

Patellaposition und Patellofemoralarthrose nach unikompartimentellem Kniegelenkersatz

Seit etwa 40 Jahren wird die unikondyläre Schlittenprothese als Alternative zur hohen Tibiakopfumstellungsosteotomie (HTO) oder zur Totalendoprothese (TEP) bei unikompartimenteller femorotibialer Arthrose verwendet [14]. Bei der medialen Gonarthrose gilt die Tatsache, dass das laterale Kompartiment nicht vermehrt belastet und somit das Auftreten arthrotischer Veränderungen dort nicht beschleunigt wird als wesentlicher Vorteil gegenüber der HTO [14].

Auch nach langjähriger klinischer Erfahrung mit der unikondylären Knieendoprothetik wird kontrovers diskutiert, ob klinische und/oder radiologische Veränderungen des Patellofemoralgelenks eine Kontraindikation zur Implantation einer monokondylären Schlittenprothese darstellen. Eine Reihe an Studien hat verschiedene Resultate mit einem unterschiedlichen Einfluss auf das klinische Ergebnis ergeben [5–7, 21]. Allerdings konzentrieren sich die meisten Studien auf den Fortschritt der Patellofemoralarthrose und die mögliche Auswirkung auf die Schlittenprothese, während die Daten zur Veränderung der Patellaposition nach monokondylärer Prothese und der mögliche Einfluss auf das klinische Resultat nur spärlich sind.

Trotz der vorliegenden Studienlage bleiben weiterhin verschiedene Fragen offen: beeinflussen Veränderungen der Patellaposition (Höhe, Verkippung, Lateralsation) das funktionelle Ergebnis nach unikondylärem Kniegelenkersatz? In welchem Ausmaß gefährdet die präoperativ bestehende Patellofemoralarthrose die Funktion nach Schlittenprothesenim-

plantation? Besteht ein Zusammenhang mit einem präoperativ bestehenden vorderen Knieschmerz? Wie schnell schreitet die Patellofemoralarthrose nach monokondylärer Knieendoprothetik fort?

Im Rahmen der vorliegenden Literaturanalyse wurde der Versuch unternommen, diese Fragen zu beantworten.

Methodik

Eine Literaturanalyse wurde über PubMed bis einschließlich Dezember 2013 durchgeführt (Abb. 1). Die Suchbegriffe waren „patella“, „patella(r) height“, „patella(r) tilt“ und „patella(r) shift“ in Kombination mit „unicompartmental knee“ und „unicompartmental replacement/arthroplasty“. Es wurden deutsch- und englischsprachige Originalarbeiten eingeschlossen. Fallberichte und Literaturanalysen wurden ausgeschlossen.

Nur Originalarbeiten, welche:

- die Patellahöhe,
- die Patellaverkippung,
- die Patellalateralisation und
- die Entstehung einer neuen oder die Progredienz einer bereits zum Zeitpunkt der Operation bestehenden Patellofemoralarthrose

nach Implantation einer monokondylären Schlittenprothese und deren Einfluss auf das klinische Ergebnis sowie die mögliche Notwendigkeit einer operativen Revision untersucht haben, wurden ausgewertet. Studien, die lediglich eine Angabe über einen dieser Parameter gemacht haben, aber den weiteren Zusammenhang mit der klinischen Funktion oder Standzeit der Prothese nicht untersucht haben, wurden ausgeschlossen.

Anhand der initial identifizierten Studien erfolgte eine ergänzende Recherche anhand der jeweiligen Bibliographie zum Einschluss von weiteren potentiell relevanten Studien.

Patellahöhe

In einer prospektiven Kohortenstudie (37 Patienten; 39 mediale, 2 laterale Schlittenprothesen) wurde die Patellahöhe innerhalb des ersten postoperativen Jahres zu mehreren Zeitpunkten anhand der Insall-Salvati- (IS) [15] und der modifizierten Insall-Salvati-Methode (MIS) [13] bestimmt ([2], Abb. 2). Die Patienten wurden in 4 verschiedene Kategorien (Alter, Geschlecht, operierte Seite und postoperative Nachbehandlung) eingeteilt. Die IS-Methode zeigte eine signifikante Reduktion der Patellahöhe für das gesamte Kollektiv nur für den Zeitraum „präoperativ bis 1 Jahr postoperativ“, während dies bei der MIS-Methode nur für den Zeitraum „präoperativ bis 1. postoperative Woche“ der Fall war.

» Nach Implantation einer medialen Schlittenprothese kann eine Reduktion der Patellahöhe auftreten

Hinsichtlich der Unterteilung in die verschiedenen Kategorien konnten signifikante Unterschiede nur beim männlichen Geschlecht und bei linken Kniegelenken nach der IS-Methode festgestellt werden. Die MIS-Methode ergab signifikante Unterschiede für ältere (> 65 Jahre) gegenüber jüngeren Patienten (< 65 Jahre) und für solche, die eine stationäre An-

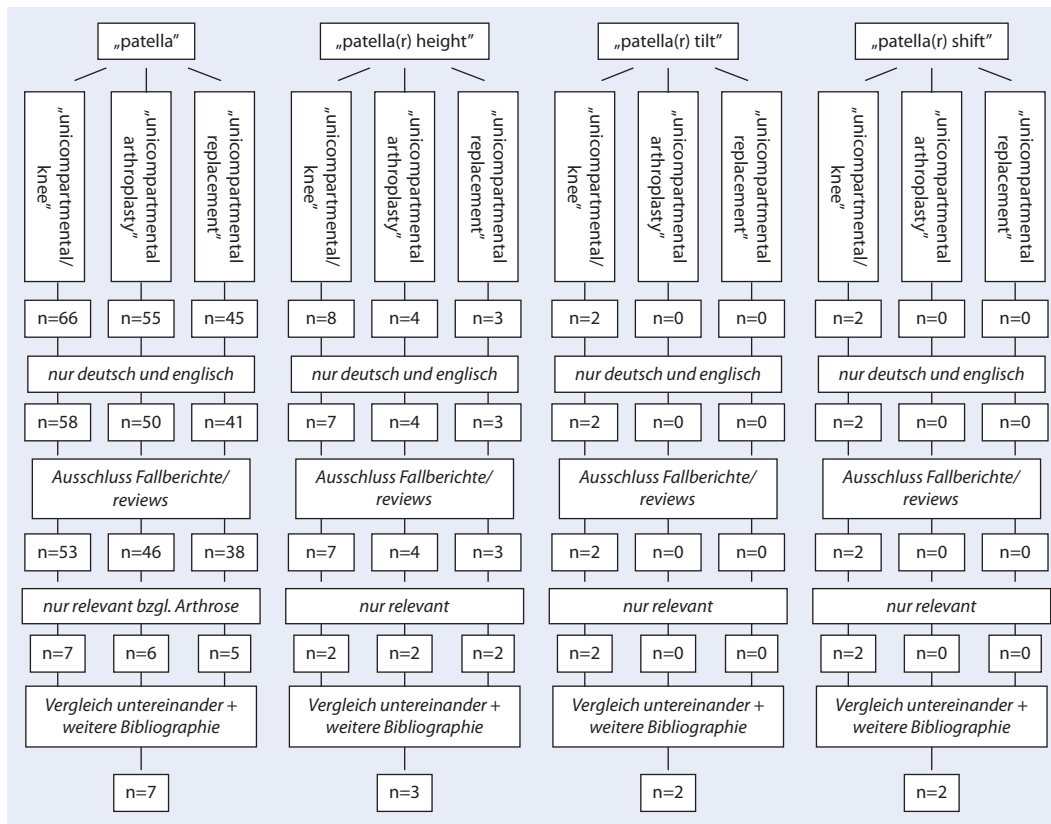


Abb. 1 ◀ Übersicht der Literaturrecherche zur Identifikation von relevanten Studien

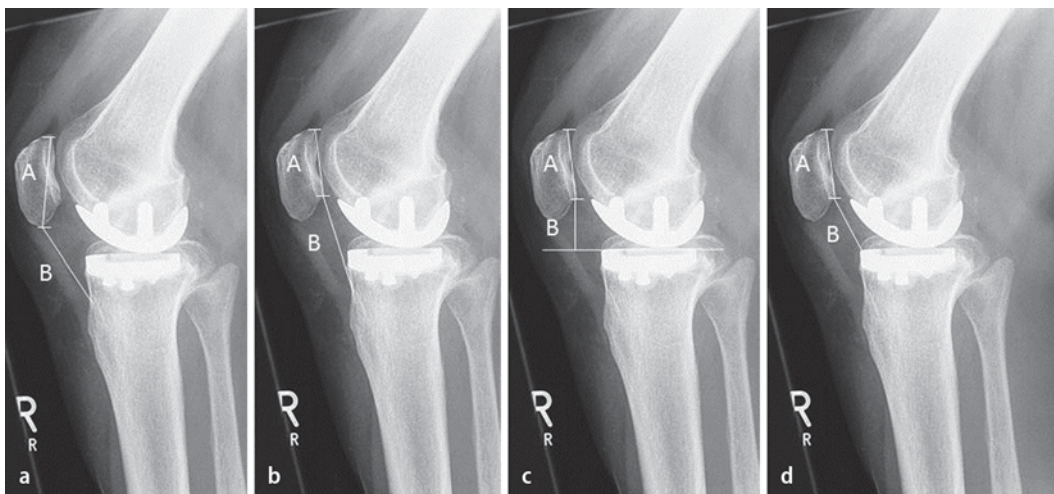


Abb. 2 ▲ Patellahöhenbestimmung nach monokondylärer Schlittenprothese. **a** IS-Methode: Verhältnis des Längsdiagonal-durchmessers der Patella zur Länge des Lig. patellae [15]; **b** MIS-Methode: Verhältnis der Länge der artikulierenden Patellarückfläche zur Länge des Lig. patellae [13]; **c** Blackburne-Peel-Methode: Verhältnis der Länge der artikulierenden Patellarückfläche zum Lot zwischen dem kaudalstem Punkt der artikulierenden Patellarückfläche und der Tangente zur Tibiaplateauebene [9]; **d** Caton-Deschamps-Methode: Verhältnis der Länge der artikulierenden Patellarückfläche zum Abstand zwischen dem kaudalstem Punkt der artikulierenden Patellarückfläche und dem ventralstem Punkt des Tibiaplateaus [10]

schlussheilbehandlung erhielten im Vergleich zu denjenigen, die ambulant physiotherapeutisch behandelt wurden. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Patellahöhe und klinischer Funktion wurde nicht überprüft.

In einer Kohortenstudie (77 Patienten, 83 mediale Schlittenprothesen) wurde die Patellahöhe nach 2 Jahren anhand der IS- und Blackburne-Peel-Methode (BP) [8] (Abb. 1) gemessen und deren möglicher Zusammenhang zur klinischen Funktion untersucht [22]. Während die IS-Metho-

de keine signifikanten Unterschiede ergab, konnte eine signifikante Reduktion der Patellahöhe nach der BP-Methode festgestellt werden. Niedrige präoperative BP-Werte zeigten eine negative Korrelation mit der postoperativen Kniestreckung, während hohe präoperative Wer-

te eine negative Korrelation zum postoperativen „Knee Society Score“ aufwiesen. Niedrige präoperative IS-Werte korrelierten negativ mit dem postoperativen „Knee Society Score“.

In einer prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studie bestimmten Weale et al. [32] die Länge der Patellarsehne nach uni- (n = 50; Gruppe 1) und trikompartimenteller (n = 52; Gruppe 2) endoprothetischer Versorgung des Kniegelenks. Bei 7 Fällen mit trikompartimenteller Knieendoprothetik wurde zusätzlich eine laterale Retinakulumspaltung durchgeführt.

Die Länge der Patellarsehne wurde als die Strecke zwischen dem distalsten Punkt des kaudalen Patellapols und dem proximalsten Punkt der Tuberositas tibiae definiert. Eine Reduktion der Länge um > 10% im Vergleich zum präoperativen Befund wurde als Patella baja bezeichnet. In Gruppe 1 konnten keine signifikanten Unterschiede weder nach 8 Monaten noch nach 5 Jahren im Vergleich zum präoperativen Befund festgestellt werden. Allerdings wurde eine Längenzunahme der Patellarsehne in 14% der Fälle beobachtet. In der Gruppe 2 wurde eine signifikante Reduktion der Patellarsehnenlänge nur nach 8 postoperativen Monaten gemessen. Die Durchführung einer lateralen Retinakulumspaltung führte zu einer signifikanten Reduktion der Patellarsehnenlänge.

Patellaverkipfung und -lateralisation

In einer prospektiven multizentrischen Kohortenstudie (n = 260 Patienten/ mediale Schlittenprothesen) untersuchten Munk et al. [21] den Einfluss von Veränderungen in der Patellaposition [Verkipfung (■ Abb. 3) und Lateralisation (■ Abb. 4)] auf das klinische Ergebnis bei einem Nachuntersuchungszeitraum von 1 Jahr.

Die Patellaverkipfung wurde nach der Methode von Merchant et al. [19] bestimmt, bezüglich der Methode zur Bestimmung der -lateralisation werden keine genauen Angaben gemacht (■ Abb. 4). Eine Patellalateralisation (Median 19° [17–29]) sowie eine -verkipfung (Median 9° [8–12]) wurde bei 7 Fällen beobachtet.

Orthopäde 2014 · 43:891–897 DOI 10.1007/s00132-014-3004-9
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

K. Anagnostakos · O. Lorbach · D. Kohn · P. Orth

Patellaposition und Patellofemoralarthrose nach unikompartimentellem Kniegelenkersatz

Zusammenfassung

Hintergrund. Veränderungen der Patellaposition (Höhe, Verkipfung und Lateralisation) sowie die Patellofemoralarthrose können potentiell das Ergebnis nach Implantation einer unikompartimentellen Knieendoprothese beeinflussen.

Fragestellung. Der Beitrag evaluiert den Einfluss dieser Parameter auf das postoperative klinische Ergebnis.

Material und Methode. Es erfolgt eine Literaturanalyse über PubMed.

Ergebnisse. Es konnten 12 relevante Studien (3 über Patellahöhe, 2 über Verkipfung und Lateralisation, 7 über Patellofemoralarthrose) identifiziert werden. Bezüglich der Patellahöhe zeigten 2 von 3 Studien eine postoperative Reduktion der Patellahöhe. Hinsichtlich der Patellaverkipfung und -lateralisation konnte lediglich eine der beiden Studien die postoperative Patellalateralisation als Einflussparameter für ein schlechtes kli-

nisches Ergebnis identifizieren. Die radiologisch manifeste Patellofemoralarthrose hat keinen Einfluss auf das funktionelle Ergebnis nach Schlittenprothesenimplantation, es sei denn, die laterale Patellafacette ist isoliert betroffen. Ein präoperativ bestehender vorderer Knieschmerz beeinflusst die postoperative Kniegelenkfunktion nicht.

Schlussfolgerungen. Die vorliegende Literaturlage erlaubt keine sicheren Aussagen über den Einfluss der Patellaposition auf das funktionelle Ergebnis nach unikompartimentellem Kniegelenkersatz. Bei korrekter Patientenselektion können trotz Patellofemoralarthrose gute Ergebnisse erreicht werden.

Schlüsselwörter

Patellahöhe · Patellalateralisation · Patellaverkipfung · Patellofemoralarthrose · Unikompartimenteller Kniegelenkersatz

Patella position and patellofemoral osteoarthritis after unicompartmental arthroplasty

Abstract

Background. Changes of patellar position (height, tilt, and shift) and arthritis of the patellofemoral joint might potentially influence outcome after unicompartmental knee replacement.

Objectives. The purpose of this work is to evaluate the influence of the aforementioned parameters on postoperative outcome.

Methods. Literature analysis via PubMed.

Results. A total of 12 relevant studies (three about Patellar height, two about patellar tilt and shift, seven about patellofemoral osteoarthritis) could be identified. Regarding Patellar height, two out of three studies demonstrated a postoperative decrease. With regard to patellar tilt and shift, only one study identified postoperative lateralization of the patella to be a predictor for poor outcome. The radio-

logical appearance of arthritis of the patellofemoral joint does not significantly influence postoperative knee function except for cases where only the lateral patellar facet is affected. Anterior knee pain has no influence on clinical outcome.

Conclusion. Literature data do not allow for a precise statement about the possible influence of patellar position on the outcome after unicompartmental knee replacement. With proper patient selection, good results can be achieved despite patellofemoral osteoarthritis.

Keywords

Patellar height · Patellar tilt · Patellar shift · Patellofemoral arthritis · Unicompartmental knee replacement

Die Patellalateralisation konnte als einziger Einflussparameter für ein schlechtes klinisches Ergebnis anhand einer Uni- und Multivarianzanalyse im Vergleich zu weiteren Faktoren wie Alter, Geschlecht, „Body Mass Index“ (BMI), radiologische Degeneration der femorotibialen Kompartimente oder des Patellofemo-

ralgelenks oder präoperative bestehende Schmerzen über einem Gelenkkompartiment identifiziert werden.

In einem in-vitro-Modell untersuchten Price et al. [24] die Kinematik des Patellofemoralgelenks nach Implantation einer medialen Schlittenprothese. Bei einer Flexion bis zu 115° zeigte sich

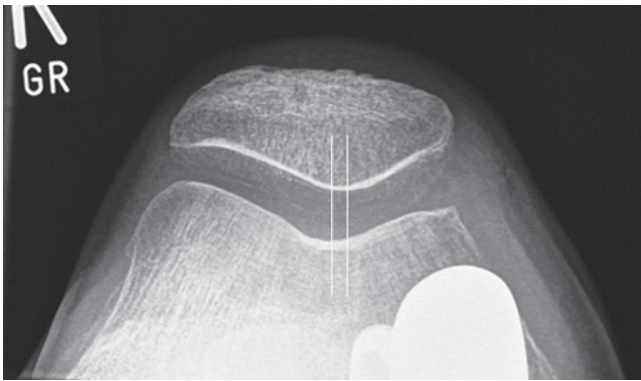


Abb. 3 ◀ Patellatangententialaufnahme nach Implantation einer medialen Schlitzenprothese. Die Patellalateralisation wird anhand des Abstands zwischen dem Patellafirst und dem tiefsten Punkt der Trochlea femoris gemessen

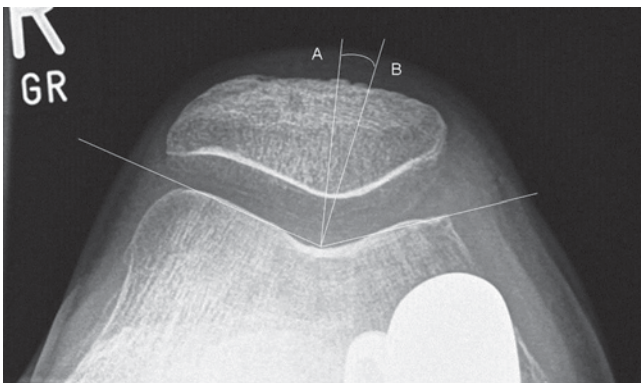


Abb. 4 ▲ Patellatangententialaufnahme nach Implantation einer medialen Schlitzenprothese. Bestimmung der Patellaverkipfung nach Merchant [18]. Man zeichnet die Winkelhalbierende des Gleitritzenwinkels (a). Eine zweite Linie verbindet den tiefsten Punkt des Gleitlagers mit dem Patellafirst (b). Der Merchant-Winkel ist der Winkel zwischen diesen beiden Geraden (pathologisch bei $> 16^\circ$)

präoperativ eine Innenrotation der Patella um 3° (Standardabweichung 10°) bei einem lateralen Tilt um 6° (Standardabweichung 10°). Nach Implantation der unikondylären Endoprothese waren die Parameter nicht signifikant verändert.

Patellofemoralarthrose

Seyler et al. [27] konnten in einer Fallserie mit 80 medialen Schlitzenprothesen nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 60 Monaten feststellen, dass das Vorliegen von Patellaosteophyten neben weiteren Parametern (Geschlecht, funktioneller Score, Diagnose) keinen Einfluss auf die Revisionsrate der Prothese hatte, obwohl sich der zentrale Gelenkspalt des Patellofemoralgelenks während dieser Zeit signifikant reduzierte [27].

Bei einer prospektiven Multicenterstudie mit 260 Patienten berichteten Munk et al. [21], dass 30% der Patienten präoperativ über einen vorderen Knieschmerz klagten, während intraoperativ schwe-

re degenerative Veränderungen lediglich in 5% der Fälle im Bereich des medialen und in 3% der Fälle im Bereich des lateralen Patellofemoralgelenks sichtbar waren. Nach einem Jahr wiesen weder der vordere Knieschmerz noch das Ausmaß der Patellofemoralarthrose einen signifikanten Einfluss auf die Kniefunktion gemessen mit dem „Oxford Knee Score“ auf.

Berger et al. [7] untersuchten den Progress der Patellofemoralarthrose bei 59 konsekutiven Patienten mit einer medialen Schlitzenprothese über einen Zeitraum von 11 bis 15 Jahre. Nach den ersten 10 Jahren zeigte sich radiologisch eine Prävalenz von 6% mit einer signifikanten Steigerung auf 26% nach 15 Jahren. Klinisch beklagten die Patienten retropatellare Beschwerden in 1,6% der Fälle nach 10 Jahren, während sich die Rate signifikant auf 10% nach 15 Jahren steigerte. Allerdings mussten lediglich 2 der 59 Schlitzenprothesen auf eine trikompartimentelle Knieendoprothese aufgrund dieser Beschwerden gewechselt werden [7]. In ei-

ner ähnlichen Studie berichteten Weale et al. [32] über das Fortschreiten einer Patellofemoralarthrose bei nur 1 von 50 Fällen 5 Jahre nach Implantation einer medialen Schlitzenprothese [32].

Beard et al. [5] überprüften, ob präoperative klinische Beschwerden und/oder radiologische Veränderungen des Patellofemoralgelenks einen Einfluss auf das funktionelle Ergebnis 2 Jahre nach Implantation einer medialen Schlitzenprothese haben [6]. 54% der Patienten beklagten präoperativ einen vorderen Knieschmerz, während lediglich ein Patient nach 2 Jahren noch schmerzgeplagt war. Es konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Funktion zwischen Patienten mit vorderem Knieschmerz und solchen ohne festgestellt werden.

Radiologisch wiesen 54% der Kniegelenke präoperativ Zeichen einer Patellofemoralarthrose auf. Nach 2 Jahren zeigten sich signifikant schlechtere klinische Ergebnisse bei den Patienten mit einer Degeneration der lateralen Patellafacetten, während Degenerationen der medialen Patellafacetten oder des gesamten Patellofemoralgelenks an sich keinen signifikanten Einfluss auf die Kniefunktion hatten [6].

In einer weiteren Studie der gleichen Autorengruppe konnte beobachtet werden, dass ein kompletter Knorpelverlust unabhängig der retropatellaren Lokalisation nicht mit einem schlechteren klinischen Ergebnis bei einem Nachuntersuchungszeitraum von 2 Jahren einhergeht, während bei einem Knorpelschaden im Bereich der Trochlea ein signifikant besseres funktionelles Ergebnis festgestellt wurde. Eine eindeutige Erklärung für diese Beobachtung konnten die Autoren nicht liefern [5].

Antoniou et al. [4] berichteten über Ergebnisse von 60 Schlitzenprothesen in Kombination mit einer Patelloplastik (subchondrale Osteotomie der medialen und lateralen Patellafacetten unter Exposition des spongösen Knochens und Erhalt der Patellaform) nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 6 Jahren. Eine Gelenkspaltverschmälerung konnte bei 20 und Patellaosteophyten bei 27 Kniegelenken beobachtet werden, wobei kein Patient über einen vor-

deren Knieschmerz trotz klinischer Krepitation klagte.

Diskussion

Postoperative Veränderungen der Patella position, die Entwicklung einer klinischen und/oder radiologischen Patellofemoralarthrose, aber auch das Fortschreiten einer bereits zum Zeitpunkt der Operation bestehenden Patellofemoralarthrose können potentiell das funktionelle Ergebnis nach Implantation einer monokondylären Knieendoprothese beeinflussen. Die vorliegende Literaturrecherche zeigt, dass nicht sämtliche dieser Parameter bisher gleichmäßig untersucht wurden und teilweise nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Patellahöhe

Die optimale Patellahöhe stellt eine unabdingbare Voraussetzung zur störungsfreien Funktion des patellofemorales Gelenks dar. Es ist bekannt, dass die Patellahöhe in einigen Fällen nach Eingriffen wie Implantation einer uni- [2] oder bikompartimentellen Knieendoprothese [1, 11], Hoffa-Resektion [17], hohe Tibiakopfumstellungosteotomie [25, 26, 30] oder vordere Kreuzbandplastik [31] reduziert wird.

» Die optimale Patellahöhe ist wichtig zur störungsfreien Funktion des patellofemorales Gelenks

Trotz der zahlreichen beschriebenen Fälle bleibt dennoch die exakte Ätiologie unbekannt. Intra- und postoperative Faktoren, wie beispielsweise Kontrakturen vom Narbengewebe, Knochenneubildung, Immobilisation, patellofemorale Fibrose, Ischämie und Trauma der Patellarsehne werden als mögliche Ursachen genannt [32].

Mit der Operationstechnik oder aufgrund der eingebrachten Implantate kann eine postoperative Patella baja nur teilweise erklärt werden. So vermuten manche Autoren, dass bei Implantation einer Knie-TEP die Patellaeversion eine lokale Ischämie und ein Mikrotrauma in der Patellarsehne mit einer anschließenden Reduktion der Sehnenelastizität provoziert [32]. Andere konnten feststellen, dass die Hoffa-Resektion im Rahmen einer Knie-TEP-Implantation zu einer signifikanten Verkürzung der Patellarsehne führt im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, bei der der Hoffa-Fettkörper geschont wurde [18].

Trotz der Vielzahl bekannter Methoden zur Bestimmung der Patellahöhe existiert bislang kein Goldstandard. Sogar die gängigsten Verfahren, wie die IS-, die

MIS-, die BP- oder die Caton-Deschamps- (CD-)Methode, können aufgrund jeweils spezifischer Nachteile nicht bei jeder Indikation sinnvoll eingesetzt werden ([9],

■ Abb. 2).

Veränderungen in der Patellamorphologie durch Patellaosteophyten, einen langen unteren Patellapol aber auch Positionsveränderungen im seitlichen Röntgenstrahl mit partieller Verdeckung der Patellagelenkfläche können zu falschen Ergebnissen bei der IS- und MIS-Methode führen. Ebenso ist die exakte Identifizierung der Tuberositas tibiae bei der IS- und MIS-Methode problematisch, v. a. in Abhängigkeit der Qualität der Röntgenaufnahme. Methoden, welche sich auf eine anatomische Landmarke des Tibiaplateaus orientieren, verfügen daher über Vorteile bei solchen Kniegelenken, in denen kein Eingriff in dieser Region durchgeführt wurde. Nach Implantation einer Knieendoprothese mit Resektion des Tibiaplateaus oder bei Zustand nach HTO mit konsekutiver Änderung des tibialen Slopes sind diese Methoden allerdings nicht einzusetzen, da die anatomischen Bezugspunkte durch den jeweiligen Eingriff entweder nicht mehr existieren oder verändert wurden.

Die oben genannten Schwierigkeiten in der Auswahl der idealen Methode zur Patellahöhenbestimmung lassen sich auch in den von uns als relevant identifizierten Studien finden und können teilweise die Diskrepanzen zwischen den je-

Hier steht eine Anzeige.

weiligen Studien erklären. Somit konnte eine Reduktion der Patellahöhe nach unikompartimenteller Endoprothetik nicht mit allen Methoden nachgewiesen werden. In einer Studie haben die Autoren keine der konventionellen Messmethoden eingesetzt, sondern lediglich eine prozentuelle Reduktion der Länge der Patellarsehne willkürlich als Patella baja definiert, um mögliche Probleme durch die Verwendung konventioneller Methoden zu vermeiden.

» Die Differenzierung der unterschiedlichen möglichen Ätiologien ist essentiell für die korrekte Behandlung

Eine weitere Gemeinsamkeit aller Studien ist die Tatsache, dass bei der Interpretation der Ergebnisse nicht zwischen funktionellen, strukturellen und mechanischen Störungen des Streckapparats unterschieden wird. Während z. B. ein aufgrund von Schmerzen inhibierter M. quadriceps eine temporäre Patella baja verursacht, führt ein geschädigter M. quadriceps zu einem permanenten Patellatiefstand. Auf der anderen Seite kann eine zunehmende Patella baja auf dem Boden eines infrapatellaren Kontraktursyndroms entstehen. Die Differenzierung der unterschiedlichen möglichen Ätiologien ist essentiell für die korrekte Behandlung.

Patellalateralisation und -verkipfung

Neben Veränderungen der Patellahöhe betrachten manche Autoren eine präoperative Patellalateralisation als Kontraindikation zur Implantation eines unikondylären Oberflächenersatzes [23]. Sowohl Veränderungen der Patellaverkipfung und/oder -lateralisation können potentiell zu einem vorderen Knieschmerz oder einem Impingement nach endoprothetischer Versorgung führen [3].

Die Mehrheit der Informationen über Patellaverkipfung und -lateralisation stammen aus dem Bereich der bikondylären Knieendoprothetik, zeigen aber z. T. inhomogene Ergebnisse. Bei 18 Kniegelenken konnten Miyagi et al. [20] signifi-

kante Unterschiede sowohl für die Verkipfung (1. Jahr postoperativ: 2,8° vs. 10. Jahr postoperativ: 5,7°) als auch für die Lateralisation (1. Jahr postoperativ: 3,4 mm vs. 10. Jahr postoperativ: 5,1 mm) über einen postoperativen Zeitraum von 10 Jahren beobachten. Basierend darauf kamen die Autoren zur Schlussfolgerung, dass mit zunehmendem Nachuntersuchungszeitraum eine Verschlechterung der Patellakinematik zu erwarten ist.

» Mit zunehmendem Nachuntersuchungszeitraum ist eine Verschlechterung der Patellakinematik zu erwarten

In einer prospektiven Kohortenstudie (n = 18) untersuchten Anglin et al. [3] verschiedene Parameter der Patellakinematik nach Implantation einer bikondylären Oberflächenersatzprothese anhand eines computerassistierten Modells. Im Vergleich zu den präoperativ erhobenen Werten zeigten sich postoperativ keine signifikanten Veränderungen weder für die Verkipfung noch für die Lateralisation. Allerdings konnte festgestellt werden, dass Frauen im Vergleich zu Männern eine um durchschnittlich 10° signifikant höhere Verkipfung sowohl prä- als auch postoperativ aufwiesen.

In einer ähnlichen Studie evaluierten Chinzei et al. [10] die Veränderungen von Patellaverkipfung und -lateralisation bei jeweils 30°, 60° und 90° Flexion. Hinsichtlich der Patellaverkipfung zeigte sich postoperativ eine signifikante Zunahme nur bei 60° Flexion, während sich die Patellalateralisation bei allen gemessenen Beugstellungen signifikant verbesserte.

Bei einer retrospektiven Auswertung von 191 bikondylären Oberflächenersatzprothesen über die ersten 2 postoperativen Jahre konnten Kong et al. [16] signifikante Verschlechterungen sowohl für den Tilt ($10,9 \pm 7,4^\circ$) als auch den Shift ($3,1 \pm 3,4$ mm) im Vergleich zu den präoperativen Werten (Tilt: $9,2 \pm 6,0^\circ$; Shift: $2,6 \pm 3,6$ mm) feststellen. Im Gegensatz dazu berichteten Shin et al. [28], dass die präoperative Beinachse, das präoperative Bewegungsausmaß, Alter, Geschlecht, Gewicht und die Körperhöhe keinen signifikanten Einfluss auf das Tilt oder Shift

hatten. Lediglich die präoperative Störung der Patellakinematik selbst (Tilt und/oder Shift) konnte als einziger Risikofaktor für eine postoperative Persistenz dieser Parameter identifiziert werden. Diese Ergebnisse sind im Einklang zu denjenigen von Munk et al. [21], die eine Patellalateralisation als einzigen Einflussparameter für ein schlechtes klinisches Ergebnis nach Implantation einer medialen Schlittenprothese beobachten konnten.

Patellofemoralarthrose

Seit der Einführung der monokondylären Schlittenprothesen wurde stets kontrovers diskutiert, ob die Patellofemoralarthrose eine Kontraindikation zur Implantation dieser Endoprothesen darstellt. Kozinn u. Scott [17] akzeptierten lediglich geringe degenerative Veränderungen, während andere Autoren den vorderen Knieschmerz als indirektes Zeichen eines arthrotischen Befalls des Patellofemoralgelenks als Ausschlusskriterium betrachteten [29].

Goodfellow et al. [12] berichteten, dass der Status des Patellofemoralgelenks keine Rolle bei der Indikationsstellung zur Implantation einer unikondylären Schlittenprothese spielt. Beard et al. [5] berichteten, dass ein vorderer Knieschmerz oder der Verschleiß des Patellofemoralgelenks, ausgenommen kompletten Knochenverlust oder Schäden der lateralen Facette, keine Kontraindikation darstellen [6].

Die Auswertung der entsprechenden Literaturlage hat ergeben, dass die Patellofemoralarthrose keinen so großen Einfluss auf das klinische Ergebnis nach monokondylärer Knieendoprothetik hat, wie von manchen postuliert, mit Ausnahme der Fälle, bei denen die laterale Patella-facette arthrotisch verändert ist. Sowohl ein präoperativer vorderer Knieschmerz als auch eine präoperativ bestehende oder zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung vorliegende Patellofemoralarthrose scheinen keinen signifikanten Einfluss auf die klinischen Ergebnisse zu haben. Die Tatsache, dass beide Parameter (vorderer Knieschmerz und Patellofemoralarthrose) getrennt voneinander das Ergebnis nicht beeinflussen ist auch ein Hinweis dafür, dass diese Entitäten nicht als Synonym für einander gesehen werden

können und somit die präoperative klinische und radiologische Befundung unabhängig voneinander zur Gewährleistung einer korrekten Indikationsstellung erfolgen sollte. Ebenso wird das Fortschreiten der Patellofemoralarthrose über die ersten 5 bis 10 postoperativen Jahre nur in einem sehr geringen Anteil der Fälle beobachtet.

Fazit für die Praxis

- Nach Implantation einer medialen Schlittenprothese kann eine Reduktion der Patellahöhe auftreten.
- Hinsichtlich der Patellaverkipfung und -lateralisation konnte lediglich eine Studie die postoperative Patella-lateralisation als Einflussparameter für ein schlechtes klinisches Ergebnis identifizieren.
- Die radiologisch manifeste Patellofemoralarthrose hat keinen Einfluss auf das funktionelle Ergebnis nach Schlittenprothentimplantation, es sei denn, die laterale Patellafacette ist isoliert betroffen. Ein präoperativ bestehender vorderer Knieschmerz beeinflusst die postoperative Kniegelenkfunktion nicht. Bei korrekter Patientenselektion können trotz Patellofemoralarthrose gute Ergebnisse erreicht werden.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. K. Anagnostakos

Klinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie
Universitätsklinikum des Saarlandes
Kirrbergerstraße 1, 66421 Homburg/Saar
k.anagnostakos@web.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenskonflikt. K. Anagnostakos, O. Lorbach, D. Kohn, P. Orth geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Aglietti P, Buzzi R, Gaudenzi A (1988) Patello-femoral functional results and complications with the posterior-stabilized total condylar knee prosthesis. *J Arthroplasty* 3:17–25

2. Anagnostakos K, Lorbach O, Kohn D (2012) Patella baja after unicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 20:1456–1462
3. Anglin C, Ho KC, Briard JL, de Lambilly C, Plaskos C, Nodwell E, Stindel E (2008) In vivo patellar kinematics during total knee arthroplasty. *Comput Aided Surg* 13:377–391
4. Antoniou J, Hadjipavlou A, Enker P, Antoniou A (1996) Unicompartmental knee arthroplasty with patelloplasty. *Int Orthop* 20:94–99
5. Beard DJ, Pandit H, Gill HS, Hollinghurst Dodd CA, Murray DW (2007) The influence of the presence and severity of pre-existing patellofemoral degenerative changes on the outcome of the Oxford medial unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 89:1597–1601
6. Beard DJ, Pandit H, Ostlere S, Jenkins C, Dodd CA, Murray DW (2007) Pre-operative clinical and radiological assessment of the patellofemoral joint in unicompartmental knee replacement and its influence on the outcome. *J Bone Joint Surg Br* 89:1602–1607
7. Berger RA, Meneghini RM, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Galante JO (2004) The progression of patellofemoral arthrosis after medial unicompartmental replacement: results at 11 to 15 years. *Clin Orthop Relat Res* 428:92–99
8. Blackburne JS, Peel TE (1977) A new method of measuring Patellar height. *J Bone Joint Surg Br* 59:241–242
9. Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H (1982) Patella infera: apropos 128 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 68:317–325
10. Chinzei N, Ishida K, Matsumoto T, Kuroda Y, Kitagawa A, Kuroda R, Akisue T, Nishida K, Kurosaka M, Tsumura N (2013) Evaluation of patellofemoral joint in ADVANCE® Medial-pivot total knee arthroplasty. *Int Orthop* 38:509–515
11. Fern ED, Winson IG, Getty CJM (1992) Anterior knee pain in rheumatoid patients after total knee replacement: possible selection criteria for patellar resurfacing. *J Bone Joint Surg Br* 74:745–748
12. Goodfellow J, O'Conner J (1986) Clinical results of the Oxford knee surface arthroplasty of the tibiofemoral joint with meniscal bearing prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 205:21–42
13. Grelsamer RP, Meadows S (1992) The modified Insall-Salvati-ratio for Patellar height. *Clin Orthop Relat Res* 280:170–176
14. Hauptmann SM, Kreul U, Mazooghian F, V Schulze-Pellengahr C, Jansson V, Müller PE (2005) Influence of patellofemoral osteoarthritis on functional outcome after unicompartmental knee arthroplasty. *Orthopade* 34:1088, 1090–1093
15. Insall J, Salvati E (1971) Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 101:101–104
16. Kong CG, Cho CM, Suh KH, Kim MU, In Y (2012) Patellar tracking after total knee arthroplasty performed without lateral release. *Knee* 19:692–695
17. Kozinn S, Scott R (1989) Unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 71:145–150
18. Lemon M, Packham I, Narang K, Craig DM (2007) Patellar tendon length after knee arthroplasty with and without preservation of the infrapatellar fat pad. *J Arthroplasty* 22:574–580
19. Merchant AC, Mercer RL, Jacobsen RH, Cool CR (1974) Ronetgenographic analysis of patellofemoral congruence. *J Bone Joint Surg Am* 56:1391–1396
20. Miyagi T, Matsuda S, Miura H, Nagamine R, Urabe K, Inoue S, Iwamoto Y (2002) Changes in patellar tracking after total knee arthroplasty: 10-year follow-up of Miller-Galante I knees. *Orthopedics* 25:811–813
21. Munk S, Odgaard A, Madsen F, Dalsgaard J, Jørgen LP, Langhoff O, Jepsen CF, Hansen TB (2011) Preoperative lateral subluxation of the patella is a predictor of poor early outcome of Oxford phase-III medial unicompartmental knee arthroplasty. *Acta Orthop* 82:582–588
22. Naal FD, Neuerburg C, von Knoch F, Salzmann GM, Kriner M, Munzinger U (2009) Patellar height before and after unicompartmental knee arthroplasty: association with early clinical outcome? *Arch Orthop Trauma Surg* 129:541–547
23. Pandit H, Jenkins C, Gill HS, Barker K, Dodd CAF, Murray DW (2011) Minimally invasive Oxford phase 3 unicompartmental knee replacement. Results of 1000 cases. *J Bone Joint Surg Br* 93:198–204
24. Price AJ, Oppold PT, Murray DW, Zavatsky AB (2006) Simultaneous in vitro measurement of patellofemoral kinematics and forces following Oxford medial unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 88:1591–1595
25. Schröter S, Lobenhoffer P, Mueller J, Ihle C, Stöckle U, Albrecht D (2012) Changes of the patella position after closed and open wedge high tibial osteotomy: review of the literature. *Orthopade* 41:186, 188–194
26. Scuderi GR, Windsor RE, Insall JN (1989) Observations on Patellar height after proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 71:245–248
27. Seyler TM, Mont MA, Lai LP, Xie J, Marker DR, Zywiwiel MG, Bonutti PM (2009) Mid-term results and factors affecting the outcome of a metal-backed unicompartmental knee design: a case series. *J Orthop Surg Res* 4:39
28. Shin HN, Shih LY, Wong Y, Hsu RW (2004) Long-term changes of the nonresurfaced patella after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 86:935–939
29. Stern SH, Becker MW, Insall JN (1993) Unicompartmental knee arthroplasty: an evaluation of selection criteria. *Clin Orthop Relat Res* 286:143–148
30. Tigani D, Ferrari D, Trentani P, Barbanti-Brodano G, Trentani F (2001) Patellar height after high tibial osteotomy. *Int Orthop* 24:331–333
31. Tria AJ Jr., Alicea JA, Cody RP (1994) Patella baja in anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 299:229–234
32. Weale AE, Murray DW, Newman JH, Ackroyd CE (1999) The length of the patellar tendon after unicompartmental and total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 81:790–795