Artikel online veröffentlicht: 23.02.2022

Sport mit Knieprothese – Wieviel Sport ist möglich und was gilt es zu beachten ?

Sport after Knee Replacement Surgery – a Review of Sport Habits and Key Surgical Aspects

Autoren

Carola Hanreich[1], Bernhard Springer[2], Wenzel Waldstein[2], Kilian Rueckl[3], Ulrich Bechler[4], Friedrich Boettner[1]

Institute

1 Department of Orthopedic Surgery, Adult Reconstruction and Joint Replacement, Hospital for Special Surgery, New York, United States
2 Department of Orthopedics and Trauma Surgery, General Hospital of the City of Vienna - Hospital of the Medical University of Vienna, Wien, Österreich
3 Department of Orthopaedics, Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Würzburg, Deutschland
4 Department of Orthopedics, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Schlüsselwörter

Sport, Aktivität, Knie-Totalendoprothese, Patellaersatz, unikondylärer Ersatz

Key words

sport, activity, total knee arthroplasty, unicompartmental arthroplasty, patella resurfacing

eingereicht 22.3.2021
akzeptiert nach Revision 12.11.2021

online publiziert 23.02.2022

Bibliografie

Z Orthop Unfall 2023; 161: 405–411
DOI 10.1055/a-1699-3403
ISSN 1864-6697
© 2022. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

MD Friedrich Boettner
Department of Orthopedic Surgery, Adult Reconstruction and Joint Replacement
Hospital for Special Surgery
535E 70 th Street
10021-4898 New York, United States
drboettner@email.de

Englisch version at: https://doi.org/10.1055/a-1699-3403.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem demografischen Wandel der Patientenpopulation, die einen Kniegelenkersatz erhält, verändern sich die Ansprüche der Patienten. Jüngere Patienten möchten sich nach Implantation einer Knietotalendoprothese (K-TEP) sportlich betätigen und zählen auf die Langlebigkeit des Implantates. Die Literatur zeigt, dass Patienten sowohl prä- als auch postoperativ vorwiegend Sportarten der Kategorie Low Impact ausüben. Ein gewisser Prozentsatz praktiziert mit entsprechender Vorerfahrung auch High-Impact-Sportarten. In der operativen Versorgung kann durch konforme Implantate die Punktbelastung der Polyethylenoberfläche verringert werden, durch eine adäquate Komponentenausrichtung erhöhter Stress an der medialen Knochen-Implantat-Schnittstelle vermieden und durch die Vermeidung eines Retropatellarersatzes eine stärkere Belastung in tiefer Kniebeuge ermöglicht werden.
Eine K-TEP sollte heutzutage kein absolutes Hindernis für High-Impact-Sportarten wie Tennis, Golf oder Skifahren sein. Viel mehr als implantatspezifische Faktoren scheinen jedoch patientenspezifische Faktoren ausschlaggebend zu sein, insbesondere das präoperative Aktivitätslevel und die präoperativen Sportgewohnheiten. Die vorliegende Übersichtsarbeit gibt Einblick in das tatsächliche Sportverhalten von K-TEP-Patienten, beschreibt die biomechanischen Belastungsmuster am Kniegelenk bei diversen Sportarten und fasst die wichtigsten Aspekte in der Versorgung von sportlich aktiven Patienten mit einer K-TEP zusammen.

ABSTRACT

As an increasing number of younger patients are undergoing total knee replacement (TKR) surgery, many wish to participate in sport, but still expect that the implant will survive for a extended period. Most of the current literature shows that patients predominantly participate in low impact activities, both before and after surgery. A few studies show that with appropriate previous experience, high-impact sports are possible and might not result in increased implant failure rates. These include a decrease in point loads on the polyethylene by using more conform bearing surfaces, avoidance of varus component alignment to minimise stresses at the implant bone interface and avoiding patella resurfacing to facilitate activities in deep knee flexion.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

A TKR is no longer an absolute contraindication for higher impact activities such as golf, tennis and ski. What is more important than implant specific factors seem to be patient specific factors, including preoperative activity level, and preoperative sport skills.

The current review paper reports on the current sport habits of TKR patients, analyses biomechanical loads on the knee during different sport activities and reports on implant selection and technical considerations for the active patient undergoing TKR.

Einleitung

Sportliche Betätigung ist Bestandteil eines gesunden Lebensstils und trägt zu einer guten Lebensqualität bei [1, 2]. Viele Patienten haben auch mit einer Knietotalendoprothese (K-TEP) das Ziel, sportlich aktiv zu sein [2, 3]. Diese Erwartungshaltung zu erfüllen, ist mitentscheidend für die Patientenzufriedenheit [4]. Prognosen rechnen mit einem Anstieg an K-TEPs in jüngeren Patienten [5]. In 2021 wurden in Deutschland 36,2 % aller K-TEPs in Patienten unter 65 Jahren implantiert [6]. Mit dem sinkendem Patientenalter ändert sich auch der Anspruch an die postoperative Belastungsfähigkeit des Gelenkes sowie die Langlebigkeit des Implantates [7]. Es stellt sich daher die Frage, welches Ausmaß an sportlicher Betätigung sinnvoll und realistisch ist. Entscheidend sind vor allem patientenspezifische Faktoren wie etwa die präoperativen Sportgewohnheiten, das allgemeine Fitnesslevel, die körperliche Konstitution und Begleiterkrankungen [2]. Zu berücksichtigen sind aber auch implantatspezifische Faktoren, wie die Kongruenz der Gelenkflächen und die Gelenkausrichtung. Eine weitere Einflussgröße ist die ärztliche Empfehlung [8, 9]. Zu Beginn war die Expertenmeinung gegenüber der Ausübung von Sport mit einer K-TEP sehr restriktiv, da dies mit dem Auftreten von aseptischen Lockerungen und Polyethylenabrieb in Verbindung gebracht wurde [2]. Eine Umfrage der deutschen Arbeitsgemeinschaft für Endoprothetik (AE) hat gezeigt, dass 36,6 % der befragten Ärzte die Ausübung von Sportarten mit hoher Belastung, sog. High-Impact-Sportarten, weiterhin nicht empfehlen [10]. Einzelne Studien zeigen jedoch, dass Implantate auch ein höheres Aktivitätslevel tolerieren und sportliche Aktivität nicht zwingend mit einer erhöhten Ausfallswahrscheinlichkeit einhergeht [8, 11, 12, 13, 14].

Dies ist vor allem in Hinblick auf die zunehmend jüngere Patientenpopulation relevant, für die eine Langlebigkeit der Implantate wichtig ist. Unter den Mitgliedern der AE gibt es bisher bei der Versorgung sportlich aktiver Patienten mittels K-TEP keine eindeutige Präferenz bei der Wahl des operativen Zugangs, Implantatdesigns oder der Gelenkausrichtung [10]. Die sportlichen Ziele des Patienten sollten in die präoperative Planung miteinfließen, denn Tätigkeiten wie Joggen, Tennis oder Golf beanspruchen ein künstliches Kniegelenk anders als Sportübungen, die eine extreme Flexionsbewegung erfordern.

Methodik

Das Ziel dieses narrativen Reviews ist es,

1. das Aktivitätslevel und die aktuellen Sportgewohnheiten von K-TEP-Patienten zusammenzufassen,
2. die biomechanischen Eigenschaften sowie das Belastungsausmaß von unterschiedlichen Sportarten auf das künstliche Kniegelenk zu beschreiben und
3. den Zusammenhang zwischen Gelenkausrichtung und sportlicher Aktivität mit K-TEP zu explorieren und kritisch zu diskutieren.

Die Literaturrecherche erfolgte systematisch mittels PubMed und den Suchbegriffen „sport“, „physical activity“, „total knee replacement“, „return to sports“, „impact“, „alignment“, „load“, „clinical outcome“, „functional outcome“, „revision“ und „survival“. Die rezentesten Metaanalysen und Reviews wurden berücksichtigt.

Sport und Knieendoprothetik

Zu den im Jahre 1999 durch die Knee Society empfohlenen Sportarten nach Implantation einer K-TEP zählten leichtes Aerobic, Radfahren auf dem Ergometer, Bowling, Krocket, klassischer Tanz, Jazz- and Squaredance, Schwimmen, Gehen und Golf [2]. Für Patienten mit entsprechender Vorerfahrung wurden auch Sportarten wie Radfahren, Wandern, Rudern, Skifahren, Tennis im Doppel und Krafttraining mit Gewichten empfohlen [2]. Von diversen Ballsportarten (Handball, Basketball, Fußball, Baseball, Softball etc.) sowie Hockey, Joggen, Squash, Lacrosse, Turnen und Tennis wurde hingegen abgeraten [2]. Diese Einteilung basierte auf der Befragung von 112 Endoprothetikspezialisten der Knee Society [2]. Diese Empfehlungsgrundlage wurde 2005 etwas adaptiert und spiegelt das aktuell in der Literatur beschriebene Aktivitätsmuster von Patienten mit K-TEP und unikondylärem Gelenkersatz wider [15].

Aktivitätslevel, Sportbeteiligung und Rückkehr zum Sport in K-TEP-Patienten

Die Literatur zeigt einen starken Zusammenhang zwischen prä- und postoperativem Aktivitätslevel [8, 16]. Präoperativ sind zwischen 29,3 % und 100 % aller K-TEP-Patienten sportlich aktiv und postoperativ zwischen 21,3 und 100 % [9, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27]. Patienten führen bereits präoperativ vorwiegend Low-Impact-Sportarten aus und nur ein geringer Prozentsatz ist hoch aktiv [8, 16]. Eine Studie von Crawford et al. zeigt, dass nur 5,4 % ihrer Patienten ein Aktivitätslevel gemäß dem UCLA-Score (UCLA: University of California Los Angeles) von 8 oder mehr angeben. Dies entspricht der regelmäßigen Ausübung von sog. Intermediate-Sportarten wie Bowling oder Golf [11]. Der Großteil der Patienten hat ein Aktivitätslevel von UCLA ≤ 6 und verfolgt vorwiegend Low-Impact-Sportarten. Gehen, Radfahren und Schwimmen sind die beliebtesten Sportarten von K-TEP-Patienten [8, 11, 16, 28]. In einer Metaanalyse von Hanreich et al.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

hatten alle inkludierten K-TEP-Patienten sowohl prä- als auch postoperativ einen UCLA-Score von < 8 [16]. Die Metaanalyse zeigte auch, dass das Aktivitätslevel von Patienten postoperativ entweder gleich bleibt bzw. sich geringgradig verbessert [16]. Patienten unter 55 Jahren zeigten einen größeren Anstieg ihres Aktivitätslevels [16]. Allgemein schwankt die Rate der Rückkehr zum Sport nach K-TEP vorwiegend zwischen 60 und 90 % [8, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27]. Sportgewohnheiten ändern sich i. d. R. im fortgeschrittenen Alter nicht signifikant [29]. Eine Studie verglich Patienten mit unikondylärem Ersatz vs. K-TEP vs. Patellofemoralersatz (PFE). Patienten nach Erhalt eines unikondylären Ersatzes zeigten zwar höhere postoperative Aktivitätswerte, allerdings hatten sie diese bereits präoperativ [8, 30]. Eine Metaanalyse von Witjes et al. suggeriert, dass Patienten mit einem unikondylären Gelenkersatz höhere Sportrückkehrraten haben. In der Studie von Panzram et al. etwa lag die Sportrückkehrrate nach zementfreiem unikondylärem Ersatz nach 5 Jahren bei 100 % [29]. Patienten favorisierten auch hier sowohl prä- als auch postoperativ Low-Impact-Sportarten. Von dem bereits präoperativ geringen Prozentsatz an Patienten, die eine High-Impact-Sportart ausübten, kehrten weniger als 50 % zu diesen Sportarten (Volleyball, Tennis, Fußball, Skifahren oder Joggen) zurück [29]. Die Literatur zeigt, dass Patienten mit einem unikondylären Ersatz ihr Aktivitätslevel nicht signifikant mehr steigern als Patienten mit K-TEP [8, 20, 30]. Unabhängig vom gewählten Operationsverfahren befand sich der Großteil aller Patientengruppen auf einem Aktivitätslevel, das in etwa jenem von Low-Impact-Sportarten entspricht [8, 16, 30, 31]. Es scheint jedoch weniger die Art der Operation für das Aktivitätslevel ausschlaggebend zu sein, als vielmehr das Sportverhalten in Zeiten vor der Operation bzw. vor dem Auftreten der Arthrose im Kniegelenk [30, 32]. Unklar bleibt, ob die Versorgung mit einem unikondylären Ersatz aufgrund einer stärkeren physischen Belastung mit einer höheren Revisionsrate vergesellschaftet ist [33]. Dem Jahresbericht 2021 des „Endoprothesenregister Deutschland“ (EPRD) zufolge, ist die Ausfallswahrscheinlichkeit von unikondylären Prothesen doppelt so hoch ist wie die von K-TEPs [6]. Welche Rolle dabei sportliche Aktivität spielt, ist jedoch unklar.

High-Impact-Sportarten

Der Prozentsatz an K-TEP-Patienten die High-Impact-Sportarten ausüben, ist generell gering [11, 16, 20, 34]. Dennoch zeigen Studien, dass die Ausübung dieser Sportarten mit entsprechender Vorerfahrung auch mit einer K-TEP möglich ist. In einer Studie von Mont et al. übte eine hochaktive Patientenkohorte High-Impact-Sportarten auf intensivem Niveau (4×/Woche bzw. 3,5 h) aus. Patienten, die Jogging, Skifahren, Tennis, Racquetball, Squash und Basketball ausübten, hatten in einem 4-Jahres-Follow-up ein gutes klinisches Outcome [35]. Nur ein Patient, der regelmäßig joggte, musste sich aufgrund von Lockerungszeichen einer Revisionsoperation unterziehen. Alle Patienten waren mit einer Cruciate-retaining-Prothese (CR-Prothese) versorgt und das Durchschnittsalter lag bei 66. Allerdings war die Studienpopulation mit nur 31 Patienten (33 K-TEPs) klein und es gab kein Langzeit-Follow-up [35]. In einer Studie von Hepperger et al. [18] mit 200 Patienten (235 K-TEPs) blieb die sportliche Betätigung nach K-TEP auf demselben Aktivitätslevel wie präoperativ. Patienten übten High-Impact-Sportarten wie Wandern und Skifahren aus. Allerdings ist auch in dieser Studie die Follow-up-Zeit mit 2 Jahren sehr kurz [18]. In einer Studie von Vielgut et al. mit einer Follow-up-Zeit von 14,9 Jahren übten 16,7 % aller Patienten High-Impact-Sportarten wie Ballsport, Jogging und Squash aus, und weitere Studien demonstrierten, dass ein geringer Prozentsatz Tennis spielt und Ski fährt [19, 20, 36].

Während die Autoren High-Impact-Sportarten wie Tennis, Golf und Skifahren für Patienten auch nach einer Knietotalendoprothese uneingeschränkt zulassen, lehnen sie High-Impact-Sportarten wie Joggen und Basketball auch weiterhin ab. Mit entsprechender Expertise ist unserer Meinung nach die Rückkehr auch zu einigen High-Impact-Sportarten anzudenken. Kurzfristige Studienergebnisse mit einer Follow-up-Dauer von bis zu 4 Jahren zeigen keinen Nachteil im klinischen Outcome [16]. Es fehlen allerdings Langzeitergebnisse, um die vollkommene Unbedenklichkeit zu untermauern. Die Auswirkung eines hohen Aktivitätslevels auf die Langlebigkeit muss noch untersucht werden. Dabei müssen auch demografische Faktoren, wie das Gewicht der Patienten sowie das Implantatdesign berücksichtigt werden.

Biomechanik: Welche Sportarten belasten das Kniegelenk am stärksten?

Gehen, Radfahren

Eine wesentliche Determinante in der mediolateralen tibiofemoralen Lastverteilung im Kniegelenk ist die Gelenkausrichtung [37]. Beim Gehen in der Ebene werden Belastungshöchstwerte von bis zu 201 % des Körpergewichts (KG) am medialen Tibiaplateau gemessen [38]. Mit einer neutralen Gelenkausrichtung nimmt das mediale Gelenkkompartiment beim Gehen bis zu 70 % der gesamten Last auf [38] und jede weitere Abweichung in Richtung Varus- oder Valgus von mehr als 3° ist mit einer signifikanten Belastungszunahme im medialen bzw. lateralen Gelenkkompartiment verbunden [37]. Erst bei höheren Gehgeschwindigkeiten („Power-Walking“) bzw. in weiterer Folge beim Treppensteigen [39] oder Joggen steigen die Belastungsspitzen deutlich an [40].

Die geringsten Belastungswerte wurden beim Radfahren gemessen. Unter moderaten Bedingungen (60 W, 40 rpm) am Ergometer ist die Last am Knie signifikant geringer als beim Gehen [41]. Die Belastungshöchstwerte betragen durchschnittlich nur 119 % des Körpergewichts [41]. Eine ausreichende Sitzhöhe gilt als zusätzlich protektiver Faktor [42].

Treppensteigen und tiefe Kniebeugen

Moderne K-TEPs ermöglichen i. d. R. eine Flexion bis 120° [43]. Biomechanische Studien zeigen, dass sich bereits ab einer Flexion von 40° die Last am Knie auf das 3,5-Fache des Körpergewichts erhöht [44]. Die axiale Last beim Hinaufsteigen von Treppen ist vergleichbar mit jener beim Gehen und erreicht beim Hinabsteigen Belastungsspitzen von bis zum 3,5-Fachen des Körpergewichts [39].

Bestimmte sportliche Tätigkeiten erfordern ein hohes Maß an Beweglichkeit. Eine vermehrte Flexion beim Sport (Stairmaster oder Beinpresse mit halbem Körpergewicht) ist aber auch mit deutlich höheren Spitzenlasten auf die tibiale Komponente ver-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

bunden [40]. Ab 40° Beugung wirken deutlich höhere Lasten (≥ 3,5-faches Körpergewicht) auf das Knie und besonders die Patella ein [44]. Dies sollte bei Übungen, die eine extreme Flexionsbewegung benötigen, berücksichtigt werden und spielt z. B. bei Übungen wie der Beinpresse oder Quadrizepsextensionsübungen eine Rolle. Es ist anzudenken, die Flexion bei diesen Aktivitäten auf maximal 40° zu beschränken, um Spitzenbelastungen des Kniegelenks zu vermeiden.

Tennis, Jogging, Golf

Tennis und Jogging führen zu einer stärkeren Belastung des Kniegelenks (≥ 4-faches KG) [40]. Beide Sportarten werden daher in der Literatur kaum empfohlen [2]. Golf wird meist als Low Impact klassifiziert [15], allerdings wurden auch beim Golfspielen vergleichsweise hohe tibiale Belastungswerte (> 4-faches KG) gemessen [40]. Allerdings ist hierbei zu bedenken, dass die Anzahl der Belastungsspitzen beim Golfen wesentlich geringer ist als z. B. beim Tennis oder Jogging (Golfschwünge vs. Schrittzahl) [40]. Jogging zeichnet sich durch repetitive Spitzenbelastungen aus und beim Tennis ist das Kniegelenk abrupten Richtungswechseln ausgesetzt, was eine besondere Stabilität erfordert [40].

Flexionsbewegungen

Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen der Flexionsbewegung und der Rollbewegung der Femurkondylen. Eine Studie von Sharma et al. zeigt, dass die Position der Kondylen nach Implantation von gängigen „posterior-stabilized-“ (PS-) und CR-Prothesen entscheidend für das Bewegungsausmaß ist [44]. Bei Patienten mit einem hohen Flexionsvermögen (110–130°) lagen die Kondylen signifikant weiter posterior als bei Patienten mit einem geringeren Flexionsvermögen [44, 45]. Ebenso zeigte eine Arbeit von Lynch et al., dass CR-Prothesen mit mobilen Plattformen und PS-Prothesen mit festen Plattformen signifikant höhere Flexionswerte erreichen als CR-Prothesen mit festen Plattformen [43]. Dies schrieben sie den Unterschieden in der Bewegung und Position der Femurkondylen zu. Ein Faktor, der für die Belastung in tiefer Flexion ebenfalls berücksichtigt werden sollte, ist der Retropatellarersatz. Laut dem Jahresbericht 2021 des EPRD erhielten 11,8 % aller K-TEP-Patienten einen Retropatellarersatz [6]. Dieser Prozentsatz ist über die letzten Jahre hinweg gewachsen und hängt stark von dem Standard der behandelnden Institution ab [6]. Starke Flexionsbewegungen mit einem Retropatellarersatz können an der Patella zu deutlich höheren Belastungsspitzen führen. Aus diesem Grund empfiehlt der Seniorautor bei Fitnessübungen, wie Kniebeugen, Beinpresse, Curls oder Anheben schwerer Lasten, eher zurückhaltend zu sein oder ggf. von vornherein auf den Patellarersatz zu verzichten.

Gelenkausrichtung

Aktuell verfügbare Studien inkl. einer Metaanalyse zeigen keinen Unterschied im Outcome von K-TEPs mit kinematisch vs. mechanischer Gelenkausrichtung [46, 47, 48, 49, 50]. Eine neutrale Gelenkachse war mit komplikationsloser Rückkehr zum Sport assoziiert, ohne erhöhtes Auftreten von Implantatversagen oder Abrieb [30, 51]. Problematisch scheinen primär extreme Abweichungen der Gelenkachse in Richtung varus oder valgus zu sein. Die damit einhergehende asymmetrische Belastung bei intensiver sportlicher Beanspruchung könnte für die Implantatlanglebigkeit von Nachteil sein [37, 38]. Insbesondere bei jungen, aktiven Patienten kann eine unphysiologische Lastverteilungen an der Knochen-Implantat-Schnittstelle als Resultat einer varischen Gelenkausrichtung [52] den Polyethylenabrieb erhöhen und langfristig zu einer aseptischen Lockerung führen [53, 54]. Allerdings fehlen Langzeitstudien, die explizit den Zusammenhang zwischen sportlicher Aktivität, Gelenkausrichtung und Ausfallswahrscheinlichkeit untersuchen.

Da es in biomechanischen Studien einen Zusammenhang zwischen Belastungsspitzen und Ausrichtung der Komponenten gibt, könnte bei starken axialen Belastungen (z. B. Kniebeugen oder schwerer körperlicher Arbeit) eine klassische, mechanische Gelenkausrichtung (90°) bzw. eine modifiziert kinematische Gelenkausrichtung mit bis zu maximal 3° varus einen Vorteil haben [37, 38, 52]. Eine mechanische Gelenkausrichtung bedeutet eine gleichmäßigere Lastverteilung [37]. Der Seniorautor versucht bei sportlich aktiven Patienten immer, eine neutrale Beinachse herzustellen, um die Nachteile einer asymmetrischen Belastung zu vermeiden.

Sowohl die Gelenkausrichtung als auch das Prothesendesign und die damit verbundene Position der Kondylen haben einen Einfluss auf das Belastungsausmaß während der Flexionsbewegung [43, 44, 45]. Bei der Durchführung einer tiefen Kniebeuge zeigen Patienten mit kinematischer Gelenkausrichtung höhere Belastungsspitzen (> 5-faches KG) als Patienten mit einer neutralen (mechanischen) Gelenkausrichtung (4-faches KG) [55]. Implantate mit einem kongruenten oder ultrakongruenten Design weisen geringere Kontaktbelastungen auf als weniger kongruente Designs [55].

Implantatfixierung

Die Fixierung mithilfe von Zement ist heutzutage der Goldstandard [56, 57, 58]. Der Jahresbericht 2021 des ERPD berichtet, dass 94,3 % aller primären K-TEPs zementiert wurden [6]. Die aseptische Lockerung ist nach wie vor einer der häufigsten Gründe für ein Implantatversagen [59] und 23,4 % aller Revisionsoperationen erfolgten aufgrund einer aseptischen Lockerung [6]. Die häufigsten Revisionen gab es in der Altersgruppe 65–84, und Männer sind häufiger betroffen als Frauen [6]. Einzelne Studien berichten aber gute Ergebnisse und eine gute Überlebensdauer für zementfreie Implantate, die besonders für jüngere und sportlich aktivere Patienten eine Rolle spielen könnten. Eine zementfreie Fixierung ermöglicht eine dauerhaftere und widerstandsfähigere Verankerung zwischen Knochen und Implantat [56, 57, 58, 60, 61] (▶ **Tab. 1**).

▶**Tab. 1** Übersicht über die wichtigsten Faktoren bei Planung und Einbau einer Knieendoprothese bei sportlich aktiven Patienten.

wichtige Faktoren
▪ Alignment ▪ Kontaktfläche ▪ Patellarersatz ▪ Fixierung

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Persönliche Erfahrungen des Seniorautors

Wie sich all die unterschiedlichen Belastungsformen tatsächlich auf eine K-TEP auswirken, ist letztendlich nicht vollständig geklärt und bedarf weiterer Studien. Die oben angeführten Studienergebnisse geben einen Rahmen vor, in dem jeder Operateur seine persönlichen Empfehlungen anpasst. Der folgende Absatz spiegelt die persönlichen Ansichten des Seniorautors zu diesem Thema wider.

Im Allgemeinen empfiehlt der Seniorautor, im Fitnesscenter Quadrizepskräftigungen mit hohen Gewichten zu vermeiden. Da über 90 % seiner Knieprothesen mit einem Retropatellarersatz implantiert werden, hält er gerade die Belastung in tiefer Kniebeugung für besonders nachteilig. In den letzten Jahren hat er für Patienten, die stärkere physische Belastungen, wie z. B. Krafttraining im Fitnesscenter oder Tennisspielen planen, die Implantatwahl angepasst. Um die Kongruenz der tibiofemoralen Kontaktfläche zu vergrößern und damit die Stabilität zu erhöhen und Kontaktfläche zu vergrößern, kommen in seiner Praxis bei diesen Patienten häufiger CR-Prothesen mit einem ultrakongruenten Polyethyleneinsatz zur Anwendung [55]. Dies gilt in gewissem Umfang auch für die etwas kongruenteren PS-Designs. Bei beiden Designs erfolgt i. d. R. die Resektion des hinteren Kreuzbandes. Bei dem klassischen, flachen Tibiaersatz, einer das hintere Kreuzband erhaltenden Prothese, scheinen jedoch Belastungsspitzen beim Sport kaum vermeidbar. Im Jahr 2020 gab es in Deutschland einen Zuwachs in der Verwendung von PS-Prothesen (19,2 %) [6]. Das am häufigste verwendete System ist jedoch nach wie vor das CR-Design (43,4 %) [6]. Die Datenlage dazu ist beschränkt. Gegebenenfalls kann ein PS-Design mit seinem etwas besseren Bewegungsumfang Vorteile für Sportarten wie Yoga oder Ballett haben, während stärker kongruente Designs bei stärkerer Belastung in Beugung (Tennis, Fitness) bevorzugt werden.

Eine K-TEP hat eine erwartete Überlebensdauer von bis zu 20 Jahren. Analysen über die Ausfallswahrscheinlichkeiten bzw. die Langlebigkeit von Implantaten sind allerdings nur limitiert vorhanden. So betrachtet der Jahresbericht 2021 des EPRD z. B. „nur“ einen Zeitraum von 6 Jahren [6]. Erst langfristige und gezielte Studien werden zeigen, wie stark sich sportliche Aktivität auf die Überlebensdauer der Implantate auswirkt und ob eine zementfreie Verankerung hier von Vorteil ist. Aufgrund seiner guten Erfahrungen mit der zementierten Verankerung verwendet der Seniorautor eine zementfreie Verankerung nur im Einzelfall.

Wichtig ist es, auch andere patientenspezifische Faktoren wie Alter, BMI und Begleiterkrankungen zu berücksichtigen, die laut des EPRD alles Faktoren für eine verkürzte Überlebensdauer des Implantates sind [6]. Insbesondere das Gewicht spielt hier nach Meinung des Seniorautors eine große Rolle. Übergewichtige sollten Sportarten mit Higher Impact (Tennis) eher meiden und das Hauptaugenmerk auf die allgemeine Fitness (Fahrrad, Nordic Ski, Elliptical) und die Gewichtsabnahme legen.

Zusammenfassung

Studien zeigen, dass die Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten für Patienten insgesamt sehr wichtig ist und zu einer erhöhten Patientenzufriedenheit führt [32]. Dabei werden von K-TEP-Patienten vorwiegend Low-Impact-Sportarten ausgeübt und nur ein geringer Prozentsatz erreicht ein hohes Aktivitätslevel [11, 16, 30, 62]. Die meisten Patienten haben nach Beginn der Arthrosesymptome ohnehin die intensivere sportliche Betätigung eingestellt [29, 30]. Daneben spielt das Alter für das Interesse und die Intensität der Sportausübung eine wichtige Rolle. Laut einer Studie, ausgehend vom Robert Koch-Institut (RKI) zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS), nimmt die sportliche Aktivität der Durchschnittsbevölkerung ab dem 70. Lebensjahr deutlich ab [63]. Bedenkt man, dass 65,3 % aller Endoprothesen in Deutschland 2018 bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres eingebaut wurden, so spielt für viele der älteren Patienten Sport auch eher eine untergeordnete Rolle [5]. Zudem ist dem Jahresbericht 2021 des EPRD zu entnehmen, dass beinahe die Hälfte der Patienten gemäß ihres BMI adipös sind, wobei der Anteil an adipösen K-TEP-Patienten zwischen 45 und 65 Jahren am höchsten ist [6].

Allerdings wächst die junge Patientenkohorte und ein gewisser Prozentsatz wird immer den Wunsch verspüren, High-Impact-Sportarten auszuüben. Eine Knieprothese sollte heute kein absolutes Hindernis für eine sportliche Belastung darstellen. Sport bei entsprechender Vorerfahrung zu betreiben, scheint i. d. R. ein realistisches Ziel zu sein. Die Autoren sind in der Empfehlung von sportlichen Aktivitäten mit repetitiven Belastungsspitzen, wie etwa Joggen, nach wie vor zurückhaltend, ermöglichen ihren Patienten aber, Tennis und Golf zu spielen sowie Ski und Rad zu fahren.

Limitationen dieses Artikels sind

1. das Studiendesign eines narrativen Reviews in das auch die empirischen Erfahrungen des Seniorautors eingegangen sind,
2. der Einfluss von Patientencharakteristika und Unterschieden im Implantatdesign können in diesem Setting nicht vollständig behandelt werden,
3. die meisten Studienergebnisse beziehen sich auf kurz- oder mittelfristiges Outcome und lassen eine abschließende Beurteilung des Risikos einer sportlichen Belastung auf das Langzeitüberleben nicht zu.

Finanzielle Unterstützung

Die Autoren erhielten für die vorliegende Arbeit keinerlei finanzielle Unterstützung.

Interessenkonflikt

Dr. Boettner ist Consultant für Smith & Nephew, Ortho Development und Depuy Dr Boettner erhält Royalties von Ortho Development.

Literatur

[1] Cohrdes C, Mensink GBM, Hölling H. How you live is how you feel? Positive associations between different lifestyle factors, cognitive functioning, and health-related quality of life across adulthood. Qual Life Res 2018; 27: 3281–3292. doi:10.1007/s11136-018-1971-8

[2] Healy WL, Iorio R, Lemos MJ. Athletic activity after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2000(380): 65–71. doi:10.1097/00003086-200011000-00009

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

[3] Lange T, Schmitt J, Kopkow C et al. What Do Patients Expect From Total Knee Arthroplasty? A Delphi Consensus Study on Patient Treatment Goals. J Arthroplasty 2017; 32: 2093–2099.e1

[4] Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM et al. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? Clin Orthop Relat Res 2010; 468: 57–63. doi:10.1007/s11999-009-1119-9

[5] Rupp M, Lau E, Kurtz SM et al. Projections of Primary TKA and THA in Germany From 2016 Through 2040. Clin Orthop Relat Res 2020; 478: 1622–1633. doi:10.1097/CORR.0000000000001214

[6] Grimberg A, Jansson V, Lützner J, Melsheimer O, Morlock M, Steinbrück A. Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) – Jahresbericht 2021. Zugriff am 25.10.2021 unter: https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2021_2021-10-25_F.pdf

[7] Witjes S, van Geenen RC, Koenraadt KL et al. Expectations of younger patients concerning activities after knee arthroplasty: are we asking the right questions? Qual Life Res 2017; 26: 403–417. doi:10.1007/s11136-016-1380-9

[8] Witjes S, Gouttebarge V, Kuijer PP et al. Return to Sports and Physical Activity After Total and Unicondylar Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med 2016; 46: 269–292. doi:10.1007/s40279-015-0421-9

[9] Huch K, Müller KA, Stürmer T et al. Sports activities 5 years after total knee or hip arthroplasty: the Ulm Osteoarthritis Study. Ann Rheum Dis 2005; 64: 1715–1720. doi:10.1136/ard.2004.033266

[10] Vu-Han TL, Gwinner C, Perka C et al. Recommendations for Patients with High Return to Sports Expectations after TKA Remain Controversial. J Clin Med 2020; 10: 54. doi:10.3390/jcm10010054

[11] Crawford DA, Adams JB, Hobbs GR et al. Higher Activity Level Following Total Knee Arthroplasty Is Not Deleterious to Mid-Term Implant Survivorship. J Arthroplasty 2020; 35: 116–120. doi:10.1016/j.arth.2019.07.044

[12] Jones DL, Cauley JA, Kriska AM et al. Physical activity and risk of revision total knee arthroplasty in individuals with knee osteoarthritis: a matched case-control study. J Rheumatol 2004; 31: 1384–1390

[13] Mont MA, Marker DR, Seyler TM et al. Knee arthroplasties have similar results in high- and low-activity patients. Clin Orthop Relat Res 2007; 460: 165–173. doi:10.1097/BLO.0b013e318042b5e7

[14] Bock P, Schatz K, Wurnig C. Physical activity after total knee replacement. Z Orthop Ihre Grenzgeb 2003; 141: 272–276. doi:10.1055/s-2003-40081

[15] Healy WL, Sharma S, Schwartz B et al. Athletic activity after total joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2008; 90: 2245–2252. doi:10.2106/JBJS.H.00274

[16] Hanreich C, Martelanz L, Koller U et al. Sport and Physical Activity Following Primary Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Arthroplasty 2020; 35: 2274–2285.e1. doi:10.1016/j.arth.2020.04.013

[17] Jassim SS, Tahmassebi J, Haddad FS et al. Return to sport after lower limb arthroplasty – why not for all? World J Orthop 2019; 10: 90–100. doi:10.5312/wjo.v10.i2.90

[18] Hepperger C, Gfoller P, Abermann E et al. Sports activity is maintained or increased following total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018; 26: 1515–1523. doi:10.1007/s00167-017-4529-3

[19] Vielgut I, Leitner L, Kastner N et al. Sports Activity after Low-contact-stress Total Knee Arthroplasty – A long term follow-up study. Sci Rep 2016; 6: 24630. doi:10.1038/srep24630

[20] Ho JC, Stitzlein RN, Green CJ et al. Return to Sports Activity following UKA and TKA. J Knee Surg 2016; 29: 254–259. doi:10.1055/s-0035-1551835

[21] Chang MJ, Kim SH, Kang YG et al. Activity levels and participation in physical activities by Korean patients following total knee arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord 2014; 15: 240. doi:10.1186/1471-2474-15-240

[22] Lefevre N, Rousseau D, Bohu Y et al. Return to judo after joint replacement. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013; 21: 2889–2894. doi:10.1007/s00167-012-2064-9

[23] Hopper GP, Leach WJ. Participation in sporting activities following knee replacement: total versus unicompartmental. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2008; 16: 973–979. doi:10.1007/s00167-008-0596-9

[24] Wylde V, Blom A, Dieppe P et al. Return to sport after joint replacement. J Bone Joint Surg Br 2008; 90: 920–923. doi:10.1302/0301-620X.90B7.20614

[25] Walton NP, Jahromi I, Lewis PL et al. Patient-perceived outcomes and return to sport and work: TKA versus mini-incision unicompartmental knee arthroplasty. J Knee Surg 2006; 19: 112–116. doi:10.1055/s-0030-1248089

[26] Chatterji U, Ashworth MJ, Lewis PL et al. Effect of total knee arthroplasty on recreational and sporting activity. ANZ J Surg 2005; 75: 405–408. doi:10.1111/j.1445-2197.2005.03400.x

[27] Bradbury N, Borton D, Spoo G et al. Participation in sports after total knee replacement. Am J Sports Med 1998; 26: 530–535. doi:10.1177/03635465980260041001

[28] Bauman S, Williams D, Petruccelli D et al. Physical activity after total joint replacement: a cross-sectional survey. Clin J Sport Med 2007; 17: 104–108. doi:10.1097/JSM.0b013e3180379b6a

[29] Panzram B, Bertlich I, Reiner T et al. Cementless unicompartmental knee replacement allows early return to normal activity. BMC Musculoskelet Disord 2018; 19: 18. doi:10.1186/s12891-017-1883-8

[30] Schneider BL, Ling DI, Kleebad LJ et al. Comparing Return to Sports After Patellofemoral and Knee Arthroplasty in an Age- and Sex-Matched Cohort. Orthop J Sports Med 2020; 8: 2325967120957425. doi:10.1177/2325967120957425

[31] Waldstein W, Kolbitsch P, Koller U et al. Sport and physical activity following unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017; 25: 717–728. doi:10.1007/s00167-016-4167-1

[32] Plassard J, Masson JB, Malatray M et al. Factors lead to return to sports and recreational activity after total knee replacement – A retrospective study. SICOT J 2020; 6: 11. doi:10.1051/sicotj/2020009

[33] Kleeblad LJ, van der List JP, Zuiderbaan HA et al. Larger range of motion and increased return to activity, but higher revision rates following unicompartmental versus total knee arthroplasty in patients under 65: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018; 26: 1811–1822. doi:10.1007/s00167-017-4817-y

[34] Jones DL, Bhanegaonkar AJ, Billings AA et al. Differences between actual and expected leisure activities after total knee arthroplasty for osteoarthritis. J Arthroplasty 2012; 27: 1289–1296. doi:10.1016/j.arth.2011.10.030

[35] Mont MA, Marker DR, Seyler TM et al. High-impact sports after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2008; 23: 80–84. doi:10.1016/j.arth.2008.04.018

[36] Mayr HO, Reinhold M, Bernstein A et al. Sports activity following total knee arthroplasty in patients older than 60 years. J Arthroplasty 2015; 30: 46–49. doi:10.1016/j.arth.2014.08.021

[37] Van Rossom S, Wesseling M, Smith CR et al. The influence of knee joint geometry and alignment on the tibiofemoral load distribution: A computational study. Knee 2019; 26: 813–823. doi:10.1016/j.knee.2019.06.002

[38] Halder A, Kutzner I, Graichen F et al. Influence of limb alignment on mediolateral loading in total knee replacement: in vivo measurements in five patients. J Bone Joint Surg Am 2012; 94: 1023–1029. doi:10.2106/JBJS.K.00927

[39] Heinlein B, Kutzner I, Graichen F et al. ESB Clinical Biomechanics Award 2008: Complete data of total knee replacement loading for level walking and stair climbing measured in vivo with a follow-up of 6–10 months.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Clin Biomech (Bristol, Avon) 2009; 24: 315–326. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.01.011

[40] D'Lima DD, Steklov N, Patil S et al. The Mark Coventry Award: in vivo knee forces during recreation and exercise after knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2008; 466: 2605–2611. doi:10.1007/s11999-008-0345-x

[41] Kutzner I, Heinlein B, Graichen F et al. Loading of the knee joint during ergometer cycling: telemetric in vivo data. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42: 1032–1038

[42] Ericson M. On the biomechanics of cycling. A study of joint and muscle load during exercise on the bicycle ergometer. Scand J Rehabil Med Suppl 1986; 16: 1–43

[43] Lynch JT, Perriman DM, Scarvell JM et al. The influence of total knee arthroplasty design on kneeling kinematics: a prospective randomized clinical trial. Bone Joint J 2021; 103-B: 105–112. doi:10.1302/0301-620X.103B1.BJJ-2020-0958.R1

[44] Sharma A, Dennis DA, Zingde SM et al. Femoral condylar contact points start and remain posterior in high flexing patients. J Arthroplasty 2014; 29: 945–949. doi:10.1016/j.arth.2013.09.037

[45] Sharma A, Leszko F, Komistek RD et al. In vivo patellofemoral forces in high flexion total knee arthroplasty. J Biomech 2008; 41: 642–648. doi:10.1016/j.jbiomech.2007.09.027

[46] Courtney PM, Lee GC. Early Outcomes of Kinematic Alignment in Primary Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis of the Literature. J Arthroplasty 2017; 32: 2028–2032.e1. doi:10.1016/j.arth.2017.02.041

[47] Zhang Z, Liu C, Li Z et al. Residual Mild Varus Alignment and Neutral Mechanical Alignment Have Similar Outcome after Total Knee Arthroplasty for Varus Osteoarthritis in Five-Year Follow-Up. J Knee Surg 2020; 33: 200–205. doi:10.1055/s-0038-1677497

[48] Klasan A, de Steiger R, Holland S et al. Similar Risk of Revision After Kinematically Aligned, Patient-Specific Instrumented Total Knee Arthroplasty, and All Other Total Knee Arthroplasty: Combined Results From the Australian and New Zealand Joint Replacement Registries. J Arthroplasty 2020; 35: 2872–2877. doi:10.1016/j.arth.2020.05.065

[49] Ritter MA, Davis KE, Meding JB et al. The effect of alignment and BMI on failure of total knee replacement. J Bone Joint Surg Am 2011; 93: 1588–1596. doi:10.2106/JBJS.J.00772

[50] Howell SM, Papadopoulos S, Kuznik K et al. Does varus alignment adversely affect implant survival and function six years after kinematically aligned total knee arthroplasty? Int Orthop 2015; 39: 2117–2124. doi:10.1007/s00264-015-2743-5

[51] Streit MR, Streit J, Walker T et al. Minimally invasive Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty in young patients. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017; 25: 660–668. doi:10.1007/s00167-015-3620-x

[52] Wong J, Steklov N, Patil S et al. Predicting the effect of tray malalignment on risk for bone damage and implant subsidence after total knee arthroplasty. J Orthop Res 2011; 29: 347–353. doi:10.1002/jor.21221

[53] Berend ME, Ritter MA, Meding JB et al. Tibial component failure mechanisms in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2004(428): 26–34. doi:10.1097/01.blo.0000148578.22729.0e

[54] Julin J, Jämsen E, Puolakka T et al. Younger age increases the risk of early prosthesis failure following primary total knee replacement for osteoarthritis. A follow-up study of 32,019 total knee replacements in the Finnish Arthroplasty Register. Acta Orthop 2010; 81: 413–419. doi:10.3109/17453674.2010.501747

[55] Currier JH, Van Citters DW. Knee Wear. Scott WN (ed.). Insall & Scott Surgery of the Knee. Philadelphia, Pa.: Elsevier Churchill Livingstone; 2018: 323–328

[56] Nam D, Lawrie CM, Salih R et al. Cemented Versus Cementless Total Knee Arthroplasty of the Same Modern Design: A Prospective, Randomized Trial. J Bone Joint Surg Am 2019; 101: 1185–1192. doi:10.2106/JBJS.18.01162

[57] Papas PV, Congiusta D, Cushner FD. Cementless versus Cemented Fixation in Total Knee Arthroplasty. J Knee Surg 2019; 32: 596–599. doi:10.1055/s-0039-1678687

[58] Brown TE, Harper BL, Bjorgul K. Comparison of cemented and uncemented fixation in total knee arthroplasty. Orthopedics 2013; 36: 380–387. doi:10.3928/01477447-20130426-10

[59] Sharkey PF, Lichstein PM, Shen C et al. Why are total knee arthroplasties failing today–has anything changed after 10 years? J Arthroplasty 2014; 29: 1774–1778

[60] Baker-LePain JC, Lane NE. Role of bone architecture and anatomy in osteoarthritis. Bone 2012; 51: 197–203. doi:10.1016/j.bone.2012.01.008

[61] Newman JM, Sodhi N, Dekis JC et al. Survivorship and Functional Outcomes of Cementless versus Cemented Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis. J Knee Surg 2020; 33: 270–278. doi:10.1055/s-0039-1678525

[62] Zahiri CA, Schmalzried TP, Szuszczewicz ES et al. Assessing activity in joint replacement patients. J Arthroplasty 1998; 13: 890–895. doi:10.1016/s0883-5403(98)90195-4

[63] Krug S, Jordan S, Mensink GB et al. Physical activity: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2013; 56: 765–771. doi:10.1007/s00103-012-1661-6

[64] Bercovy M, Langlois J, Beldame J et al. Functional Results of the ROCC(R) Mobile Bearing Knee. 602 Cases at Midterm Follow-Up (5 to 14 Years). J Arthroplasty 2015; 30: 973–979. doi:10.1016/j.arth.2015.01.003

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.