

C.P. Rader¹, J. Henssler^{2*}, O. Rolf³

Gründe und Risikofaktoren für die Revision von Knie-Totalendoprothesen

Reasons and risk factors of knee replacement revisions

Zusammenfassung: Die Zahl der Knie-Endoprothesenimplantationen steigt mit der älter werdenden Bevölkerung stetig. Die Knie-Totalendoprothetik (K-TEP) zählt mit den Hüftendoprothesen zu den erfolgreichen operativen Verfahren, um arthrotische oder arthritische Gelenke wieder schmerzfrei in gute Funktion zu bringen. Die K-TEP zeigt jedoch gegenüber dem Hüftgelenkersatz eine häufigere Revisionsrate, insbesondere in den ersten 5 Jahren. Ziel der Studie ist es, Ursachen und Risikofaktoren von K-TEP-Revisionen zu untersuchen, um Vorschläge zur Minimierung von K-TEP -Versagen benennen zu können.

Schlüsselwörter: Knie-Totalendoprothese, Revisionsursachen, Kniewechseloperationen, Risikofaktoren für Knie-Totalendoprothesenversagen

Zitierweise

Rader CP, Henssler J, Rolf O: Gründe und Risikofaktoren für die Revision von Knie-Totalendoprothesen
OUP 2014; 7: 370–375 DOI 10.3238/oup.2014.0370–0375

Summary: The number of knee replacements increases constantly with aging population. Arthroplasty of the knee together with hip replacement becomes the most successful surgery method for treatment of osteoarthritic joints in function as well as in pain. However, the revision rate in knee replacement is more frequent than in hip replacement, especially in the first 5 years.

The aim of the study is to investigate reasons and risk factors of knee replacement revisions to minimize replacement failure.

Keywords: total knee replacement, risk factors for total joint revision of knee, reasons for total joint failure, revision for total knee arthroplasty

Citation

Rader CP, Henssler J, Rolf O: Reasons and risk factors of knee replacement revisions.
OUP 2014; 7: 370–375 DOI 10.3238/oup.2014.0370–0375

*Die Untersuchung wurde im Rahmen einer Doktorarbeit (J. Henssler; Dr.-Vater: Apl.-Prof. Dr. C. Rader) an der Julius Maximilian Universität Würzburg, Orthopädie (Lehrstuhl-inhaber: Prof. Dr. M. Rudert, König-Ludwig-Haus) erstellt.

Einführung und Definition

Die Implantation von Knie-Totalendoprothesen (K-TEP) ist heute eine Standardoperation in der Orthopädie und Unfallchirurgie. Sie ermöglicht Patienten mit verschwundenem, verschlissenen Gelenkknorpel ein wieder schmerzfreies Leben. Die K-TEP zeigt sehr gute Langzeitergebnisse mit bis zu 95 %igen Überlebensraten nach 15 Jah-

ren [1]. Auch die Funktionalität des Kniegelenks kann wieder gut hergestellt werden [2]. Trotzdem müssen Knieprothesen revidiert werden. Nach Roberts et al. [6] werden 2 Gipfel der Revisionshäufigkeit unterschieden: nach 1–2 Jahren und als Spätkomplikation, 10–15 Jahre nach primärer Knie-TEP.

Laut Daten der Fallpauschalen-bezogenen Krankenhausstatistik [10] wurden im Jahr 2010 158.100 TEP-Erstimplantationen am Kniegelenk durchgeführt [10]. Das Risiko, sich innerhalb der ersten 2 Jahre nach einer TEP-Erstimplantation einer Wechseloperation (Revision) unterziehen zu müssen, liegt laut Hochrechnungen der Daten der ehemaligen GEK auf die bundesdeutsche Bevölkerung bei 3,3 % für das Hüft- und bei 6,5 % für das Kniegelenk [11]. Im

Jahr 2010 wurden 25.169 Knie-TEP-Revisionen in deutschen Krankenhäusern durchgeführt [10].

Studien zufolge ist davon auszugehen, dass die Anzahl durchgeführter Knieprothesen-Revisionen in den USA bis 2030 auf das 6-fache des Werts von 2005 ansteigen wird [3]. Als Hauptgrund für diese Entwicklung wird die in gleichem Ausmaß zunehmende Zahl primärer totaler Knieendoprothesen-Implantationen angesehen. Der Anteil der Revisionen an den gesamten Knie-TEP-Operationen bleibt bei annähernd ca. 8 % Prozent konstant. Trotz Weiterentwicklung chirurgischer und materieller Techniken sinkt die Revisionsrate nicht. Als Erklärung hierfür wird die breiter ausgelegte Indikationsstellung mit immer jüngeren, aktiveren Patienten diskutiert [20, 3].

¹ Leitender Arzt Orthopädie Franziskus-Hospital Aachen, Praxisklinik Orthopädie Aachen

² Klinik für Innere Medizin, Asklepios Westklinikum Hamburg

³ Franziskus-Hospital Harderberg, Georgsmarienhütte

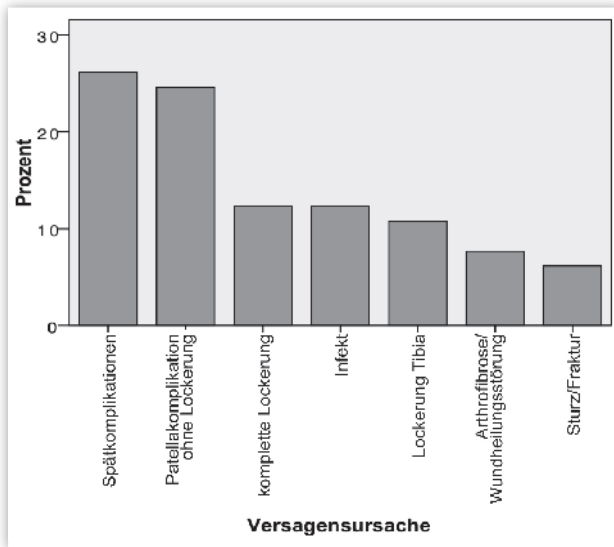


Abbildung 1 Häufigkeit der einzelnen Versagensursachen in Prozent; tibiale Lockerungen, die auch in den kompletten Lockerungen vorkommen, überwiegen mit 43,1 % die Anzahl der lockerungsbedingten Versagen.

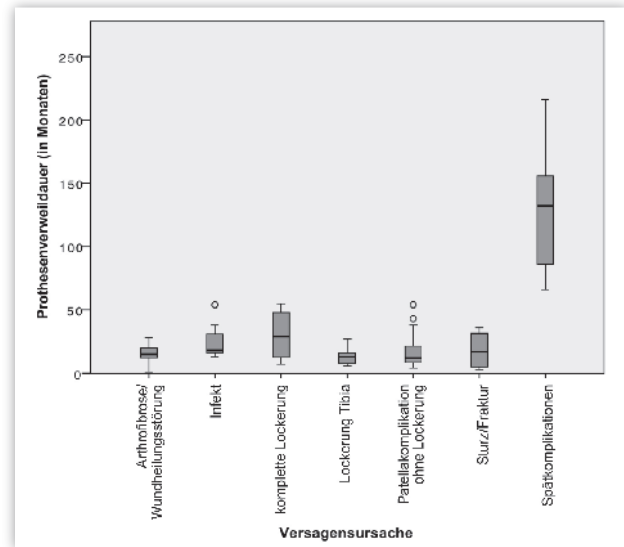


Abbildung 2 Prothesenverweildauer in Bezug auf die einzelnen Versagensursachen im Vergleich.

Ziel der Untersuchung ist es, Ursachen und Risikofaktoren von K-T-E-P-Revisionen anhand eines Patientenguts einer auf Endoprothetik spezialisierten städtischen Orthopädieabteilung zu bestimmen, um Vorschläge zur Minimierung von K-T-E-P-Revisionen benennen zu können.

Methoden

Die Studie erfasste das retrospektive Datenmaterial aus 1,5 Jahren einer städtischen Orthopädieabteilung (n = 65; St. Franziskus-Hospital, Köln), aus der alle K-T-E-P-Revisionen dieser Zeit konsekutiv aufgearbeitet wurden. Außer der Anamnese und den klinischen Daten wurde mit Hilfe des Operationsberichts und der Röntgenbilder die Versagensursache analysiert. Von den 65 Patienten waren 60 % auswärtig mit einer Primärprothese versorgt worden; 45 Patienten (69,2 %) waren weiblich; das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Revision betrug 71 ± 8,2 Jahre, das Follow-up im Mittel 66 Monate.

Zur Analyse der Röntgenaufnahmen wurde das von der Knee Society entwickelte Schema [4] benutzt. Es teilt die Auflageflächen der Prothesenteile an Femur, Tibia und Patella in verschiedene Zonen ein und nummeriert diese durch. Im Röntgenbild erkennbare Spalten zwi-

schen Knochen und Prothese, Knochen und Zement oder Zement und Prothese wurden gemessen und diesen Zonen zugeordnet.

Auf Grundlage der Diagnosestellung, d.h. dem anzunehmenden Grund für das Versagen der primären totalen Knieendoprothese, wurden die Patienten in verschiedene Gruppen eingeteilt. Folgende Gruppeneinteilung wurde vorgenommen:

- Bei der Auswertung der Daten wurden die Patienten, bei denen die Prothesenverweildauer mehr als 5 Jahre betrug, gesondert als „Spät komplikationen“ betrachtet.
- Hatten sich bei Analyse der Röntgenaufnahmen Lyse-Säume sowohl am tibialen wie am femoralen Anteil der Prothesen gezeigt oder hatten sich intraoperativ beide Anteile als nicht mehr verankert erwiesen, wurde der Fall als „komplette Lockerung“ eingestuft.
- War nach intraoperativem Befund nur eine der beiden Prothesenkomponenten gelockert, die andere jedoch noch festsitzend, bezeichneten wir die Ursache als „isolierte tibiale Lockerung“ bzw. „isolierte femorale Lockerung“.
- Als eigene Entität wurden die Fälle gesehen, bei denen alle Anteile fest waren, die Prothesen jedoch aufgrund von Problemen im vorderen Kompartiment revidiert werden mussten. Ty-

pischerweise lag ein „vorderer Knie-schmerz“ vor.

- Bei einem Teil der Patienten musste die Knieprothese aufgrund einer Infektion mit Bakterien oder Pilzen revidiert werden. Teilweise hatte der Infektionsvorgang eine Lockerung der Prothese verursacht.
- In die letzte Gruppe der „nichtpatellaren Komplikation ohne Lockerung“ wurden die Fälle eingeteilt, bei denen alle Prothesenteile fest verankert waren und auch keine in Verbindung mit der Patella aufgetretenen Probleme Grund zur Reoperation gegeben hatten. Hierunter fielen Arthrofibrose und Bewegungseinschränkung des Gelenks aufgrund von Fibrosierung oder Ossifikation, sowie Wundheilungsstörungen und Insuffizienz von Sehnennähten.

Ergebnis

Häufigste Indikation zur Revision nach Ausschluss der Spät komplikationen waren Patellakomplikationen ohne Lockerung von Prothesenteilen (16 Patienten = 24,6 %), gefolgt von Infektionen und kompletten Lockerungen, die bei jeweils 8 Patienten auftraten (12,3 %). Es folgten die isolierten Tibialockerungen bei 7 Patienten (10,8 %), nichtpatellare Komplikation ohne Locke-

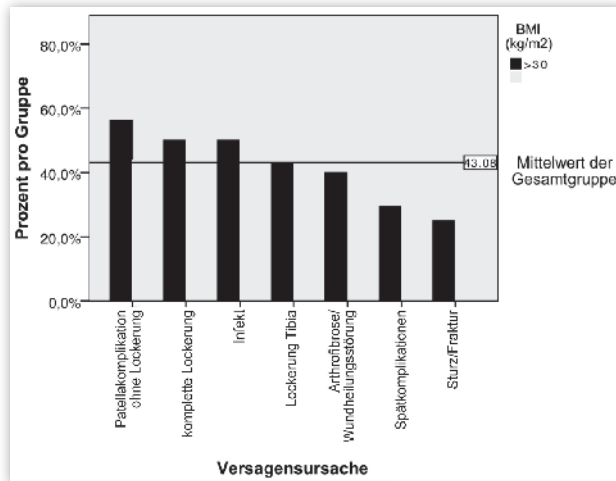


Abbildung 3 Anteil der adipösen Patienten mit einem BMI von über 30 kg/m².

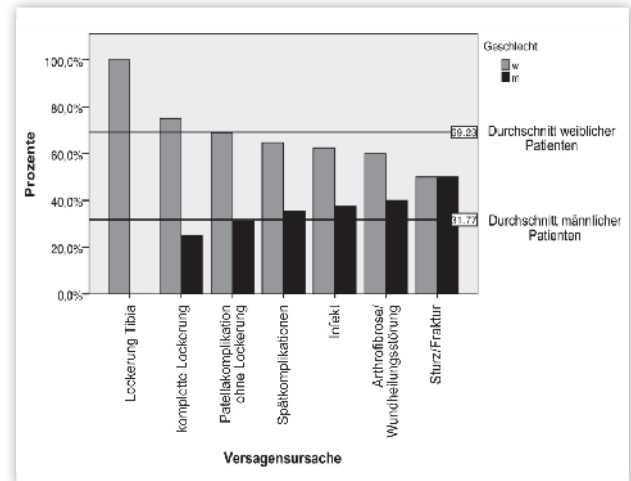


Abbildung 4 Geschlechteranteile bei den verschiedenen Versagensursachen mit den jeweiligen Mittelwerten der Gesamtgruppe.

nung bei 5 (7,69 %) und periprothetische Frakturen bei 4 Patienten (6,15%). Eine isolierte Lockerung der femoralen Komponente trat nur bei einem Patienten auf, welcher bei einer Prothesenverweildauer von mehr als 5 Jahren zur Gruppe der Spät komplikationen gerechnet wurde.

In der Gruppe der nichtpatellaren Komplikationen ohne Lockerung von Prothesenteilen dominierte die Arthrofibrose mit anteiligen 80 % als Ursache einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung. Nur ein Patient musste aufgrund von Wundheilungsstörungen und Nahtinsuffizienz revidiert werden.

Verglichen mit dem Gesamtdurchschnitt des Patientenalters bei Primärimplantation ($66,7 \pm 8,4$ Jahre) trat eine Lockerung der tibialen Komponente vermehrt bei jüngeren Patienten auf. Dieser Altersunterschied war signifikant ($p = 0,033$). Der Altersdurchschnitt dieser Gruppe bei Primärimplantation betrug nur $60,4 \pm 6,8$ Jahre. Auch zum Zeitpunkt der Revision war der Altersdurchschnitt dieser Gruppe signifikant geringer mit $61,2 \pm 7,1$ Jahren ($p = 0,004$). Hingegen traten Probleme des patellaren Kompartiments verstärkt bei älteren Patienten auf; der Altersdurchschnitt bei primärer Operation in dieser Gruppe lag bei $68,4 \pm 7,5$ Jahren.

Folgende Risikofaktoren konnten somit identifiziert werden:

- Ein erhöhter BMI zeigte sich als in Zusammenhang stehend mit patellarer Problematik, Infektionen und generell einem früheren Versagen der K-TEP.

- Eine Lockerung der tibialen Komponente trat signifikant häufiger bei jüngeren und weiblichen Endoprothesenträgern auf, besonders dann, wenn die Tibiakomponente nicht ganz, d.h. der Kiel der Prothese nicht einzementiert war.
- Patellaprobleme konnten vor allem bei älteren, weiblichen Patienten beobachtet werden.

Diskussion

In der Zusammenschau der Analysen von Komplikationen nach endoprothetischem Kniegelenkersatz ist festzustellen, dass ein Großteil der Komplikationen in den ersten Jahren nach K-TEP-Implantation der Prothese auftritt. Patienten, die in der Anfangsphase beschwerdefrei blieben, zeigten meist auch langfristig zufriedenstellende Ergebnisse [5, 6]. Die Literatur bestätigt diese Beobachtung und die zweifelhafte Häufigkeit von Revisionen nach K-TEP.

Als ein wesentliches Ergebnis dieser Untersuchung ist die Problematik der Adipositas zu sehen. Adipöse Patienten (BMI deutlich über 30) haben gehäuft Patellaprobleme, zeigen gehäuft Lockerungen von Komponenten, besonders der Tibiakomponente, und es finden sich hier gehäuft Infektionen. Andere Studien haben das nicht so eindeutig herausgestellt [5, 6]. Es kann daran liegen, dass sich seit diesen Studien ein anderes Essverhalten eingestellt hat, evtl.

sind auch länderspezifische Einflüsse möglich.

Patienten mit einem erhöhten BMI sollten generell über eine vermehrte Komplikationsrate aufgeklärt werden. Dies hat zum einen mit der Überlastung aller Gelenke der unteren Extremität zu tun, zum anderen sind Stoffwechselstörungen und mangelnde Bewegung verantwortlich. Darüber hinaus ist es erwähnenswert, dass bereits für die Entstehung einer Arthrose Übergewicht und Adipositas als starke Risikofaktoren beschrieben werden [12, 13, 14, 15, 16, 17]. Mit den Daten der Studie GEDA 2010 konnte ein entsprechend positiver, linearer Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Arthrose und dem Body-Mass-Index (BMI) bei Frauen und Männern beobachtet werden. Dabei wiesen Frauen in jeder BMI-Kategorie ein höheres Arthroserisiko auf als Männer.

Übergewicht und Adipositas sind dabei am stärksten mit der Kniegelenk-arthrose assoziiert [13, 14, 15, 16].

Verglichen mit dem Gesamtdurchschnitt des Patientenalters bei Primärimplantation trat eine frühe Lockerung der tibialen Komponente signifikant häufiger bei jüngeren, weiblichen Patienten auf. Diese Tendenz entspricht der Literatur und wird mit der vermehrten Belastung des Gelenkersatzes durch das höhere Aktivitätsniveau bei jüngeren Patienten erklärt [5].

Die Lockerung der Tibiakomponente zählt hinsichtlich der K-TEP-Revisionen zur „Achillesferse“ der Knieendo-

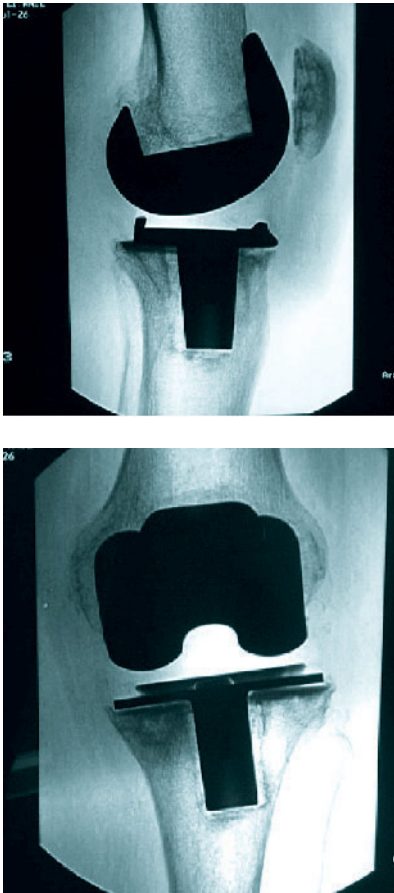


Abbildung 5a-c Röntgenaufnahmen bei Zustand nach Knie-Totalendoprothesenimplantation vor 7 Jahren; 83-jährige Patientin mit Varusfehlstellung. Nur das Tibiaplateau war einzementiert worden, der Stiel der tibialen Komponente ist zementfrei. Abb. 5c zeigt nicht nur die Lysesäume, die die ganze Tibiakomponente umlaufen, sondern zudem den medialen Einbruch der Komponente mit varischer Dislokation.

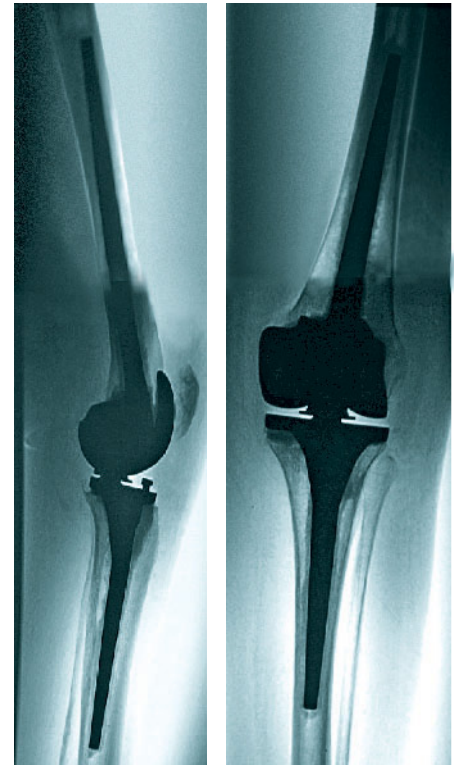


Abbildung 5d-e Röntgenaufnahmen der gleichen Patientin nach Revision mit Knieprothese Typ Rotationsknie. Wieder schmerzfreies Gehen bei normaler Kniefunktion möglich.

prothetik. Sowohl bei den Frühlockerungen als auch bei den Spätlockerungen ist diese vermehrt betroffen. Eine mögliche Erklärung, dass besonders weibliche Endoprothesenträger betroffen sind, könnte sein, dass der tibiale trabekuläre Knochen deutlich osteoporotischer ist als bei den männlichen Prothesenträgern. Hier erscheint ein längerer Stiel vollständig einzementiert mit einer Zementiertechnik der sog. 3. Generation absolut notwendig, um Lockerungen vorzubeugen. Die Tibiakomponente sollte auf jeden Fall komplett einzementiert sein und nicht nur, wie es manche Firmen noch empfehlen, nur unterhalb des Tibiaplateaus. Das gilt zudem für adipöse Patientinnen und Patienten.

In unserer Patientengruppe war insgesamt der Anteil weiblicher Patienten von vorneherein mit 69,23 % deutlich höher als der Anteil männlicher. Ohne

Kenntnisse über die Verhältnisse bei den entsprechenden primären Prothesenimplantationen sind Folgerungen aus diesen Daten nicht möglich. Die Analyse des Swedish Knee Arthroplasty Register zeigte jedoch ein Geschlechterverhältnis bei primären Knieendoprothesen mit 68 % weiblichen Patienten [6]. Daraus folgernd unterscheiden sich die Geschlechterverhältnisse zwischen primärer und Revisions-Endoprothetik nicht.

Zudem ist bekannt, dass Frauen insgesamt deutlich häufiger von einer Arthrose betroffen sind: Bei Frauen und Männern bis zum 50. Lebensjahr stieg die Prävalenz der Arthrose auf 14,9 % an (16,6 % bei Frauen; 13,3 % bei Männern). Im 6. Lebensjahrzehnt wiesen Frauen eine Prävalenz von ca. einem Drittel, Männer von knapp einem Viertel auf. Ab dem 60. Lebensjahr waren gut die Hälfte der Frauen und Ein Drittel der

Männer betroffen (Gesundheit in Deutschland aktuell 2010, GEDA 2010).

Gemäß unseren Ergebnissen ist es sinnvoll, häufiger eine Patellaoprothese primär zu verwenden. Die Diskussion über die Implantation eines retropatellaren Ersatzes (Verwendung oder nicht Verwendung) wird jedoch schon über Jahrzehnte kontrovers geführt [7]. Festzustellen bleibt, dass 3–7 % der Patienten mit Knie-Endoprothese mit oder ohne Patellaersatz einen vorderen Knieschmerz entwickeln, wovon aber nur ein Bruchteil reoperiert werden muss.

Untersuchungen aus dem norwegischen Knieendoprothesenregister anhand von 972 untersuchten primären K-TEPs mit oder ohne Retropatellarsersatz zeigen keinen klinischen Effekt in Schmerz und Funktion zwischen beiden Gruppen [18].

Daten aus dem australischem Endoprothesenregister (n = 134.799) zei-



Abbildung 6a-b Röntgenaufnahmen 12 Jahre nach Operation eines 74-jährigen Patienten. Beide Prothesenkomponenten sind tendenziell zu groß gewählt, da sie seitlich überstehen. Hier hat der Patient auch Druckschmerzen und Kapselbeschwerden. Lyse-saum um die tibiale Komponente mit Verdacht auf aseptische Lockerung.

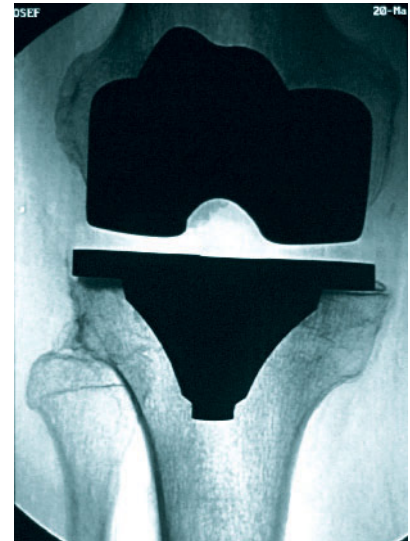
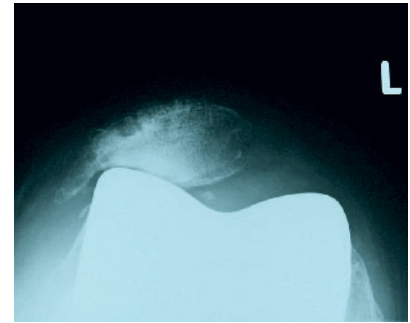


Abbildung 7a-b Röntgenaufnahmen: Patella tangential und ap; 68-jähriger Patient, 1,5 Jahre nach Knie-TEP, Beschwerden ab 60° Flexion und beim Treppenlaufen; deutliche Lateralisation und Einschleifen der Patella-facetten auf der lateralen Seite des Femur-schilds; fragliche Innenrotation der Femur-komponente (Malalignment).

gen jedoch eindeutig, dass Patienten mit Retropatellarersatz nach 5 Jahren Prothesenstandzeit einen deutlichen Vorteil haben. Beim 5-Jahres Follow-up betrug die Revisionsrate der Patienten mit Retropatellarersatz 3,1 %, patellofemorale Schmerzen waren deutlich seltener (1 % versus 17 %), die „Patella only“ Revisionen ebenfalls signifikant seltener (6 % versus 29 %) [19].


Die Arthrofibrose trat bei unseren Patienten relativ selten als Revisionsgrund auf, wie die Arthrofibrose auch in der Literatur eher seltener angeführt wird [8, 5]. Allerdings sind diese Fälle auch mit einer Revision nicht unbedingt verbessert, insofern keine mechanische Problematik (z.B. zu große Prothesenkomponenten oder verminderte Flexi-

onslücke) vorliegt. Die Betroffenen zeigen meist auch nach Mobilisation und Arthrolyse eine schlechte Beweglichkeit und Schmerzen. Eine wirklich zufriedenstellende Therapie für diese kleine Gruppe an Patienten, die durch überschießende Fibrosierung unter einer Arthrofibrose leiden, gibt es bisher nicht [9].

Auch wenn die Knieendoprothetik mit einigen Komplikationen und Problemen behaftet ist, zählt sie zu den wirksamsten Mitteln, Patienten von ihren chronischen Gelenkschmerzen bei Verschleiß oder Rheuma zu befreien. Über 98 % Überlebensraten werden in Studien nach 10–15 Jahren Standzeit angeführt, sodass nur ein Bruchteil o.g. Versagensgründe erleidet. Anhand des untersuchten Patientenguts können fol-

gende Verbesserungen formuliert werden, um insbesondere die frühen Komplikationen zu vermeiden:

1. Gutes Alignment, um den vorderen Knieschmerz bzw. die Probleme mit der Patella zu vermeiden; kombiniert mit einem selektiven Patellarückflächenersatz.
2. Hygienemaßnahmen beachten und gründliche Vorkehrungen treffen, um Infektionen bei primärer Implantation zu vermeiden.
3. Solide Implantationstechnik, allumfassende Zementierung der Komponenten, ggf. Verwendung von längeren tibialen Stielen bei adipösen Patienten, um eine frühe Lockerung der Prothese zu vermeiden. Moderne Zementiertechnik mit Jetlavage ist unbedingt anzuwenden.

4. Adipöse Patienten (BMI größer 30) sollten über eine erhöhte Komplikationsrate aufgeklärt werden. Patienten sollten vor dem Eingriff abnehmen; realistisch muss zusammen mit dem Patienten ein individueller Weg gefunden werden, das Risiko einzugrenzen. 

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors bestehen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Christof P. Rader
Praxisklinik Orthopädie Aachen
Franziskushospital Aachen
Sanatoriumstraße 10
52064 Aachen
rader@praxisklinikorthopaedie.de

Literatur

1. Vessely MB, Whaley AL, Harmsen WS, Schleck CD, Berry DJ. The Chitranjan Ranawat Award: Long-term survivorship and failure modes of 1000 cemented condylar total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 452: 28–34
2. Keating EM, Meding JB, Faris PM, Ritter MA. Long-term follow-up of nonmodular total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404: 34–9
3. 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: 780–5
4. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 248: 9–12
5. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Chiu V, Vail TP, et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468: 45–51
6. Robertsson O, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. The Swedish Knee Arthroplasty Register 1975–1997: an update with special emphasis on 41,223 knees operated on in 1988–1997. *Acta Orthop Scand* 2001; 72: 503–13
7. Fengler H. Patellaersatz ja oder nein? In Eulert J, Hassenpflug J (Hrsg.): Praxis der Endoprothetik. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 2001
8. 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.
9. Koch H, Liebau C, Schneppenheim M, Merk H. Arthroskopie nach Endoprothese des Kniegelenks. *Arthroskopie* 1999; 12: 233–236
10. Statistisches Bundesamt 2012. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik). Aus dem Krankenhaus entlassene vollstationäre Patienten (einschl. Sterbe- ohne Stundenfälle). Operationen und Prozeduren bis zum kodierbaren Endpunkt nach Altersgruppen; Sonderauswertung www.gbe-bund.de (Stand: 01.06.2013)
11. Bitzer EM, Grobe TG, Neusser S et al. BARMER GEK Report Krankenhaus 2010. Schwerpunktthema: Trends in der Endoprothetik des Hüft- und Kniegelenks. GEK B (Hrsg), Schwäbisch Gmünd 2010
12. Felson DT Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiologic reviews* 1988; 10: 1–28
13. Manninen P, Riihimäki H, Heliovaara M et al. Overweight, gender and knee osteoarthritis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20: 595–597
14. Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A et al. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18: 24–33
15. Coggon D, Reading I, Croft P et al. Knee osteoarthritis and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 622–627
16. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM et al. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Ann Intern Med* 1992; 116: 535–539
17. van Saase JL, Vandenbroucke JP, van Romunde LK et al. Osteoarthritis and obesity in the general population. A relationship calling for an explanation. *J Rheumatol* 1988; 15: 1152–1158
18. Lygre SH, Espehaug B, Havelin LI, Vollset SE, Furnes O. Does patella resurfacing really matter? Pain and function in 972 patients after primary total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2010; 81: 99–107
19. Clements WJ, Miller L, Whitehouse SL, Graves SE, Ryan P, Crawford RW. Early outcomes of patella resurfacing in total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2010; 81:108–13
20. Maloney WJ. National Joint Replacement Registries: has the time come? *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A: 1582–5