigierte Knieendoprothesen tatsächlich präziser implantiert? *Orthopäde* 2006; 35: 1056–65.
4. Hofmann S, Pietsch M. Entwicklung, Terminologie, Prinzipien und Kontroversen bei der minimal-invasiven Knieendoprothetik. *Orthopäde* 2007; 36: 1086–92.
5. Matziolis G, Krockner D, Weiss U, Tohtz S, Perka C. A prospective, randomized study of computer-assisted and conventional total knee arthroplasty. Three-dimensional evaluation of implant alignment and rotation. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 236–43.
6. Oberst M, Bertsch C, Konrad G, Lahm A, Holz U. CT analysis after navigated versus conventional implantation of TKA. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008; 128: 561–6.
7. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothmann RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall Award paper. Why are arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404: 7–13.
8. Berend ME, Ritter MA, Meding JB, Faris PM, Keating EM, Redelman R, Faris GW, Davis KE. Tibial component failure mechanisms in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 2004; 428: 26–34.
9. Trampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, Mandrekar J, Steckelberg JM, Patel R. Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. *Am J Med* 2004; 117: 556–62.
10. Lingard EA, Katz JN, Wright EA, Sledge CB. Predicting the outcome of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A: 2179–86.
11. Rittmeister M, König D, Eisel P, Kerschbaumer F. Minimal-invasive Zugänge zum Hüft- und Kniegelenk bei künstlichem Gelenkersatz. *Orthopäde* 2004; 33: 1229–35.
12. King J, Stamper DL, Schaad DC, Leopold SS. Minimally invasive total knee arthroplasty compared with traditional total knee arthroplasty. Assessment of the learning curve and the postoperative recuperative period. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 1497–503.
13. Kolisek FR, Bonutti PM, Hozack WJ, Purtill J, Sharkey PF, Zelcof SB, Ragland PS, Kester M, Mont MA, Rothman RH. Clinical experience using a minimally invasive surgical approach for total knee arthroplasty: early results of a prospective randomized study compared to a standard approach. *J Arthroplasty* 2007; 22: 8–13.
14. Laskin RS. Surgical exposure for total knee arthroplasty: for everything there is a season. *J Arthroplasty* 2007; 22 (Suppl 1): 12–4.
15. Haas SB, Cook S, Beksac B. Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus approach: a comparative study. *Clin Orthop Rel Res* 2004; 428: 68–73.
16. Gupta SK, Ranawat AS, Shah V, Zikria BA, Zikria JF, Ranawat CS. The P.F.C. sigma RP-F TKA designed for improved performance: a matched-pair study. *Orthopedics* 2006; 29 (Suppl 1): 49–52.
17. Kennedy DM, Stradford PW, Riddle DL, Hanna SE, Gollish JD. Assessing recovery and establishing prognosis following total knee arthroplasty. *Physical Therapy* 2008; 88: 23–32.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)