

M.H. Baums^{1,2} L.-M. Schierjott², H.-M. Klinger², G. Spahn³

Analyse von Wechseloperationen bei Knie totalendoprothese

Analysis of revision surgery in total knee arthroplasty

Zusammenfassung: Die vorliegende retrospektive Analyse von Wechseloperationen bei Knie totalendoprothese zeigt Unterschiede zwischen frühem und spätem Prothesenversagen. Die Indikation für einen Prothesenwechsel in der Gruppe der Frühversager bestand am häufigsten aufgrund einer Malrotation/Malposition der Prothesenkomponenten. Ein spätes Versagen war meist auf aseptische Lockerungen zurückzuführen. Mehrfach operierte Patienten erreichten in der Auswertung der Scores signifikant schlechtere Ergebnisse. Resultate im WOMAC und in Subskalen des SF-36 waren bei Patienten unter 49 und über 70 Jahren signifikant besser. Frauen und Patienten mit einem BMI > 30 schnitten, ohne statistische Signifikanz, schlechter ab.

Schlüsselwörter: Knie totalendoprothese, Ergebnisse, Prothesenwechsel, WOMAC

Zitierweise

Baums MH, Schierjott LM, Klinger HM, Spahn G: Analyse von Wechseloperationen bei Knie totalendoprothese.

OUP 2014; 7: 376–379 DOI 10.3238/oup.2014.0376–0379

Abstract: The current retrospective analysis of revision surgery for total knee arthroplasty shows differences between early and late prosthetic failure. The indication for a replacement of the prosthesis in the group of early failure was found most frequently due to malrotation/malposition of the components. In contrast, late failure was mostly due to aseptic loosening. Patients that were treated with more than one surgical intervention reached significantly worse results in the used scores. Results in the WOMAC subscales and the SF-36 in patients under 49 and more than 70 years of age were significantly better. Women and patients with a BMI > 30 performed worse, but without statistical significance.

Keywords: total knee arthroplasty, outcome, revision surgery, WOMAC

Citation

Baums MH, Schierjott LM, Klinger HM, Spahn G: Analysis of revision surgery in total knee arthroplasty.

OUP 2014; 7: 376–379 DOI 10.3238/oup.2014.0376–0379

Einleitung

Die Zahl der in Deutschland implantierten primären Knie totalendoprothesen (Knie-TEP) lag im Jahr 2008 bei etwa 150.000 [1]; die Wachstumsrate wird momentan mit 6,8 % angegeben [2]. Dadurch gehört diese Operation zu den häufigsten, unter Berücksichtigung der direkten und indirekten Behandlungskosten jedoch auch zu den kostenintensivsten Eingriffen am Skelettsystem [3]. Durch die demografische Entwicklung und einen hohen Leistungsanspruch der alternden Bevölkerung muss grundsätzlich mit steigenden Implantationszahlen gerechnet werden [3, 4].

Räsänen et al. [5] sehen in der Endoprothetik des Kniegelenks eine der

effektivsten und effizientesten Operationen überhaupt. Allerdings steigt in den letzten Jahren auch die Zahl der Patienten, die mit dem Ergebnis nicht zufrieden sind und bei denen Wechseloperationen durchgeführt werden müssen. Bereits Mitte der 90er Jahre handelte es sich bei jeder 10. Operation von Knie-TEP um einen Revisionseingriff [6]. Prinzipiell ist deshalb bei steigenden Primärimplantationen auch mit einem Anstieg der Revisionsoperationen zu rechnen [4, 7].

Ziel der Analyse ist die Untersuchung der Versagensmechanismen primär implantierter Knie-TEP in einem ausgewählten Kollektiv. Die Hypothese besteht darin nachzuweisen, dass mehrfache Revisionen keinen Einfluss auf das Ergebnis der evaluierten Scores haben.

Material und Methoden

97 von extern an die UMG zugewiesene Fälle wurden für die retrospektive Analyse erfasst. Die Wechseloperationen wurden von einem in der Endoprothetik erfahrenen Operateur durchgeführt. Analysiert wurden folgende Parameter: Indikation zur Implantation, Prothesenmodell: bikondylärer Oberflächenersatz (OFE), unikondylärer Gelenkersatz (UKE) gekoppelter Gelenkersatz (GGE); Geschlecht; Body-Mass-Index (BMI) und Alter der Patienten bei primärer Implantation und Wechseloperation, Anzahl der Operationen nach primärer Implantation. Für die Standzeitanalyse der Prothese erfolgte eine Differenzierung zwischen frühem (in den ersten 36 Monaten)

1 Aukamm-Klinik GmbH, Wiesbaden

2 Abteilung Orthopädie, Universitätsmedizin Göttingen (UMG), Georg-August-Universität

3 Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Eisenach

und spätem Prothesenversagen [8–11].

Zudem wurde die subjektive Patientenzufriedenheit nach der Wechseloperation anhand des SF-36 [12], des WOMAC [13] und einer (10-stufigen) Visuellen Analogskala (VAS) erfasst.

Statistische Analyse

Die statistische Auswertung erfolgte mittels der Software SPSS (PASW 18, SPSS, Chicago, IL, USA) und der Erhebung deskriptiver statistischer Parameter. Die Analyse der Fragebögen erfolgte durch entsprechende Handanweisungen [14]. Zum Vergleich der Parameter Alter, Geschlecht, Gewicht (BMI) in den Ergebnissen der verwendeten Scores WOMAC, SF-36 und VAS erfolgte eine einfaktorische ANOVA. Das Signifikanzniveau betrug 5 %. Hochsignifikante Werte ergaben sich bei $p < 0,01$.

Ergebnisse

Zur Analyse wurden 48 Wechseloperationen ausgeschlossen: 39-mal lag eine periprothetische Infektion vor, 8-mal wurde das Polyethylen-Inlay gewechselt. Einmal erfolgte bei isolierter ossärer Metastase der Wechsel einer OFE auf eine Tumorendoprothese. Somit wurden 49 (19 männlich, 29 weiblich, einmal beidseitiger Wechsel) Fälle inkludiert.

Bei Implantation der Knie-TEP lag das mittlere Alter bei 59,7 (27–85) Jahren, zum Zeitpunkt der Wechseloperation bei 64,8 (46–86) Jahren.

In 24 Fällen wurde die Knie-TEP bei primärer Gonarthrose, 25 mal bei sekundärer Arthrose implantiert (12 bei Achsabweichung, 8 bei rheumatisch-entzündlicher Genese, 5 posttraumatisch).

Der mittlere BMI betrug zum Revisionszeitpunkt bei den weiblichen Patienten 29,4 (22,9–39,8) kg/m², bei den Männern 30,4 (26,7–37,3) kg/m².

Die Wechsel erfolgten in 35 Fällen bei OFE, in 12 Fällen bei UKE (Abb. 1 und 2) und in 2 Fällen bei GGE. Die UKE wurden durch teilgekoppelte bzw. gekoppelte Totalendoprothesen („Rotating-hinge“) ersetzt. In 6 Fällen wurden



Abbildung 1 a.-p. Röntgen bei gelockertem und malrotierten uniaxialen Gelenkersatz einhergehend mit medialer Instabilität.



Abbildung 2 Status nach Wechsel des uniaxialen Gelenkersatzes.

OFE typgleich ersetzt. In 32 Fällen erfolgte der Wechsel auf eine gekoppelte Knie-TEP („Rotating-hinge“). Die GGE wurden typgleich ersetzt.

Die mittlere Standzeit der OFE lag bei 50,1 (5–156) Monaten, der UKE bei 72,1 (2–287) und der GGE bei 193,5 (165–222) Monaten. Bei 22 Patienten (4 UKE, 18 OFE) erfolgte der Wechsel der Prothese innerhalb der ersten 3 Jahre nach Primärimplantation (= Frühversager).

Vor dem Prothesenwechsel an der UMG erfolgten ex-domo in 25 der 49 Fälle 34 Revisionseingriffe (Anzahl): isolierter Wechsel von femoraler/tibialer Komponente (12), Synovialektomie (8), laterales Release (6), arthroskopisches Debridement (4), ligamentäre Augmentation (2) sowie ein kompletter Wechsel der Prothese (2).

Die aseptische Lockerung war, bezogen auf alle Prothesen, die häufigste Indikation zur Wechseloperation (24), gefolgt von einer Malrotation/Malposition der Prothesenkomponenten (14) und einer postoperativen Instabilität des Kniegelenks (2).

Die Ursache für eine Revision in der Gruppe der Frühversager (22) war in erster Linie auf eine Malposition von Prothesenkomponenten (12, alle bei OFE) zurückzuführen. Aseptische Lockerungen (4) und Instabilitäten (2) spielten eine untergeordnete Rolle, gefolgt von pe-

riprothetischen Frakturen (2) und persistierenden Schmerzen bei chronischen Synovialitiden (2).

Bei 36 Patienten (21 Frauen, 15 Männer) wurden Daten des WOMAC, des SF-36 und der VAS im Mittel 49 (13–101) Monate nach dem Prothesenwechsel erhoben.

Bei Auswertung des SF-36 zeigten sich signifikant bessere Ergebnisse bei den unter 49- und über 70-jährigen in der körperlichen Rollenfunktion ($p = 0,043$), den Schmerzen ($p = 0,05$) und der körperlichen Summenskala ($p = 0,032$).

Für den WOMAC ergaben sich in der Kategorie Steifigkeit bei Patienten unter 49 und über 70 Jahren signifikant bessere Ergebnisse verglichen mit Patienten zwischen 50 und 69 Jahren ($p = 0,027$). Patienten mit einem BMI > 30 schnitten (statistisch nicht-signifikant) schlechter ab. Im SF-36 zeigten sich nur geringfügige Unterschiede.

In der VAS zur Erfassung des Schmerzes erreichten männliche Patienten (statistisch nicht-signifikant) bessere Ergebnisse als die weiblichen Patienten.

Bei Patienten mit mehrfachen Revisionsoperationen zeigten sich signifikante Unterschiede im Gesamtscore des WOMAC ($p = 0,028$), der körperlichen Aktivität ($p = 0,044$) und dem Schmerz ($p = 0,036$). Die Unterschiede im SF-36 waren nicht signifikant.

Diskussion

Die Analyse der Wechseloperationen vorliegender Studie zeigt Unterschiede zwischen frühem und spätem Prothesenversagen. Die Indikation für einen Prothesenwechsel innerhalb der ersten 3 Jahre nach primärer Implantation wurde am häufigsten aufgrund einer Malrotation/Malposition von Prothesenkomponenten gestellt. Bei spätem Versagen der Prothese war die aseptische Lockerung der Hauptgrund für die Wechseloperation. Mehrfach operierte Patienten erreichten in der Auswertung der Scores signifikant schlechtere Ergebnisse. Somit wurde die Hypothese widerlegt.

In den vergangenen Jahren ist eine deutlich steigende Zahl implantierter Knie-TEP u.a. durch das wachsende Indikationsspektrum, die Ausweitung der Altersspanne und einen steigenden Leistungsanspruch der von einer Gonarthrose betroffenen Patienten zu erkennen [3, 15]. In den USA werden zukünftig mehr als 3 Millionen Primärimplantationen pro Jahr erwartet [4]. Schon jetzt kommt es zu einem stetigen Zuwachs der Revisionsoperationen. Dabei zeigt eine neue Studie eine signifikant höhere Rate von Revisionen in Kliniken mit geringen Implantationszahlen [17].

In der Literatur wird zwischen frühem und spätem Versagen von Knie-TEP unterschieden [8–11], wobei der Zeitraum des frühen Versagens zwischen 2 und 5 Jahren nach Implantation definiert ist [8–11]. Der Anteil der Wechseloperationen an der Gruppe der Frühversager liegt zwischen 31 % und 63 % [8, 9, 11]. Die durchschnittlichen Standzeiten der Frühversager erreichen 14,4 bis 22,9 Monate [8, 9, 11]. Insgesamt sind periprothetische Infektionen der Hauptgrund für frühzeitige Revisionseingriffe. Daneben stellen Gelenkinstabilitäten und aseptische Prothesenlockerungen die häufigsten Versagensmechanismen dar [8, 11]. In vorliegender Studie erfolgten Wechseloperationen, nach Ausschluss periprothetischer Infektionen, innerhalb der ersten 3 Jahre hauptsächlich aufgrund malpositionierter Prothesenkomponenten. Die Prothese wurde in dieser Gruppe nach im Mittel 15 Monaten gewechselt.

Incavo et al. [17] stellen fest, dass eine Innenrotationsfehlstellung der Femurkomponente von $> 5^\circ$ die Entwicklung einer patellofemorale Problematik fördert und zu Schwierigkeiten bei der Kalibrierung des Gelenkspalts bzw. der Größenbestimmung der Komponenten führt. Daneben führen Abweichungen der physiologischen Achse in der Frontalebene von mehr als $3\text{--}4^\circ$ zu einem Anstieg der tibio-femorale Kräfte [18]. Revisionseingriffe sind bei Achsabweichungen von $> 10^\circ$ in der Frontal- und $> 5^\circ$ in der Transversalebene gerechtfertigt [19]. Darüber hinaus werden sie bei Achsabweichungen in der Sagittalebene mit bestehender Instabilität und bei Verschiebungen der Gelenklinie von > 1 cm bzw. Schrägstellung der Gelenkfläche von $> 5^\circ$ unter Berücksichtigung des Leidensdrucks der Patienten als sinnvoll erachtet [19].

Bei Betrachtung der Revisionen von OFE und der Gruppe der Spätversager ist die aseptische Prothesenlockerung in vorliegender Studie die Hauptindikation zum Prothesenwechsel und entspricht aktuellen Literaturdaten [2, 3, 9, 19, 20].

Die Indikation zu einem Wechsel der UKE wurde größtenteils aufgrund aseptischer Lockerung gestellt, was mit den Daten des schwedischen Endoprothesenregisters übereinstimmt [21]. Aufgrund des kleinen Kollektivs fällt die Interpretation der Komplikationen jedoch schwer. Eine höhere Revisionsrate unikondylärer Endoprothesen wird von zahlreichen Variablen beeinflusst. Hier spielen u.a. die Implantatwahl, das Patientenalter, die ASA-Klassifikation und die jährlich pro Operateur bzw. Abteilung implantierte Anzahl der Prothesen eine ausschlaggebende Rolle [22, 23]. Wie Bini et al. [23] feststellen, beeinflusst allein die Patientenselektion durch erfahrene Operateure die Resultate nach UKE entscheidend.

In der Gesamtheit sind die Resultate nach einer Wechseloperation schlechter als nach einer Primärimplantation [9, 24]. Dies wird auch nach Auswertung der verwendeten Scores zu körperlicher Aktivität und Schmerz deutlich. Darüber hinaus steigt die Wahrscheinlichkeit eines erneuten Prothesenwechsels nach erfolgter Revisionsoperation deutlich an [25, 26].

Das mittlere Alter in der Gruppe mit Mehrfachwechsel betrug zum Zeitpunkt der primären Implantation 54 Jahre, beim ersten Prothesenwechsel 62 Jahre, es lag bei der letzten Revision bei 65 Jahren. Die Arbeitsgruppen von Bae et al. [25] und Sheng et al. [26] stellen fest, dass Patienten in einem Alter von < 65 bzw. < 70 Jahren zum Zeitpunkt der Wechseloperation ein schlechteres Ergebnis erzielen und früher ein erneutes Prothesenversagen erleben. Im vorliegenden Kollektiv fällt übereinstimmend mit der Literatur [15] auf, dass bei der primären Prothesenimplantation jeder 3. Patient unter 55 Jahre alt ist.

Die geringe Fallzahl, der retrospektive Studiencharakter und die Erfassung von nur einem Nachuntersuchungszeitpunkt limitieren die Interpretation der Ergebnisse. Allerdings entsprechen die epidemiologischen Daten vorliegender Studie bisher publizierten Ergebnissen und erleichtern einen Datenvergleich. Auch beim ausgewählten Kollektiv wird deutlich, dass der Operateur dem Anspruch an eine optimale Qualität der Primärimplantation von Knie-TEP gerecht werden muss. Dies betrifft nicht nur die Vermeidung technischer Implantationsfehler sondern auch die kritische Überprüfung der Indikation. Bei steigenden Implantationszahlen bedarf es deshalb einer präzisen Identifizierung von Patienten mit einer hohen Misserfolgswahrscheinlichkeit, die das Risiko für ein schlechtes funktionelles Ergebnis und für ein Versagen des Implantats einschließt. Hier sind engmaschige prospektive Verlaufsbeobachtungen unter Berücksichtigung operateurbezogener Faktoren zu fordern, um valide Ergebnisse zu erzielen und die Revisionsraten zu reduzieren. OUP

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Mike H. Baums
Aukamm-Klinik Wiesbaden GmbH
Leibnizstraße 21
65191 Wiesbaden
baums@orthopaedie-aukamm.de

Literatur

1. BQS-Qualitäts-Report: Knie-Totalendoprothesen-Erstimplantation. 2008 www.bqs-qualitaetsreport.de (gesehen am 25.02.2013)
2. Scharf HP, Schulze A. Endoprothesenwechsel am Kniegelenk. *Chirurg* 2010; 81: 293–298
3. Lütznert J, Hubel U, Kirschner S, Günther KP, Krummenauer F. Langzeitergebnisse in der Knieendoprothetik. Meta-Analyse zu Revisionsrate und funktionellem Ergebnis. *Chirurg* 2011; 82: 618–624
4. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 780–785
5. Räsänen P, Paavolainen P, Sintonen H, Koivisto AM, Blom M, Ryyänänen OP, Roine RP. Effectiveness of hip or knee replacement surgery in terms of quality-adjusted life years and costs. *Acta Orthop* 2007; 78: 108–115
6. Fuchs S, Jerosch J. Knieendoprothetik – eine Standortbestimmung. *Unfallchirurg* 1996; 99: 958–963
7. Mettelsiefen J, Kirschner S, Lütznert J. Entwicklung der Knieendoprothetik, Indikation und sozioökonomische Gesichtspunkte. In: Wirtz DC. (Hrsg) *AE Manual der Endoprothetik – Knie*. 1. Auflage Heidelberg: Springer, 2001
8. Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early failures in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 392: 315–318
9. Mulhall KJ, Ghomrawi HM, Scully S, Callaghan JJ, Saleh KJ. Current etiologies and modes of failure in total knee arthroplasty revision. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446: 45–50
10. Narkbunnam R, Chareancholvanich K. Causes of failure in total knee arthroplasty. *J Med Assoc Thai* 2012; 95: 667–673
11. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall Award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404: 7–13
12. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short form health survey (SF-36). *Med Care* 1992; 30: 473–483
13. Stucki G, Meier D, Stucki S, Michel BA, Tyndall AG, Dick W, Theiler R. Evaluation of a german version of WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) arthrosis index. *Z Rheumatol* 1996; 55:40–49
14. Bullinger M, Kirchberger I. In: *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe, 1998
15. Kirschner S, Lütznert J, Fickert S, Günther KP. Revision unikondylärer Knieprothesen. *Orthopäde* 2006; 35: 184–191
16. Badawy M, Espehaug B, Indrekvam K, Engesaeter LB, Havelin LI, Furnes O. Influence of hospital volume on revision rater after total knee arthroplasty with cement. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95: e131
17. Incavo SJ, Wild JJ, Coughlin KM, Beynon BD. Early revision for component malrotation in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 458: 131–136
18. Heller MO et al. Muskuloskelettale Biomechanik des Kniegelenkes. Grundlagen für die präoperative Planung von Umstellungen und Gelenkersatz. *Orthopäde* 2007; 36: 628–634
19. Perka C, Tohtz S, Matziolis G. Achskorrektur bei Knie totalendoprothesenrevisionen. *Orthopäde* 2006; 35: 136–142
20. Mortazavi SM, Molligan J, Austin MS, Purtill JJ, Hozack WJ, Parvizi J. Failure following revision total knee arthroplasty: infection is the major cause. *Int Orthop* 2011; 35: 1157–1164
21. Swedish Knee Arthroplasty Register: ANNUAL REPORT 2012. (www.knee.nko.se/english/online/uploadedFiles/117_SKAR_2012_Engl_1.0.pdf) gesehen am: 16.04.2013
22. Baker P, Jameson S, Critchley R, Reed M, Gregg P, Deehan D. Center and surgeon volume influence the revision rate following unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95: 702–709
23. Bini S, Khatod M, Cafri G, Chen Y, Paxton EW. Surgeon, implant, and patient variables may explain variability in early revision rates reported for unicompartmental arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95: 2195–2202
24. Saleh KJ, Rand JA, McQueen DA. Current status of revision total knee arthroplasty: how do we assess results? *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85, Suppl 1: 18–20
25. Bae DK, Song SJ, Heo DB, Lee SH, Song WJ. Long-term survival rate of implants and modes of failure after revision total knee arthroplasty by a single surgeon. *J Arthroplasty* 2013; 28: 1130–1134
26. Sheng PY et al. Revision total knee arthroplasty: 1990 through 2002. A review of the Finnish arthroplasty registry. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 1425–1430