

Rätselraten

Der Fall aus
dem Alltag

Schwerpunkt

Knie

Rubrik

Therapien aus Rheuma
nahen Fachgebieten



Möglichkeiten und Grenzen der Knieeilprothesen: Eine klinisch-praktische Einordnung der unikompartimentellen Kniearthroplastik

PD Dr. med. Fabian von Knoch, Gelenkzentrum Zürich, Klinik Bethanien, Zürich



PD Dr. med.
Fabian von Knoch

Einleitung

Knieeilprothesen, auch unikompartimentelle Kniearthroplastik genannt, wurden vor mehr als 50 Jahren eingeführt¹ und haben sich in den letzten Jahrzehnten zu einer etablierten Behandlungsoption bei schmerzhafter, fortgeschrittener unikompartimenteller Gonarthrose entwickelt. Sind konservative Therapiemassnahmen ausgeschöpft, können sie die operative Behandlungslücke zwischen gelenkerhaltenden Verfahren und Knie totalprothese schliessen.

In der klinischen Praxis werden Knieeilprothesen ambivalent beurteilt: Einerseits bieten sie bei korrekt ausgewählten Patient:innen eine anatomienahe und funktionell überzeugende Lösung. Andererseits berichten Registerdaten bei breiter Anwendung

höhere Revisionsraten im Vergleich zur Knie totalprothese. Gleichzeitig haben sich in den letzten Jahren das Verständnis der Patientenselektion sowie Operationstechniken wesentlich weiterentwickelt.

Vor diesem Hintergrund stellen sich zentrale Fragen: Welchen Stellenwert haben Knieeilprothesen heute? Was kann ein gezielter, begrenzter Gelenkoberflächenersatz bei sorgfältig ausgewählten Patient:innen realistisch leisten? Welche Risiken bestehen, wie haltbar sind moderne Knieeilprothesen, und in welchen Situationen ist eine Knie totalprothese klar zu bevorzugen? Diese Fragen betreffen nicht nur Kniechirurg:innen, sondern auch Rheumatolog:innen und hausärztlich tätige Kolleg:innen, die Patient:innen mit Kniebeschwerden beraten, behandeln und zuweisen.

Ziel dieses Artikels ist eine klinisch-praktische Einordnung der Knieeilprothetik auf Basis aktueller Fachliteratur. Es wird aufgezeigt, wie sich Indikationen erweitert haben, welche Patientengruppen profitieren können, welche Erwartungen realistisch sind und wo Limitationen des Verfahrens liegen. Auf eine detaillierte Darstellung operativer Techniken wird bewusst verzichtet. Operationstechnische Aspekte werden nur dort aufgegriffen, wo sie zum Verständnis klinischer Ergebnisse oder typischer Komplikationen erforderlich sind.

Das Konzept der Knieeilprothese

Das Kniegelenk besteht aus drei funktionellen Kompartimenten: medial tibiofemoral, lateral tibiofemoral und patellofemorale. Bei der Knie totalprothese werden sämtliche Gelenkoberflächen ersetzt, meist unter Entfernung des vorderen und – abhängig von Technik und Implantat – auch des hinteren Kreuzbandes.

Die Knieeilprothese ersetzt demgegenüber ausschliesslich die Gelenkoberflächen eines Komparti-

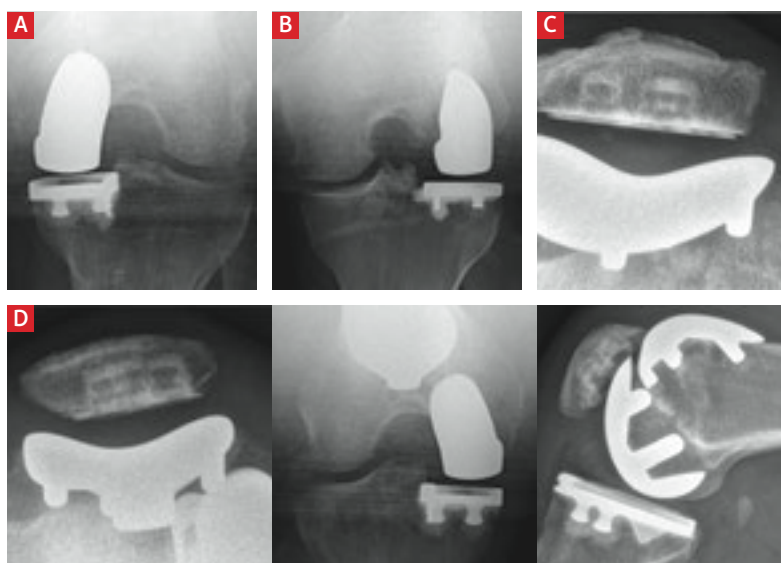


Abb. 1: Röntgenologische Darstellung der verschiedenen Knieeilprothesenvarianten. Mediale unikondyläre Knieeilprothese (A), laterale Knieeilprothese (B), patellofemorale Teilprothese (C) sowie kombinierte Knieeilprothese mit Ersatz von zwei Kompartimenten bei Erhalt der Kreuzbänder (D).

ments. Die übrigen Gelenkanteile, insbesondere die Kreuzbänder, bleiben erhalten. Dadurch kann die natürliche Kniemechanik weitgehend erhalten bleiben. Der Eingriff ist weniger invasiv und mit geringem Implantatvolumen verbunden. Ziel ist ein gezielter, möglichst anatomienaher Oberflächenersatz bei isolierter Arthrose eines Kniekompartiments.

Mediale Knieeilprothese

Die mediale unikondyläre Teilprothese (Abb. 1A), früher häufig als «Schlittenprothese» bezeichnet, ist die mit Abstand häufigste Form. In der Schweiz entfallen aktuell rund 83% der implantierten Teilprothesen auf dieses Verfahren². Sie wird bei isolierter medialer Gonarthrose eingesetzt, typischerweise mit Varusfehlstellung. Innerhalb der Teilprothetik ist sie die am besten untersuchte und etablierte Variante.

Laterale Knieeilprothese

Die laterale Knieeilprothese ersetzt die arthrotisch veränderten Gelenkoberflächen des lateralen tibiofemoralen Kompartiments (Abb. 1B). Sie ist deutlich seltener und macht in der Schweiz etwa 6% der Knieeilprothesen aus². Indiziert ist sie bei isolierter lateraler Arthrose, häufig bei konstitutioneller Valgusfehlstellung oder nach posttraumatischen Veränderungen. Aufgrund der spezifischen Gelenkgeometrie und Biomechanik gilt sie als technisch anspruchsvoller.

Patellofemorale Teilprothese

Die patellofemorale Teilprothese wird in der Schweiz in ähnlicher Häufigkeit wie die laterale Teilprothese implantiert (ca. 6–7%)². Sie ersetzt die Gelenkflächen der Patellarückseite und der femoralen Trochlea (Abb. 1C). Indiziert ist sie bei isolierter patellofemorale Arthrose, häufig bei jüngeren Patient:innen. Ursächlich finden sich nicht selten Trochleadysplasie, Patellahochstand oder kombinierte Störungen der Patellaführung.

Kombinierte Teilprothesen

Neben isolierten Teilprothesen sind auch Kombinationen zweier Teilprothesen möglich (Ersatz von zwei der drei Kompartimente bei Erhalt der Kreuzbänder) (Abb. 1D). Diese Form ist bislang nicht breit etabliert, kann in ausgewählten Situationen jedoch eine Alternative zur Knie totalprothese darstellen. Empfehlungen zum möglichen Einsatzbereich wurden kürzlich von einer europäischen Knieexperten-gruppe (European Knee Society) publiziert^{3,4}.

Allen Varianten ist das Prinzip gemeinsam, möglichst viele Gelenkstrukturen zu erhalten und nur so viel Gelenkoberfläche zu ersetzen wie notwendig. Knieeilprothesen sind damit eine differenzierte Behandlungsstrategie, deren Erfolg wesentlich von sorgfältiger Indikationsstellung und der individuellen Gelenksituation abhängt.

Indikationsstellung – eine differenzierte Betrachtung

Eine wesentliche Herausforderung der Knieeilprothetik ist die sorgfältige Indikationsstellung. Nicht jede unikompartimentelle Arthrose profitiert von einer Teilprothese. Bei geeigneter Auswahl kann sie jedoch eine überzeugende Option sein.

Ziel der folgenden Darstellung ist nicht die Festlegung starrer Kriterien, sondern die Einordnung relevanter Faktoren im klinischen Kontext. Die Entscheidung bleibt stets individuell und patientenspezifisch.

Die ursprünglichen Indikationskriterien wurden bewusst eng gefasst, um Fehlanwendungen zu vermeiden⁵. Zu den klassischen Voraussetzungen zählen: auf ein Kompartiment begrenzte fortgeschrittene Arthrose, intakte Kreuzbänder, korrigierbare Achsabweichung ohne fixierte Varus-/Valgusstellung, ausreichende Kniebeweglichkeit ohne relevantes Streckdefizit, moderates Aktivitätsniveau sowie ein Patientenalter über 60 Jahre.

Bei strikter Anwendung würden sich ein kleiner ein-stelliger Prozentsatz der Patient:innen für eine Teilprothese qualifizieren. Einige dieser Kriterien bilden bis heute eine verlässliche Grundlage. Mit zunehmender klinischer Erfahrung und wachsender Datenlage wurde jedoch deutlich, dass sich die Indikationsstellung bei differenzierter Betrachtung erweitern lässt⁶. Entsprechend werden bis zu 50% der Patient:innen mit Indikation zur Knieprothese als potenzielle Kandidat:innen für eine Teilprothese eingestuft⁷. Diese Einschätzungen basieren allerdings überwiegend auf konventionell-radiologischen Kriterien und bilden die klinische Realität nur unvollständig ab.

In der Schweiz liegt der Anteil der Knieeilprothesen an allen primären Knieprothesen seit mehreren Jahren stabil bei etwa 15%². International zeigt sich eine hohe Variabilität. In Dänemark wird in den letzten Jahren ein deutlicher Anstieg beobachtet; Teilprothesen machen dort mittlerweile rund 30% aller primären Knieprothesen aus⁸. Als mögliche Ursa-

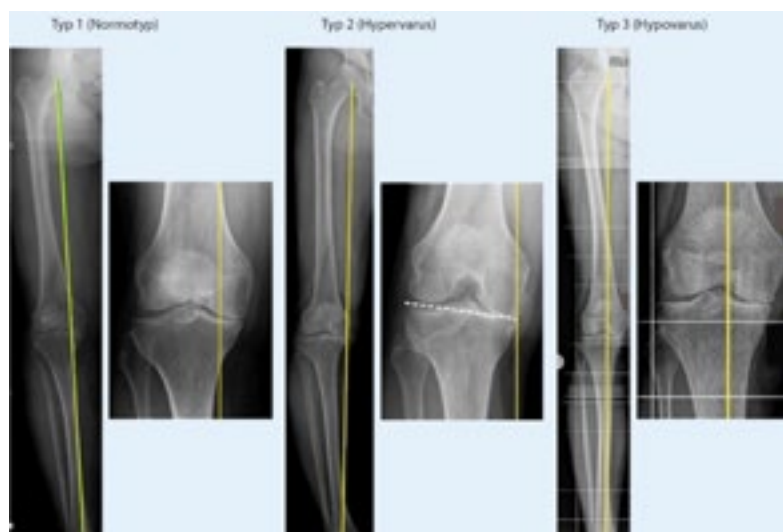


Abb. 2: Beinachsentyphen bei medialer Gonarthrose nach der Gelenkzentrum-Zürich-Klassifikation. Typ 1 (Normo-Typ): moderate Varusdeformität ausschliesslich arthrosebedingt. Typ 2 (Hypervarus-Typ): ausgeprägter Varus infolge kombinierter intraartikulärer Arthrose und extraartikulärer Varusdeformität. Typ 3 (Hypovarus-Typ): reduzierte Varusdeformität bei extraartikulärer Valgusdeformität. Der Hypovarus-Typ ist mit einem erhöhten Risiko für eine valgische Überkorrektur nach medialer Kniegelenkprothese und einer unerwünschten Überlastung des lateralen Kompartiments assoziiert.

Nach von Knoch F. et al., *Der Orthopäde* 2014¹⁰; mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature.

chen werden eine zunehmend standardisierte Indikationsstellung, Spezialisierung sowie der starke Einfluss nationaler Registerdaten auf Qualitätssicherung und klinische Entscheidungsprozesse diskutiert.

Voraussetzung für eine differenzierte Indikationsstellung ist die sorgfältige Erhebung und Einordnung anamnestischer, klinischer und radiologischer Befunde. Zusätzlich sollten patientenspezifische Faktoren (z. B. Alter, Komorbiditäten, funktionelle Ansprüche, Erwartungen sowie mögliche Vorbehalte gegenüber Teil- oder Totalprothese) im ärztlichen Gespräch berücksichtigt werden.

Ziel ist keine unkritische Indikationsausweitung, sondern eine differenzierte, evidenzbasierte Erweiterung des Indikationsspektrums mit klarer Abgrenzung geeigneter klinischer Konstellationen, um für die einzelne Patientin bzw. den einzelnen Patienten die bestmögliche Behandlungsoption zu wählen.

Patientenalter, Aktivitätsniveau und Erwartungshaltung

Das Lebensalter galt lange als zentrales Kriterium. Ältere Patient:innen wurden bevorzugt als geeignet angesehen, während bei jüngeren, aktiven Personen häufig davon abgeraten wurde – aus Sorge vor Implantatversagen und Revisionen. Diese Sichtweise gilt heute als zu undifferenziert. Entscheidend ist weniger das chronologische Alter als das funktionelle Anspruchsniveau und die Erwartungshaltung.

Stehen ein möglichst natürliches Kniegefühl sowie eine rasche Rückkehr in Alltag und Beruf im Vorder-

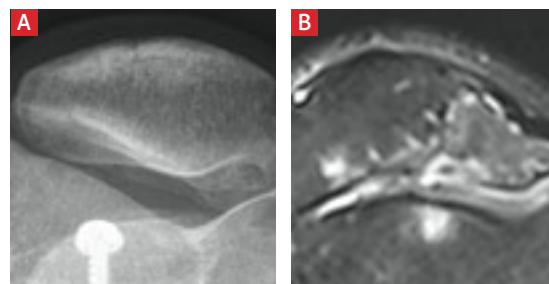


Abb. 3: Patellofemorale Pathologie im Röntgen versus MRT. Die Patellaaufnahme in etwa 40° Knieflexion zeigt eine scheinbar zentrierte Patella ohne relevante Arthrosezeichen (A). Der axiale MRT-Schnitt der korrespondierenden Untersuchung (eingeschränkte Bildqualität bei Metallartefakten) in voller Kniestreckung zeigt hingegen eine höhergradige patellofemorale Dysplasie mit subluxierter und verkippter Patella sowie fortgeschrittener sekundärer patellofemoraler Arthrose (B).

grund, kann eine korrekt indizierte Teilprothese funktionelle Vorteile bieten – vorausgesetzt, die anatomischen Voraussetzungen sind erfüllt und Grenzen werden offen kommuniziert. Umgekehrt können sehr hohe Erwartungen bei körperlich stark aktiven oder sportlich ambitionierten Patient:innen ein Risikofaktor sein. Die Kniegelenkprothese dient primär der Wiederherstellung alltagsrelevanter Funktion und moderater sportlicher Belastbarkeit. Ein realistisches Erwartungsmanagement zu Belastbarkeit, Implantatschonung und Sport ist daher zentral.

Schmerzlokalisierung

Bei unikompartmenteller Gonarthrose finden sich idealerweise lokal begrenzte Schmerzen im betrof-

fenen Knieabschnitt. Die Schmerzlokalisierung kann jedoch variieren – etwa diffuser Knieschmerz bei synovitischen Reizzuständen oder posteriorer Schmerz bei begleitender Bakerzyste⁹.

Bei ausgeprägter Varusfehlstellung mit isolierter medialer Arthrose werden nicht selten auch laterale Schmerzen angegeben, bedingt durch Überdehnung lateraler Kapsel-Bandstrukturen. In solchen Fällen reflektiert die Schmerzlokalisierung nicht primär den Ort der Arthrose, sondern die mechanische Konsequenz der Fehllachse. Kann eine relevante laterale Gelenkbeteiligung differenziert ausgeschlossen werden, kommt ein teilprothetisches Vorgehen dennoch in Frage.

Rolle der Bewegungseinschränkung

Es existieren keine klaren Grenzwerte der präoperativen Kniebeweglichkeit, die eine Teilprothese grundsätzlich erlauben oder ausschliessen. Geeignete Patient:innen weisen typischerweise keine ausgeprägten Bewegungseinschränkungen auf. Streckdefizite von mehr als etwa 10° sollten jedoch kritisch beurteilt werden.

Wichtig ist: Eine in der Sprechstunde gemessene eingeschränkte Streckung spiegelt nicht zwingend die funktionelle Situation wider. Schmerzbedingte

Schonhaltung oder mechanische Faktoren (z.B. Osteophyten) können die Streckfähigkeit limitieren. Bis zu einem Streckdefizit von etwa 5° ist die funktionelle Stabilität in der Regel nicht relevant beeinträchtigt.

Da die Möglichkeiten zur Korrektur der Beweglichkeit bei Teilprothesen begrenzter sind als bei Totalprothesen, ist eine sorgfältige präoperative Einschätzung essenziell. In ausgewählten Fällen sollte die Option einer Knietotalprothese daher vorab mit Patient:innen besprochen werden.

Im Rahmen der Indikationsstellung sollte daher geprüft werden, ob eine eingeschränkte Streckfähigkeit funktionell bedeutsam ist und potenziell beeinflussbar erscheint. Da die Möglichkeiten zur Korrektur der Beweglichkeit bei Knie-Teilprothesen begrenzter sind als bei Knie-Totalprothesen, ist eine sorgfältige präoperative Einschätzung essenziell. In ausgewählten Fällen sollte deshalb auch die Option einer Knietotalprothese vorab mit den Patient:innen besprochen werden.

Bildgebende Diagnostik

Die konventionell-radiologische Diagnostik bildet weiterhin die Grundlage der Indikationsstellung. Sie erlaubt die Beurteilung der Gelenkspaltverhältnisse unter Belastung, der Beinachse sowie knöcherner Deformitäten. Zum Standard gehören belastete anteroposteriore Ganzbeinaufnahmen, eine anteroposteriore Knieaufnahme im Einbeinstand bei leichter Flexion, eine seitliche Aufnahme sowie eine Patellaaufnahme.

Die Ganzbeinaufnahme ist essenziell zur Beurteilung der mechanischen Achse und Operationsplanung, um Über- oder Unterkorrekturen mit unerwünschter Belastung von gesunden Knieanteilen – aber auch der Prothese – zu vermeiden (Abb. 2)¹⁰.

Mediale Gonarthrosen manifestieren sich typischerweise strecknah und können in unbelasteten Aufnahmen unterschätzt werden. Unter Belastung und in leichter Kniebeugung zeigt sich der Gelenkspaltverlust häufig deutlicher. Laterale Arthrosen, die oft bei tieferer Beugung relevant werden, sowie fokale patellofemorale Veränderungen können ebenfalls radiologisch unterschätzt werden (Abb. 3). Osteophyten in mehreren Kompartimenten sollten hingegen nicht überbewertet werden (Abb. 4): Sie sind nicht zwangsläufig Ausdruck einer generalisierten Arthrose, sondern häufig unspezifische Reaktionen auf mechanische und entzündliche Reize^{11,12}.

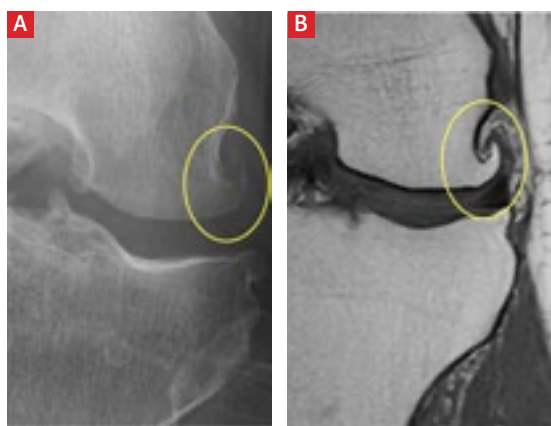


Abb. 4: Differenzierte Beurteilung von Osteophyten. Röntgenaufnahme einer fortgeschrittenen medialen Gonarthrose mit Osteophyten auch im lateralen Kompartiment (A). Die korrespondierenden frontalen MRT-Schnitte (T1-Sequenz) zeigen jedoch keine relevante laterale Gelenkbeteiligung (B). Osteophyten in mehreren Kniekompartimenten sind nicht zwangsläufig Ausdruck einer mehrkompartimentellen Arthrose und stellen daher für sich genommen keine Kontraindikation für eine Knie-Teilprothese dar.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) kann für eine weiterführende Indikationsstellung hilfreich sein, insbesondere wenn konventionelle Aufnahmen keine eindeutige Zuordnung der Beschwerden erlauben oder Unsicherheiten bezüglich Ausmass und Verteilung der Arthrose bestehen. Sie ermöglicht die differenzierte Beurteilung des Arthrosemusters sowie begleitender Veränderungen an Menisken, Bändern, Synovia und subchondralem Knochen. MRT-Befunde sollten jedoch stets im klinischen Gesamtkontext interpretiert werden, da strukturelle Veränderungen nicht zwangsläufig klinisch relevant sind (Abb. 5). Entscheidend ist die funktionelle Bedeutung für das betroffene Kniegelenk.

Grenzindikationen der Knieeileprothetik

Im Folgenden werden exemplarisch klinische Grenzbeispiele diskutiert, um aufzuzeigen, in welchen Situationen Knieeileprothesen heute sinnvoll eingesetzt werden können und wo Grenzen weiterhin klar zu ziehen sind. Diese Beispiele sind ausdrücklich nicht als Aufforderung zu einer unkritischen Indikationsausweitung zu verstehen, sondern erfordern eine besonders sorgfältige Einordnung. Entscheidend ist nicht das isolierte Vorliegen einzelner Befunde, sondern deren Bedeutung für die Gesamtsituation des Kniegelenks.

Entzündlich-rheumatische Grunderkrankungen

Entzündlich-rheumatische Erkrankungen galten lange als klare Kontraindikation – basierend auf der Annahme einer zwangsläufig progredienten, generalisierten Gelenkdestruktion. Mit heutigen medikamentösen Therapieoptionen sollte dies differenziert betrachtet werden. Bei gut kontrollierter Erkrankung zeigen sich nicht selten Verschleissmuster, die einer primären Gonarthrose entsprechen. In solchen Situationen ist weniger die Diagnose als der aktuelle Gelenkstatus entscheidend.

Aktuelle Daten zeigen, dass Revisionsraten nach Teilprothesen in dieser Patientengruppe nicht zwingend erhöht sind¹³. Eine Teilprothese kann daher bei sorgfältig ausgewählten Patient:innen mit stabil eingestellter Erkrankung und isolierter unikompartimenteller Arthrose erwogen werden – bei enger interdisziplinärer Abstimmung und zurückhaltender, individualisierter Indikationsstellung.

Chondrokalzinose und Calcium-Pyrophosphat-Erkrankung (CPPD)

Chondrokalzinose galt lange als Kontraindikation. Radiologisch, MRT-morphologisch oder intraoperativ nachweisbare, klinisch stumme Chondrokal-

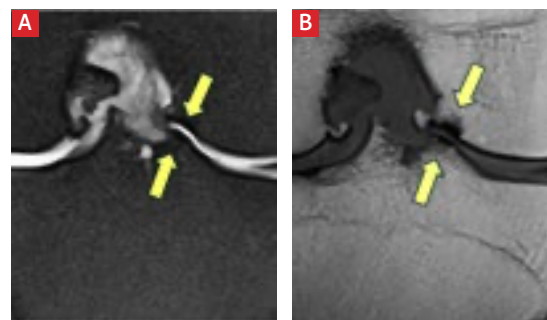


Abb. 5: Differenzierte Beurteilung fokaler Knorpelschäden. Frontale MRT-Schnitte eines Patienten mit schwerer medialer Gonarthrose in protonengewichteter fettgesättigter Sequenz (A) und T1-Sequenz (B). Lateral zeigen sich in unmittelbarer Nähe der Eminenz intercondylaris viertgradige femoro-tibiale Knorpelschäden im Sinne einer sogenannten Kissinger-Läsion (Pfeile), bedingt durch varische Fehlbelastung bei kollabiertem medialem Kompartiment. Nach prothetischer Auffüllung und Stabilisierung des medialen Kompartiments werden diese Areale biomechanisch entlastet und stellen bei fokaler Ausprägung erfahrungsgemäss kein Ausschlusskriterium für eine Knieeileprothese dar.

zinose stellt bei isolierter monokompartimenteller Arthrose für sich genommen jedoch keine Kontraindikation dar¹⁴.

Zu berücksichtigen ist, dass Chondrokalzinosen mit einem erhöhten Risiko meniskaler und chondraler Folgeschäden assoziiert sein können. Zurückhaltung ist bei ausgeprägten oder rezidivierenden Ergüssen angezeigt. Führen Kalkeinlagerungen zu wiederholten Synovitiden und atypischen Arthrosemustern, liegt eine CPPD vor. Bei aktiven oder rezidivierenden CPPD-Synovitiden mit rasch destruierendem Verlauf ist eine Knieeileprothese mit vollständigem Gelenkflächenersatz vorzuziehen.

Insuffizienz des vorderen Kreuzbandes

Eine VKB-Insuffizienz galt lange als Kontraindikation. Neuere Daten zeigen jedoch, dass eine degenerative oder partielle Insuffizienz nicht in jedem Fall ein Ausschlusskriterium darstellt¹⁵. Entscheidend ist die funktionelle Stabilität. Dabei ist zwischen translationaler und rotatorischer Instabilität zu unterscheiden. Eine zusätzliche Instabilität kann durch Substanzverlust im arthrotischen Kompartiment bedingt sein und nach Implantation einer Teilprothese teilweise entfallen. Translation (vordere Schublade) kann über Operationstechnik, u. a. die Neigung der Tibiakomponente, günstig beeinflusst werden¹⁶⁻¹⁸.

Eine klinisch relevante rotatorische Instabilität – insbesondere bei jüngeren, aktiven Patient:innen – bleibt hingegen problematisch. In solchen Fällen ist ein teilprothetisches Vorgehen allein meist nicht ausreichend. Alternative Konzepte bis hin zur Knie-totalprothese oder kombinierten Verfahren¹⁹ sind zu prüfen.

Adipositas

Adipositas wird häufig als Ausschlusskriterium betrachtet, stellt nach aktueller Studienlage jedoch keine absolute Kontraindikation dar²⁰. Erhöhtes Körpergewicht führt bei Teil- und Totalprothesen zu höherer Implantatbelastung und ist mit erhöhten peri- und postoperativen Risiken assoziiert. Wichtig ist die Differenzierung nach Schweregrad: Bei morbidem Adipositas (BMI ≥ 40) wird ein erhöhtes Lockerungsrisiko für Teilprothesen im Vergleich zur Totalprothese beschrieben²¹. Zusätzliche biomechanische Belastung durch ungünstige Achsverhältnisse oder Implantatpositionierung ist in dieser Gruppe besonders relevant.

Gleichzeitig zeigen Registerdaten, dass schwerwiegende Komplikationen wie periprothetische Infektionen, thromboembolische Ereignisse oder frühe Reoperationen nach Teilprothesen seltener auftreten als nach Totalprothesen²². Adipositas allein ist somit keine Kontraindikation, erfordert jedoch besonders sorgfältige Indikation, realistische Aufklärung und kritisches Abwägen individueller Risiken.

Wie sind die Resultate nach Knieteilprothesen?

Im Folgenden werden Resultate nach Knieteilprothesen dargestellt und kritisch jenen nach Knie-totalprothesen gegenübergestellt. Funktion, Zufriedenheit, Haltbarkeit und Komplikationen lassen sich nur im Kontext der jeweiligen Indikationsstellung sinnvoll interpretieren. Ziel ist, klinisch relevante Unterschiede für die patientenindividuelle Entscheidungsfindung herauszuarbeiten.

Perioperative Sicherheit und systemische Komplikationen

Im Vergleich zur Knie-totalprothese ist die Knieteilprothese mit geringeren Raten schwerer peri- und postoperativer Komplikationen assoziiert. Dazu zählen insbesondere periprothetische Infektionen sowie systemische Ereignisse wie venöse Thromboembolien und kardiovaskuläre Komplikationen, wie konsistent in grossen Registerstudien und Me-

taanalysen berichtet²³. Dieses günstigere Komplikationsprofil ist insbesondere bei polymorbiden Patient:innen klinisch relevant und kann in der Indikationsstellung berücksichtigt werden.

Frühpostoperative Erholung

Die frühpostoperative Erholung verläuft nach Knieteilprothesen in der Regel schneller als nach Knie-totalprothesen. Studien zeigen, dass Patient:innen nach Teilprothesen früher mobilisiert werden können, schneller ein stabileres Gangbild entwickeln, kürzere Spitalaufenthalte aufweisen und funktionelle Alltagsfähigkeiten früher wiedererlangen⁷.

Objektivierbare Funktionstests wie der 2-Minuten-Gehtest oder der Timed-Up-and-Go-Test zeigten in einer randomisiert kontrollierten Studie nach 6 Wochen sowie nach 3 und 6 Monaten signifikant bessere Ergebnisse nach Knieteilprothese im Vergleich zur Knie-totalprothese²⁴. Nach einem und zwei Jahren bestanden zwischen beiden Gruppen hingegen keine klinisch relevanten Unterschiede mehr.

Diese Vorteile werden vor allem der geringeren Invasivität mit reduzierter Weichteil- und Knochen-traumatisierung sowie dem Erhalt der Kreuzbänder zugeschrieben.

Funktionsniveau inklusive Sportfähigkeit

Instrumentierte Ganganalysen zeigen nach Knieteilprothesen im Mittel ein physiologischeres Bewegungsmuster als nach Knie-totalprothesen: höhere Gehgeschwindigkeit, grössere Schrittlänge, ausgeprägtere Knieflexion in der Standphase und insgesamt weniger steifes Gangbild; nach Totalprothesen werden häufiger persistierende Gangveränderungen beschrieben^{25–28}. Diese Unterschiede werden u. a. auf den Erhalt der Kreuzbänder und eine gelenknähere Biomechanik zurückgeführt. Entsprechend berichten Patient:innen nach Knieteilprothesen häufiger über ein natürlicheres Kniegefühl und weniger «joint awareness» im Alltag («forgotten knee»)²⁹.

Auch die postoperativen Sportaktivitäten sind häufig günstiger: Patient:innen kehren nach Knieteilprothesen häufiger, früher und auf einem höheren Aktivitätsniveau in sportliche Aktivitäten zurück als nach Knie-totalprothesen^{7,30}. Low-Impact-Aktivitäten (z.B. Wandern, Radfahren, Schwimmen) und moderate Belastungen mit kontrollierten Bewegungsabläufen (z.B. Golf, Skilanglauf, Doppeltennis, gemässigt alpin Skifahren) sind nach beiden Verfahren in der

Regel möglich und empfehlenswert. High-Impact-Sportarten mit hohen Stossbelastungen und abrupten Richtungswechseln (z.B. Joggen, Ball- und Kampfsportarten, sehr sportliches alpines Skifahren) werden auch nach Knieeileprothesen seltener erreicht, liegen häufig unter dem präoperativen Niveau und sind nur in ausgewählten Einzelfällen vertretbar³⁰. Ein realistisches Erwartungsmanagement bleibt daher essenziell.

Patientenzufriedenheit

Patientenzufriedenheit ist ein zentrales, subjektives Mass des Behandlungserfolgs. Sie spiegelt das Erleben des operierten Kniegelenks im Alltag sowie die Übereinstimmung zwischen Erwartungen und erzieltm Ergebnis wider. Beeinflusst wird sie vor allem durch Schmerzreduktion und verbleibende Beschwerden, aber auch durch perioperative Erfahrungen, Rehabilitationsverlauf, psychosoziale Faktoren und Begleiterkrankungen. Realistische Aufklärung und Erwartungsmanagement sind daher entscheidend.

Im direkten Vergleich berichten Patient:innen nach Knieeileprothesen häufiger über hohe Zufriedenheit als nach Knie-totalprothesen, insbesondere bei hohem funktionellem Anspruch³¹. Gleichzeitig werden auch nach Knie-totalprothesen hohe Zufriedenheitsraten von bis zu etwa 90% beschrieben³². Die berichteten Werte sind variabel und hängen vom Studiendesign sowie der Art der Erfassung ab.

Halten Knieeileprothesen weniger lang als Totalprothesen?

Die Einschätzung, dass Knieeileprothesen eine geringere Standzeit aufweisen als Knie-totalprothesen, ist weit verbreitet und stellt für viele Ärzt:innen einen relevanten Vorbehalt dar. Diese Annahme soll anhand der verfügbaren Daten differenziert eingeordnet werden.

Registerdaten bilden die Versorgungsrealität ab und zeigen, dass Knieeileprothesen in der breiten Anwendung häufiger revidiert werden als Knie-totalprothesen. In der Schweiz liegt die Revisionsrate innerhalb

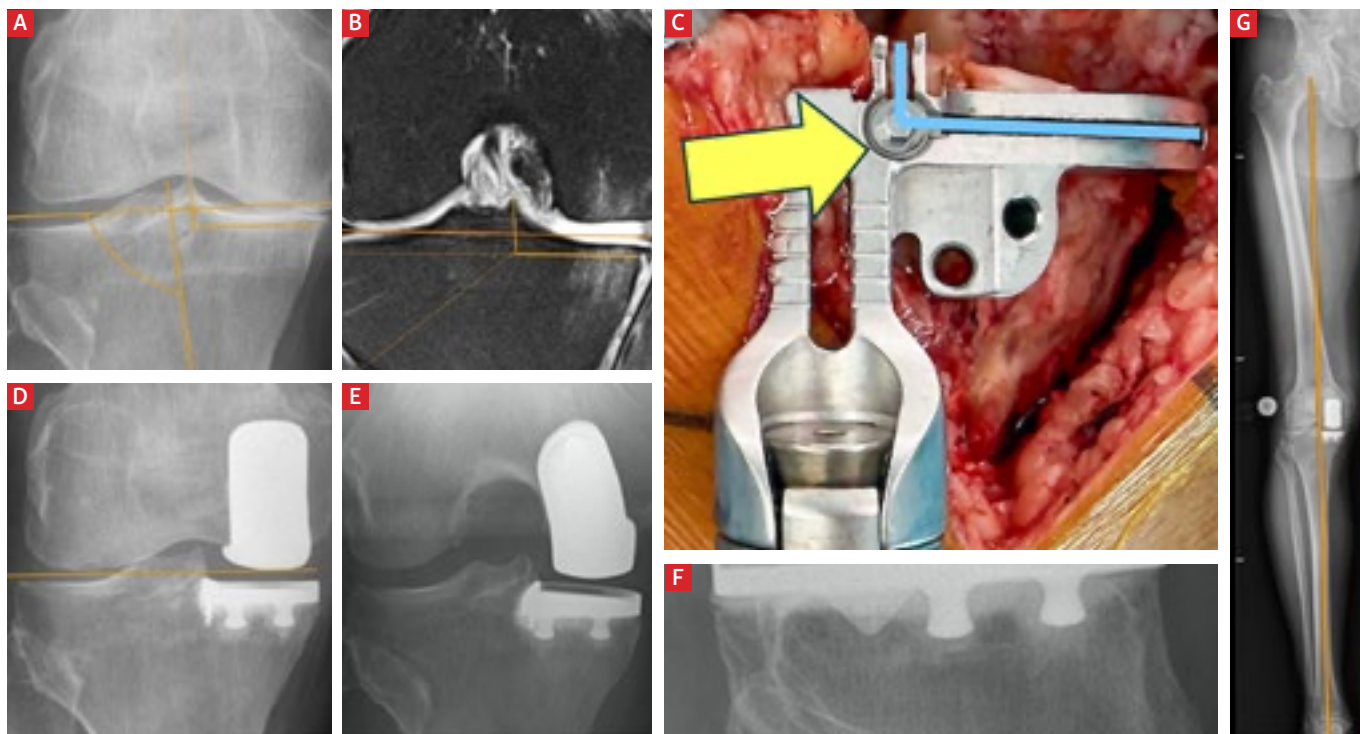


Abb. 6: Operationstechnische Aspekte der medialen Knieeileprothese. Ziel ist eine knochenschonende Verankerung und präzise Ausrichtung der Komponenten zur Vermeidung von Fehlbelastungen und Lockerungen. Präoperative Planung des tibialen Knochenschnitts unter Berücksichtigung der natürlichen femoro-tibialen Gelenklinie im Röntgen (A) und MRT (B). Tibiale Knochenpräparation mit einer Schnittlehre, fixiert mit nur einem zentralen Pin im Scheitelpunkt der sagittalen und horizontalen Schnitte (C); bewusster Verzicht auf zusätzliche Pins zur Schonung des tibialen Knochens. Postoperativ regelrechte femoro-tibiale Gelenklinie mit zentrierter Ausrichtung von Femur- und Tibiakomponente in Streckung (D) und 90°-Flexion (E), kortikale Abstützung der zementierten Tibiakomponente in der Sagittalebene (F) sowie regelrechte mechanische Beinachse ohne Überlastung des lateralen Kompartiments (G).

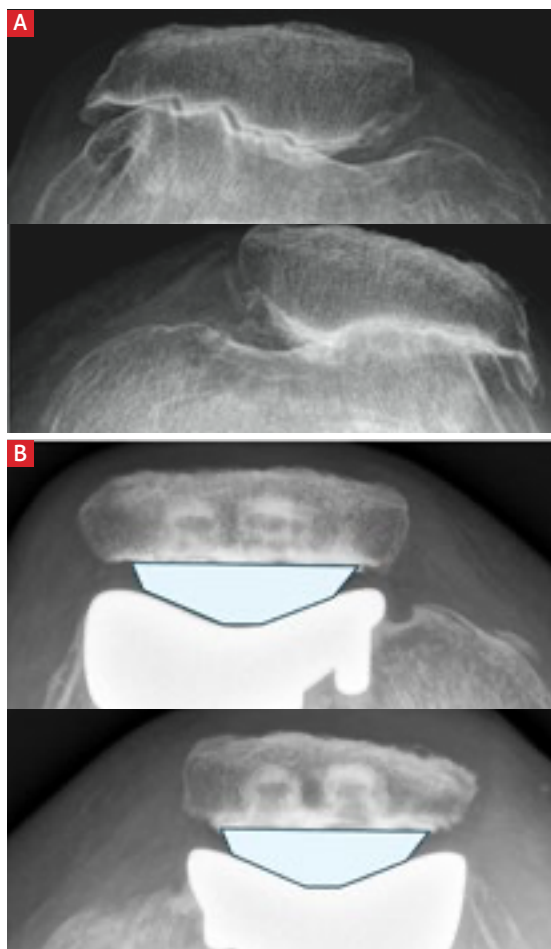


Abb. 7: Operationstechnische Aspekte der patellofemorale Teilprothese. Typisches Beispiel einer beidseitigen schweren sekundären Patellofemoralarthrose auf dem Boden einer patellofemorale Dysplasie. Präoperative axiale Röntgenaufnahmen zeigen eine deutlich lateralisierte und verkippte Patellaführung mit lateraler Hyperkompression (A). Postoperativ nach beidseitiger patellofemorale Teilprothese zeigt sich eine zentrierte Patellaführung (hellblau markiert). Dies wurde durch eine operationstechnische Variante erreicht, bei der die prothetische Trochlea zur Patella ausgerichtet und die verkürzten lateralen Weichteile über einen lateralen Operationszugang adressiert werden (B).

der ersten zwei Jahre nach Implantation aktuell bei 4,7% nach Knieteilprothesen gegenüber 3,3% nach Knietotalprothesen². Vergleichbare Unterschiede finden sich auch in internationalen Registern. Langzeitdaten zeigen kumulative Revisionsraten nach Knieteilprothesen von etwa 10–15% nach zehn Jahren, während diese nach Knietotalprothesen typischerweise unter 10% liegen.

Diese Unterschiede relativieren sich bei differenzierter Betrachtung: Register- und Studiendaten zeigen,

dass Revisionsraten von Knieteilprothesen stärker als jene von Knietotalprothesen von Indikationsdisziplin, technischer Präzision und weiteren Aspekten der Anwendungspraxis abhängen^{33–35}. Unter optimalen Voraussetzungen sind 10-Jahres-Revisionsraten im einstelligen bis niedrigen zweistelligen Prozentbereich erreichbar^{34,35} und nähern sich damit jenen nach Knietotalprothesen an.

Das Patientenalter beeinflusst die Revisionswahrscheinlichkeit deutlich. In aktuellen Schweizer Registerdaten zeigen Patient:innen unter 55 Jahren innerhalb von zwei Jahren nach Knieteilprothese Revisionsraten von über 5–6%, während diese bei Patient:innen über 75 Jahren bei etwa 2–3% liegen². Dieser altersabhängige Effekt betrifft Teil- und Totalprothesen in vergleichbarem Ausmass.

Die Hauptursachen für Frührevisionen liegen überwiegend in Indikationsstellung und operationsspezifischen Faktoren. Je nach Teilprothesentyp bestehen unterschiedliche Risikoprofile, die bei Planung und Umsetzung zu berücksichtigen sind. Ein Fortschreiten der Arthrose in nicht ersetzten Kompartimenten sowie Lockerungen – insbesondere der Tibiakomponente – zählen zu den häufigsten Revisionsgründen medialer und lateraler Teilprothesen. Eine optimale Verankerung und Ausrichtung der Komponenten sind daher entscheidend (Abb. 6). Patellofemorale Teilprothesen weisen insgesamt höhere Revisionsraten auf; dies kann u. a. durch die häufig komplexe Pathoanatomie erklärt werden, die sowohl bei patellofemorale Teilprothesen³⁶ als auch bei Knietotalprothesen³⁷ mit ungünstigeren Ergebnissen assoziiert ist und eine besonders sorgfältige Analyse sowie operative Adressierung erfordert (Abb. 7).

Bei der Interpretation von Revisionsraten ist zudem die niedrigere Revisionsschwelle bei Teilprothesen zu berücksichtigen. Bei vergleichbarer klinischer Situation werden Teilprothesen häufiger revidiert als Totalprothesen^{38,39}. Dies ist auch dadurch erklärbar, dass Revisionen von Teilprothesen häufig als technisch weniger komplex eingeschätzt werden. In den meisten Fällen erfolgt die Konversion auf eine Knietotalprothese. In sorgfältig ausgewählten Situationen können jedoch alternative Strategien wie die Implantation einer zweiten Teilprothese erwogen werden⁴.

Zusammenfassend zeigen die verfügbaren Daten, dass Knieteilprothesen in der breiten Versorgung höhere Revisionsraten aufweisen als Knietotalpro-

thesen. Unter optimalen Voraussetzungen – einschliesslich sorgfältiger Indikationsstellung und präziser operativer Umsetzung – sind jedoch Revisionsraten erreichbar, die jenen nach Knielotalprothesen nahekomen, bei gleichzeitig bekannten funktionellen Vorteilen. Der Einfluss moderner Technologien wie robotischer Assistenz auf die Langzeitstandzeit ist bislang nicht abschliessend geklärt und Gegenstand laufender Untersuchungen.

Fazit

Knieteilprothesen sind kein Ersatz für die Knielotalprothese, sondern eine attraktive ergänzende Behandlungsoption bei unikompartimenteller Gonarthrose. Unter Erhalt wesentlicher Gelenkstrukturen ermöglichen sie bei sorgfältig ausgewählten Patient:innen häufig eine raschere funktionelle Erholung, ein natürlicheres Kniegefühl und eine hohe Patientenzufriedenheit.

Bei differenzierter Indikationsstellung kann ein deutlich grösserer Anteil der Patient:innen – bis zu etwa 30% – für eine Knieteilprothese geeignet sein, wie internationale Registerdaten zeigen. Zwar werden in der breiten Anwendung höhere Revisionsraten als nach Knielotalprothesen berichtet. Unter optimierten Voraussetzungen mit differenzierter Indikation und präziser operativer Umsetzung können jedoch Standzeiten erreicht werden, die sich jenen nach Knielotalprothesen annähern – bei gleichzeitig günstigem perioperativem Sicherheitsprofil.

Referenzen:

- Marmor L. The Modular Knee. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1973 (94):242–248.
- SIRIS – Schweizerisches Implantatregister Hüfte und Knie. Jahresbericht 2024: Hüft- und Knieendoprothesen in der Schweiz. Bern: ANQ – Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken; 2024.
- Campi S, Jones G, von Knoch F, Lunebourg A, Barrett D, London N, Argenson JN. Arch Orthop Trauma Surg. 2024;144(11):4685–4696.
- Bicompartmental Knee Arthroplasty: a systematic review and Delphi consensus from the European Knee Society.
- Jones GG, Campi S, von Knoch F, Lunebourg A, London N, Barrett D, Argenson JN. Arch Orthop Trauma Surg. 2025 Jan 11;145(1):120.
- Indications for the addition of a patellofemoral joint arthroplasty following a previous unicompartmental knee arthroplasty – a literature review and Delphi consensus.
- Kozinn SC, Scott R (1989) Unicompartmental knee arthroplasty. J Bone Joint Surg [Am] 71:145–150.
- Theus-Steinmann CT, Lustig S, Calliess T. Update Indikation Teilprothese: neue Aspekte Orthopädie (Heidelberg) 2024 Apr;53(4):238–245.
- Wilson HA, Middleton R, Abram S, Smith S, Alvand A, Jackson W, Bottomley N, Hopewell S, Price AJ. Patient relevant outcomes of unicompartmental versus total knee replacement: systematic review and meta-analysis. BMJ 2019; 21:364:1352.
- Christensen ALE, Jensen CB, Gromov K, Mark-Christensen T, Lindberg-Larsen M, Troelsen A. Champions in usage of medial unicompartmental knee arthroplasty: The story behind the Danish success. Orthopaedie 2024;53(4):246–254.
- van Ginckel A, Bennell KL, Campbell PK, Wrigley TV, Hunter DJ, Hinman RS. Location of knee pain in medial knee osteoarthritis: patterns and associations with self-reported clinical symptoms. Osteoarthritis Cartilage. 2016;24(7):1135–1142.
- von Knoch F, Munzinger U. Moderne unikondyläre Kniearthroplastik. Tipps und Tricks. Orthopaedie 2014;43(5):414–24.
- Goldring MB, Goldring SR. Osteoarthritis. J Cell Physiol 2007;213(3):626–34.
- van der Kraan PM, van den Berg WB. Osteophytes: relevance and biology. Osteoarthritis Cartilage. 2007;15(3):237–44.
- Deckey DG, Boddu SP, Christopher ZK, Spanghel MJ, Clarke HD, Gililland JM, Bingham JS. Rheumatoid Arthritis Is Not a Contraindication to Unicompartmental Knee Arthroplasty. J Arthroplasty 2024;39(8):2003–2006.
- Moret CS, Iordache E, D'Ambrosi R, Hirschman MT. Chondrocalcinosis does not affect functional outcome and prosthesis survival in patients after total or unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2022;30(3):1039–1049.
- Du G, Qiu H, Zhu J, Wang H, Xiao Q, Zhang Z, Lin X, Zheng G. No Difference Unicompartmental Knee Arthroplasty for Medial Knee Osteoarthritis With or Without Anterior Cruciate Ligament Deficiency: A Systematic Review and Meta-analysis. J Arthroplasty 2023;38(3):586–593.
- Suero EM, Citak M, Cross MB, Bosscher M, Ranawat AS, Pearle AD. Effects of tibial slope changes in the stability of fixed bearing medial unicompartmental arthroplasty in anterior cruciate ligament deficient knees. Knee 2012; 19:365–369.
- Suter L, Roth A, Angst M, von Knoch F, Preiss S, List R, Ferguson S, Zumbunn T. Is ACL deficiency always a contraindication for medial UKA? Kinematic and kinetic analysis of implanted and contralateral knees. Gait Posture. 2019 Feb;68:244–251.
- Zumbunn T, Schütz P, von Knoch F, Preiss S, List R, Ferguson S. Medial unicompartmental knee arthroplasty in ACL-deficient knees is a viable treatment option: in vivo kinematic evaluation using a moving fluoroscope. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2020; 28(6):1765–1773.
- Albo E, Campi S, Zampogna B, Torre G, Papalia GF, Diaz Balzani LA, Alifano AM, Papalia R, Denaro V. Results of Simultaneous Unicompartmental Knee Arthroplasty and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. J Clin Med 2021 Sep 22;10(19):4290.
- Musabhi O, Hamilton TW, Crellin AJ, Mellon SJ, Kendrick B, Murray DW. The effect of obesity on revision rate in unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2021 Oct;29(10):3467–3477.
- Mekkawy KL, Rodriguez HC, Pannu TS, Rowland RJ, Roche MW, Corcos A. Morbidly Obese Patients Undergoing Unicompartmental Knee Arthroplasty Compared to Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Case-Controlled Analysis. J Arthroplasty 2023;38(12):2510–2516.
- Chakraborty A, Grayson W, Fricka KB, Brown NM. Comparison of Unicompartmental versus Total Knee Arthroplasty in Morbidly Obese Patients: A Database Analysis from 2013 to 2023. J Arthroplasty 2025; 24:S0883–5403(25)01495–0.
- Liddle AD, Judge A, Pandit H, Murray DW. Adverse outcomes after total and unicompartmental knee replacement in 101,330 matched patients: a study of data from the National Joint Registry for England and Wales. Lancet 2014 Oct 18;384(9952):1437–45.
- Pongcharoen B, Liengwattanakol P, Boontanapibul K. Comparison of Functional Recovery Between Unicompartmental and Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. J Bone Joint Surg Am 2023;105(3):191–201.
- Friesenbichler B, Item-Glatthorn JF, Wellauer V, von Knoch F, Casartelli NC, Maffuletti NA. Short-term functional advantages after medial unicompartmental versus total knee arthroplasty. Knee 2018; 25(4):638–643.
- Jones GG, Kotti M, Wiik AV, Collins R, Brevadt MJ, Strachan RK, Cobb JP. Gait comparison of unicompartmental and total knee arthroplasties with healthy controls. Bone Joint J. 2016;98-B(10 Suppl B):16–21.
- Marino G, De Capitani F, Adamo P, Bolzoni L, Gatti R, Temporiti F. Long-term gait analysis in patients after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. Gait Posture. 2024 Sep;113:75–98.
- Münderrmann A, Dyrby CO, D'Lima DD, Colwell CW Jr, Andriacchi TP. Unicompartmental knee arthroplasty results in a more physiological gait than total knee arthroplasty. Gait & Posture 2007;26(3):341–348.
- Poursalehian M, Khani Y, Ghaderpanah R, Mohammadzadeh S, Mehrvar A, Hajiaghajani S. Unicompartmental Knee Arthroplasty Offers More Natural Feeling Joints Compared with Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. JB JS Open Access 2025 May 8;10(2):e25.
- Witjes S, Gouttebarge V, Kuijjer PFM, van Geen RC, Poolman RW, Kerkhoffs GM. Return to Sports and Physical Activity After Total and Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med. 2016;46(2):269–92.
- Jansen K, Beckert M, Deckard ER, Ziemba-Davis M, Meneghini RM. Satisfaction and Functional Outcomes in Unicompartmental Compared with Total Knee Arthroplasty: Radiographically Matched Cohort Analysis. JB JS Open Access 2020;5(3):e20.00051.
- Baker PN, van der Meulen JH, Lewsey J, Gregg PJ. The role of pain and function in determining patient satisfaction after total knee replacement. Bone Joint J. 2013;95-B:135–141.
- Liddle AD, Pandit H, Judge A, Murray DW. Effect of Surgical Caseload on Revision Rate Following Total and Unicompartmental Knee Replacement. J Bone Joint Surg Am. 2016 Jan 6;98(1):1–8.
- Mohammad HR, Kennedy JA, Mellon SJ, Judge A, Dodd CA, Murray DW. Ten-year clinical and radiographic results of 1000 cementless Oxford unicompartmental knee replacements. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2020;28(5):1479–1487.
- Mohammad HR, Judge A, Murray DW. J Arthroplasty 2023 Feb;38(2):245–251.
- The Influence of Surgeon Caseload and Usage on the Long-Term Outcomes of Mobile-Bearing Unicompartmental Knee Arthroplasty: An Analysis of Data From the National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland, and the Isle of Man.
- Feucht MJ, Lutz PM, Ketter C, Rupp MC, Cotic M, Imhoff AB, Pogorzelski J. Preoperative patellofemoral anatomy is significantly associated with clinical improvement and failure rate after isolated inlay patellofemoral arthroplasty. J Orthop Res 2020;38(11):2401–2409.
- Kim SH, Kang KT, Koh JH, Park YB, Lee HJ. Preoperative patello-femoral alignment affects anterior knee pain after primary total knee arthroplasty without patellar resurfacing. J Arthroplasty. 2025;40(6):1554–1559.
- Johnson WB Jr, Engh CA Jr, Parks NL, Hamilton WG, Ho PH, Fricka KB. A lower threshold for revision of aseptic unicompartmental vs total kneearthroplasty. Bone Joint J. 2020 Jun;102-B(6_Suppl_A):91–95.
- Murray DW, Liddle AD, Judge A, Pandit H. Bias and unicompartmental knee arthroplasty. Bone Joint J 2017;99-B(1):12–15.