


 ELSEVIER
 URBAN & FISCHER
Online verfügbar unter www.sciencedirect.com

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/zefq>

SCHWERPUNKT

Indikation zur endoprothetischen Versorgung des Kniegelenks – ein Evidence Mapping


Indication for total knee arthroplasty: evidence mapping

 Elisabeth Haase^{a,b,1}, Toni Lange^{a,b,1}, Jörg Lützner^b,
 Christian Kopkow^a, Thomas Petzold^{a,c}, Klaus-Peter Günther^b,
 Jochen Schmitt^{a,*}
^a Zentrum für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

^b UniversitätsCentrums für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

^c Qualitäts- und Medizinisches Risikomanagement, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Eingegangen/submitted 14. Juli 2015; überarbeitet/revised 21. September 2015; akzeptiert/accepted 21. September 2015

SCHLÜSSELWÖRTER

 Gonarthrose;
 Indikation;
 Knie;
 Endoprothese;
 TEP

Zusammenfassung

Hintergrund: Die endoprothetische Behandlung der Kniegelenksarthrose ist in Deutschland und international eine der häufigsten Routineeingriffe. In Deutschland bestehen hier deutliche regionale Unterschiede in der Versorgung. Kriterien zur Indikationsstellung für eine Knie total-endoprothese (Knie-TEP) liegen nicht vor. Vor diesem Hintergrund wurde die Initiative evidenz- und konsensbasierte Indikation Knie-TEP (EKIT) gegründet.

Ziel der Arbeit: Die aktuelle Evidenz zur „Indikationsstellung zum Kniegelenkersatz“ wurde basierend auf einem theoretischen Modell durch sechs Fragestellungen aufbereitet. Diese umfassen: 1) Was ist die gängige Praxis zur Indikationsstellung? 2) Was sind Einschlusskriterien in klinische Studien? 3) Was sind Therapieziele/Zielkriterien? 4) Was sind Prädiktoren zur Erreichung der Therapieziele? 5) Was sind ökonomische Aspekte der Indikationsstellung? 6) Gibt es

* Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Jochen Schmitt, MPH, Zentrum für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden, Deutschland. Tel.: +0351 458 6493

E-Mail: Jochen.Schmitt@uniklinikum-dresden.de (J. Schmitt).

¹ Erstautoren

Leitlinien der „Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften“ (AWMF) zur Indikationsstellung in anderen Bereichen?

Methodik: Für dieses Evidence Mapping wurden systematische Literaturrecherchen bei Medline via Ovid, der Cochrane Library sowie eine Handsuche nationaler Leitlinien, ausgewählter Journale und des Leitlinien-Portal der AWMF durchgeführt.

Ergebnisse: 1) In Deutschland steht derzeit keine konsenterte Leitlinie zur Indikation für endoprothetische Versorgung bei Gonarthrose zur Verfügung. 2) Zu den Einschlusskriterien in klinische Studien zählte neben der Diagnose Arthrose auch Begrenzungen des Alters und des Body Mass Index (BMI). Häufigste Ausschlusskriterien waren rheumatoide / entzündliche Arthrosen, Komorbiditäten und Allergien. 3) Auch international gibt es keine Initiative, die unter Einbezug von Patienten Therapieziele zum Kniegelenkersatz konsentiert hat. 4) Eine Vielzahl von Prädiktoren, welche unterschiedliche Wirkrichtungen auf die untersuchten Therapieziele haben, wurde identifiziert. 5) Zu ökonomischen Aspekten der Indikationsstellung wurde eine sehr geringe Studienzahl identifiziert. 6) Vergleichbare Leitlinien der AWMF zur Indikationsstellung wurden nicht identifiziert.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen schlussfolgern, dass als Basis für konsenterte Indikationskriterien die Durchführung mehrerer, aufeinander aufbauender systematischer Reviews empfehlenswert ist. Das betrifft folgende Fragestellungen: Welche Therapieziele gibt es bei einer Knie-TEP-Implantation; für wen sind diese relevant; und wie werden diese gemessen? Weiterführende Analysen bezüglich der Prädiktoren für ein positives Operationsergebnis sind ebenfalls angezeigt.

KEYWORDS

Osteoarthritis;
knee;
indication;
replacement

Summary

Background: Joint replacement surgery is one of the most often performed routine procedures for the treatment of knee osteoarthritis in Germany. Currently, there is no consensus on indication criteria for total knee arthroplasty (TKA).

Objectives: The topic *indication for TKA* was processed using six guiding questions concerning: 1) Common practice in determining the indication for TKA; 2) Inclusion criteria in clinical trials; 3) Treatment goals/goal criteria; 4) Predictors for goal attainment; 5) Economic aspects of determining a TKA indication; 6) Guidelines of the “Working Group of Scientific Medical Societies” (AWMF) in other areas.

Methods: The evidence mapping was conducted by systematically searching Medline via Ovid, the Cochrane Library, through hand searching national guidelines and selected journals as well as the AWMF guideline portal.

Results of the guiding questions: 1) In Germany there is currently no consented guideline regarding indications for TKA surgery. 2) Indication criteria for clinical trials are: diagnosed osteoarthritis of the knee, limitations of age and BMI. The most common criteria for exclusion include rheumatoid/inflammatory arthritis, secondary diagnoses and allergies. 3) As yet, no international initiatives have been identified which, by involving all relevant stakeholders, have reached consensus regarding the indication criteria for TKA. 4) A variety of predictors were identified with effects on individual treatment goals acting in different directions. 5) Very few studies were identified concerning economic aspects of determining TKA indication. 6) Comparable AWMF guidelines are currently not available.

Conclusion: The findings of this study suggest that specific systematic reviews are needed to explore the following questions: What are the treatment goals of a TKA intervention? For whom are these relevant? And how are they measured? Continuous analyses are recommended in the field of predictors for a positive TKA outcome.

Hintergrund

Die Behandlung mittels künstlichem Kniegelenkersatz ist einer der häufigsten Routineeingriffe in Deutschland [1]. Allein im Jahr 2013 wurden in Deutschland 127.192 Erstimplantationen am Kniegelenk in 1.031 deutschen Kliniken vorgenommen [1]. Allerdings liegen bei der Versorgung mit künstlichem Gelenkersatz deutliche regionale Unterschiede vor [2]. Im Zeitraum von 2005 bis 2011 wurden die meisten künstlichen Knie- wie auch Hüftgelenke in Bayern und Niedersachsen eingesetzt; die wenigsten in Berlin, Bremen

und Hamburg [2]. Die Analyse dieser regionalen Differenzen ergab u.a., dass die Operationsrate vor allem in Großstädten und Ballungsgebieten, mit einer höheren Anzahl an niedergelassenen Orthopäden, unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Weiterhin besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen Operationszahlen und sozialen Aspekten: In Regionen mit größerer sozialer Deprivation ist eine niedrigere Operationsfrequenz zu finden, als in anderen Regionen. Im öffentlichen Fokus wird daher über endoprothetische Versorgungsraten und eine bestehende Über-, bzw. Unter-versorgung debattiert.

Eine Objektivierung der Versorgungsqualität würde durch einheitliche und allgemein akzeptierte Indikationskriterien zum Gelenkersatz erreicht werden. Ein nationaler oder internationaler Konsens zur Indikationsstellung für die endoprothetische Versorgung bei Kniegelenksarthrose existiert derzeit jedoch nicht [3]. In der aktuellen Diskussion um die Versorgungsqualität geht es nach Klakow-Franck nicht nur darum, etwas richtig zu tun (Prozessqualität) sondern auch das Richtige zu tun (Indikationsqualität) [4]. Auch für die Umsetzung der gesetzlichen Vorgabe einer bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Versorgung (SGB V §§ 12) mit notwendigen, ausreichenden und zweckmäßigen Leistungen ist eine hohe Indikationsqualität Voraussetzung.

Vor diesem Hintergrund wurde die Initiative *evidenz- und konsensbasierte Indikation Knie-TEP (EKIT)* durch Professor K.-P. Günther, Professor J. Schmitt und Dr. J. Lützner (Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden) ins Leben gerufen. Begleitet wird diese Arbeit von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) und der Deutschen Gesellschaft für Endoprothetik (AE). In einer Panelbefragung aller relevanten Interessenvertreter: Ärzte, Methodiker, Kostenträger, Patienten- und Politikvertreter (Anlage 1) sollen Indikationskriterien für Knie-TEP konsentiert werden. Ausführende Stelle der Forschungsarbeiten ist das Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden mit dem UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie (OUC) und dem Zentrum für Evidenzbasierte Versorgungsforschung (ZEGV).

Als Vorbereitung für die Initialkonferenz des Panels (06/2014) wurde ein Projektmodell erstellt (Abb. 1): Chronologisch betrachtet sucht der Patient aufgrund von Defizit/Beschwerden den Arzt auf. Nach dessen Bestätigung des Knies als Ursache der Beschwerden liegt das Ziel der Therapie in der Beseitigung/Linderung dieser Beschwerden. Zur Indikationsstellung für geeignete Therapieverfahren werden moderierende Faktoren, das Beschwerdebild sowie die zu erreichenden Therapieziele herangezogen.

Abgeleitet von diesem Modell wurden sechs im Folgenden beschriebene Grundfragestellungen definiert. Diese wurden im Rahmen eines hier vorgestellten Evidence Mappings bearbeitet und die Ergebnisse dem Panel vorgestellt. Die zugrunde liegende Methodik sowie die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im Folgenden dargestellt.

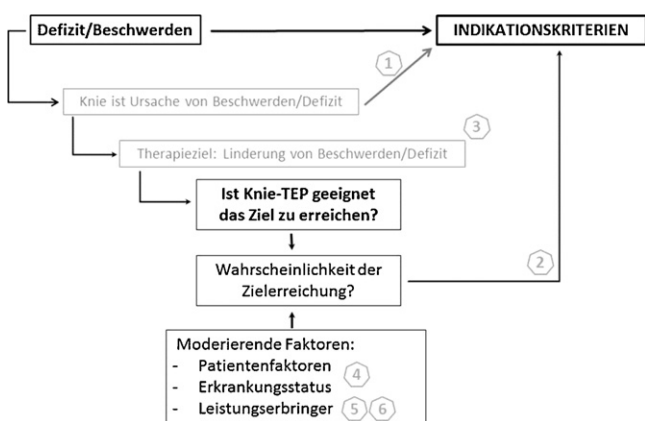


Abbildung 1 Theoretisches Modell EKIT; Nummerierungen entspricht der jeweiligen Fragestellung (1-6)

Zielstellung

Ziel dieses Evidence Mappings war es, systematisch die Evidenz hinsichtlich des aktuellen Forschungsstands zur Indikationsstellung einer Knie-TEP zusammenzutragen. Dazu wurden die folgenden sechs Fragestellungen systematisch analysiert:

Frage 1: Was ist die gängige Praxis zur Indikationsstellung zum Kniegelenkersatz in Deutschland?

Frage 2: Was sind Einschlusskriterien in klinische Studien (zur Knie-TEP)? (*Hintergrund dieser Frage ist eine mögliche Ableitung von Indikationskriterien anhand von Ein- und Ausschlusskriterien in klinischen Studien.*)

Frage 3: Was sind patientenrelevante Therapieziele und deren Grundlage? (*Speziell wurde hier nach Initiativen gesucht, die unter Einbeziehen der Patientenperspektive, Ziele einer Knie-TEP Intervention erarbeitet haben.*)

Frage 4: Was sind Prädiktoren zur Erreichung der patientenrelevanten Therapieziele?

Frage 5: Welche ökonomischen Aspekte spielen bei der Indikationsstellung eine Rolle?

Frage 6: Gibt es Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) zur Indikationsstellung einer Knie-TEP oder in anderen Bereichen?

Methodik

Um einen Überblick über die vorliegende Evidenz zu einem bestimmten, weitgefassten Themengebiet systematisch zusammenzutragen, bietet sich das sogenannte *Evidence Mapping* an. Dabei können vielseitige Fragestellungen gleichzeitig betrachtet werden wodurch es als umfassende Vorarbeit für die Erstellung systematischer Übersichtsarbeiten dient [5]. Ziel des Evidence Mappings ist daher die Bestimmung der Themen für potentiell durchzuführende systematische Reviews wobei eine Qualitätsbewertung der einzelnen Studien nicht vorgesehen ist. Im Einzelnen wurden in der vorliegenden Arbeit systematische Suchen zu den einzelnen benannten Fragestellungen durchgeführt. In Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung wurde in verschiedenen Datenbanken und einzelnen Zeitschriften gesucht (Tabelle 1).

Der Suchzeitraum wurde auf nach 2006 publizierte Artikel begrenzt, da nach Carr et al. die meisten relevanten Studien bei einer Suchstrategie ab 1970 erst ab dem Jahr 2006 identifiziert werden [6]. Die Titel und Abstracts der identifizierten Studien wurden nach a-priori festgelegten Einschlusskriterien gesichtet. Zu diesen Kriterien zählten folgende Studien-, bzw. Publikationstypen: Randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) und Beobachtungsstudien mit einem mindestens einjährigen Follow-up sowie systematische Reviews; einzige Ausnahme war hier Fragestellung 3, für die ausschließlich RCTs als relevant erachtet wurden. Ausgeschlossen wurden Studien, die alleinig den Vergleich von verschiedenen Operationstechniken behandelten sowie Studien, die ausschließlich peri- und postoperative Komplikationen untersuchten. Von den somit eingeschlossenen Studien wurde der Volltext gesichtet und Studieneigenschaften/Studieninhalte extrahiert. Dazu zählten jeweils: Erstautor, Jahr der Veröffentlichung, Journal, Titel der Studie,

Tabelle 1 Überblick über die durchgeführten systematischen Suchen.

Suche	Suchstrategie	Suchplattform	Such-zeitraum
A	Arthroplasty, Replacement, Knee/ or ((Arthroplasty/ or Replacement/) and Knee/) or ((Arthroplasty or Replacement) and Knee).mp.	Medline via Ovid (Journal of Bone and Joint Surgery, The Journal of Arthroplasty, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, The Bone & Joint Journal, Clinical Orthopaedics and Related Research, Journal of the American Medical Association, New England Journal of Medicine, The Lancet, British Medical Journal, PLOS medicine)	01/2006 – 04/2014
B	([Arthroplasty, Replacement, Knee] explode all trees) or (knee and (arthroplasty or replacement))	Cochrane Library	01/2006 – 04/2014
C	Knie Gelenkersatz	Journale: Der Orthopäde, Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie, Das Deutsches Ärzteblatt	-04/2014
D	(Arthroplasty, Replacement, Knee/ and (satisfaction or success or patient related outcome or expectation).mp.) or ((Arthroplasty/ or Replacement/) and Knee/ and (satisfaction or success or patient related outcome or expectation).mp.) or ((Arthroplasty or Replacement) and Knee and (satisfaction or success or patient related outcome or expectation)).mp.	Medline via Ovid	01/2006 – 04/2014
E	(Arthroplasty, Replacement, Knee/ and predict\$.mp.) or ((Arthroplasty/ or Replacement/) and Knee/ and predict\$.mp.) or ((Arthroplasty or Replacement) and Knee and predict\$.mp.	Medline via Ovid	01/2006 – 04/2014
F	Arthroplasty, Replacement, Knee/ or ((Arthroplasty/ or Replacement/) and Knee/) or ((Arthroplasty or Replacement) and Knee).mp. And limit to randomized controlled trial	Medline via Ovid	01/2006 – 04/2014
G	Gelenkersatz OR Endoprothese	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF)	-04/2014

Studientyp und Anzahl der eingeschlossenen Patienten. Weitere, extrahierte Inhalte entsprachen jeweils den einzelnen Fragestellungen (z.B. Prädiktoren und Studienziel).

Ergebnisse

Insgesamt wurden 6907 Artikel identifiziert (Suchen A – G, Tab. 1). Nach Bereinigung der Duplikate verblieben 4621 Artikel für das Titel-Abstract Screening. Für alle zu beantwortenden Fragestellungen wurden anhand des Titel-Abstract Screenings 1328 Studien als relevant für die Volltext-Sichtung erachtet. Die Anzahl der jeweilig relevanten Ergebnisse für die unterschiedlichen Fragestellungen ist in Tabelle 2 abgebildet. Insgesamt wurden 189 Studien entsprechend der sechs Fragestellungen analysiert und deren Inhalte zur Beantwortung der Fragestellungen aufbereitet. Um eine umfassende Evidenzrecherche zu gewährleisten wurden für die jeweiligen Fragestellungen die verschiedenen Suchstrategien miteinander verbunden (Tabelle 2).

Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Fragestellungen

Frage 1 Gängige Praxis, Indikationsstellung

Zur Beantwortung von Frage 1 wurden anhand der gesichteten Literatur keine relevanten Ergebnisse identifiziert, um die gängige Praxis der Indikationsstellung in Deutschland zu beschreiben. In Deutschland steht zur Indikationsstellung für eine Knie-TEP lediglich die, in ihrer Gültigkeit abgelaufene, S1-Leitlinie „Endoprothese bei Gonarthrose“ [7] aus dem Jahr 2009 zur Verfügung. Bezüglich der Indikation zur definitiven operativen Therapie werden radiologische Kriterien nicht allein als ausschlaggebend herangezogen, sondern zusammen mit Beschwerden und dem klinischen Untersuchungsbefund bewertet [7]. Daraus geht hervor, dass keine absoluten Indikationskriterien bestehen, es sich folglich stets um einen elektiven Eingriff handelt. Kontraindikationen sind definiert und umfassen, neben den allgemeinen Kontraindikationen für eine Operation, Insuffizienz oder

Tabelle 2 Überblick über die genutzten Suchstrategien und daraus folgende Ergebnisse für die jeweiligen Fragestellungen.

Frage	Fragestellung	Suche (entsprechend Tabelle 1)	Limitation	Treffer nach Screening der Titel/Abstracts	Treffer nach Volltext- sichtung	final eingeschlossene Studien
1	Gängige Praxis, Indikationsstellung	A, B, C, G		23	2	0
2	Einschlusskriterien in klinische Studien	F	Sättigung*	483	37	37
3	Therapieziele, Zielkriterien und deren Grundlage	D		128	0	0
4	Prädiktoren für Therapiezielerreichung	A, E	> 2009**	578	137	130
5	Ökonomische Aspekte der Indikationsstellung	A, B		33	9	1
6	AWMF-Leitlinien zur Indikationsstellung in anderen Bereichen	G		38	0	0

* Bei dieser Suche wurden die 37 aktuellsten Volltexte berücksichtigt. Entscheidend hierfür war einer beobachtete Sättigung, d.h. nach drei weiteren extrahierten Studien konnte kein neues Einschlusskriterium zur Liste hinzugefügt werden.

** Um ausschließlich die aktuelle Studienlage zur Untersuchung von Prädiktoren darzustellen wurde die zeitliche Eingrenzung vorgenommen.

Parese des Oberschenkelstreckapparates; hier sollte je nach Paresegrad die Indikation zur TEP-Implantation zurückhaltend gestellt werden [4].

Eine aktuelle Literaturrecherche [3] ergab folgende Empfehlungen zur Therapie der Gonarthrose: die Therapie sollte einem multimodalen Ansatz folgen; der Patient muss umfassend über seine Erkrankung und Möglichkeiten der Lebensstilmodifikation aufgeklärt sein; die initiale Therapie beinhaltet eine Kombination aus nicht-medikamentösen und medikamentösen Ansätzen; intraartikuläre Injektionen (Steroide) sind bei akuter Verschlimmerung der Arthrose indiziert; eine TEP-Indikation besteht, wenn Schmerzen durch mindestens sechsmonatige konservative Maßnahmen nicht ausreichend behandelt werden können, eine erhebliche Einschränkung der Funktion vorhanden ist und typische Arthrosezeichen im Röntgenbild sichtbar sind.

International werden ausgewählte Therapieempfehlungen bereits umgesetzt. In den USA hat sich als Steuerungselement die stärkere Einbindung des Patienten in die Entscheidungsfindung (Shared decision-making) herausgestellt [3]. In Großbritannien ist vom staatlichen Gesundheitsdienst vorgesehen, dass die operative Behandlung nur gewährt bzw. finanziert wird, wenn neben konservativer und medikamentöser Therapie auch eine Lebensstiländerung erfolgte. Letzteres impliziert, dass der Patient im gegebenen Falle den Body Mass Index (BMI) unter 35 kg/m² reduzieren sollte und über einen Zeitraum von 8-12 Wochen das Rauchverhalten eingestellt haben sollte [7].

Neben dem Körpergewicht beeinflussen auch das Alter und Nebenerkrankungen das postoperative Ergebnis [8,9]. Diese Parameter fließen jedoch bei der Indikationsstellung hierzulande nicht mit ein. Die Indikation für einen künstlichen Gelenkersatz ist derzeit gegeben, wenn die Arthrose so weit fortgeschritten ist, dass konservative Therapiemethoden keine ausreichende Linderung mehr verschaffen können, sowohl klinische als auch

radiologische Befunde keine gelenkerhaltenden Operationsverfahren mehr erlauben und ein hoher subjektiver Leidensdruck besteht [10].

Ein relativ hoher Anteil, von etwa 10% bis 20%, der behandelten Patienten ist mit dem Ergebnis nach der Knie-TEP Behandlung nicht zufrieden [6,11]. Die Patientenperspektive scheint in der Beurteilung des Ergebnisses daher sehr wichtig, um mögliche Einflussfaktoren auf ein positives Operationsergebnis adäquat abbilden zu können. Weiterhin wird berichtet, dass die Patientenperspektive und das objektive klinische Ergebnis nicht zwingend übereinstimmen [12].

Die zur Verfügung stehenden Instrumente zur Messung dieser Ergebnisse unterscheiden sich in ihrer Güte (Validität, Reliabilität und Praktikabilität) und im Erhebungstyp (klinische Ergebnisse und vom Patienten berichtete Ergebnisse). Einzelne Studien zeigen verschiedene Prädiktoren für ein positives Ergebnis nach einer Knie-TEP, wie z.B. der BMI, oder das Alter [13,14], jedoch mit teilweise widersprüchlichen Ergebnissen; eine systematische Zusammenfassung fehlt hierzu.

Um eine bedarfsgerechte Versorgung zu gewährleisten, sollte der gängigen Praxis zur Indikationsstellung bei elektiven Eingriffen künftig ein noch zu etablierendes, datenbasiertes lernendes System zugrunde liegen. Nach diesem System wirken patientenorientierte Ziele und moderierende Faktoren zur Zielerreichung auf die Indikationsstellung sowie auf die Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebots (SGB V §§ 12) bei elektiven Eingriffen muskuloskeletaler Erkrankungen.

Frage 2 Einschlusskriterien in klinische Studien (um eine mögliche Ableitung von Indikationskriterien anhand von Ein- und Ausschluss in klinische Studien zu erörtern).

Häufige Einschlusskriterien in klinische Studien waren:

- Hauptdiagnose Arthrose (47,5% der Studien),
- Alter >18 Jahre (20% der Studien),

- Alter <80 bzw. < 90 Jahre (7,5% der Studien),
- Alter von 40-80 oder 19-90 Jahre (25% der Studien),
- American Society of Anaesthesiologists (ASA) Klasse I-III (15% der Studien),
- Valgus- (15% der Studien) und/oder Varus- Deformität (7,5% der Studien),
- BMI <30 (3% der Studien) bzw. <40 (14% der Studien).

Häufige Ausschlusskriterien waren:

- Hauptdiagnose rheumatoide/entzündliche Arthrose (22,5% der Studien),
- Nebendiagnosen:
 - o Herzerkrankungen (30% der Studien),
 - o Nierenerkrankungen (30% der Studien),
 - o Blut-/Gefäßerkrankungen (26% der Studien),
- Allergien (meist gegen Antibiotika oder weitere Studienmedikamente) (35% der Studien),
- Chronischer Schmerz (10% der Studien),
- Alkoholmissbrauch (10% der Studien),
- Immunschwäche, Schwangerschaft/Stillen, Diabetes Mellitus Typ II, Infektionskrankheiten, Opiateinnahme, Substanz-/Medikamentenmissbrauch, neurologische, onkologische, muskuloskeletale und kognitive Erkrankungen sowie Krankheit von Lunge, Leber und Psyche in einzelnen Studien.

In keiner der 37 eingeschlossenen Studien wurden von Patienten berichtete subjektive Kriterien wie Schmerzen oder Einschränkungen in der Lebensqualität als Einschlusskriterien verwendet. Darüber hinaus diente keine der analysierten klinischen Studien dem Vergleich zwischen Knie-TEP mit konservativen Therapieoptionen.

Hintergrund von Frage 2 (*Einschlusskriterien in klinische Studien*) war, eine mögliche Ableitung von Indikationskriterien anhand von Ein- u. Ausschluss von Patienten in klinische Studien. Im Extraktionsprozess der Bearbeitung dieser Fragestellung wurde deutlich, dass die eingeschlossenen Patientengruppen nicht repräsentativ für potentielle Knie-TEP Patienten sind. Multimorbide und Schmerzpatienten, Diabetiker, Allergiker, Alkoholiker und etliche Komorbiditäten wurden in einer Vielzahl von Studien als Risikopatienten bewertet und von der Teilnahme ausgeschlossen.

Bei Knie-TEP Patienten kann daher anhand der Ein-/Ausschlusskriterien von Studien nicht auf Indikationskriterien geschlussfolgert werden. Die Wirksamkeit der Knie-TEP in klinischen Studien kann folglich nicht ohne Weiteres auf Risikopatienten in der Routineversorgung übertragen werden.

Frage 3 Therapieziele, Zielkriterien und deren Grundlage

Zur Beantwortung der Frage 3 wurde speziell nach Initiativen gesucht, die unter Einbeziehen der Patientenperspektive, Ziele einer Knie-TEP Intervention erörtern. Anhand der eingeschlossenen Artikel konnten keine relevanten Ergebnisse identifiziert werden.

Zu diesem Thema wurden von den Autoren in einer zusätzlichen Handsuche zwei Untersuchungen identifiziert, in denen Therapieziele im Rahmen eines Konsensverfahrens herausgestellt wurden. Hierbei handelt es sich zum einen um Zielkriterien der OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology) Gruppe, einer internationalen Initiative

von Gesundheitsfachberufen, die an der Entwicklung und Validierung von klinischen und radiologischen Ergebnismessungen von Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises arbeiten. Im OMERACT Prozess wird die verbesserte Ergebnismessung durch datengestützte Konsensprozesse, durch Patientenbeteiligung in jedem Teilschritt sowie durch die klinische und epidemiologische Expertise und die der Industrievertreter angestrebt [7]. Ziel dieser Initiative ist die Identifikation von Kriterien für eine Empfehlung zur Knie- oder Hüftendoprothetik [8]. Dabei liegt der Fokus der Betrachtung auf den drei Domänen: Schmerz, Funktion und strukturelle Veränderungen. Aus den bisherigen Analysen konnte jedoch für diese Domänen kein eindeutiger Algorithmus zur sicheren Operationsempfehlung abgeleitet werden [9].

Beim zweiten bereits bekannten Prozess handelt es sich um eine von der „American Academy of Orthopaedic Surgeons“ (AAOS) initiierten, multidisziplinären Arbeitsgruppe, die eine klinische Praxisleitlinie zur Kniearthrose auf Grundlage von Systematischen Reviews entwickelte [10].

Diese Initiative liefert spezifische Empfehlungen zur operativen Behandlung von Gonarthrosepatienten. Eine grundlegende Einschränkung dieses Vorgehens ist das Fehlen von patienten-berichteten Therapiezielen [10].

Im Hinblick auf Therapieziele wurde im Rahmen der Beantwortung der anschließenden Frage (4. *Prädiktoren für Therapiezielerreichung*) aus 130 eingeschlossenen Primärstudien folgende Therapieziele extrahiert und zusammengefasst (Abbildung 2).

Frage 4 Prädiktoren für Therapiezielerreichung

Im Suchzeitraum wurden sieben Systematische Reviews sowie 130 Primärstudien identifiziert. Die Anzahl der Studienteilnehmer schwankt von 4 Patienten (in einer Primärstudie) bis zu 8,3 Mio. (in einer Registerstudie); 54% der Studien waren prospektiv.

Die Ergebnisse der sieben eingeschlossenen Systematischen Reviews sind in Tabelle 3 dargestellt.

Weiterhin wurden die Instrumente zur Messung dieser Ziele analysiert; 69 unterschiedliche Messinstrumente waren angewendet worden. Darüber hinaus konnten 70 Prädiktoren zur Zielerreichung identifiziert werden. Die Richtung (positive oder negative Wirkung) der Prädiktoren ist für viele Ziele heterogen.

Auf das Therapieziel *Verbesserung der physischen Funktion* wirken sich Ängste und Hilflosigkeit [18–20], präoperative Funktions- und Bewegungseinschränkung [21,22], zusätzliche orthopädische Beschwerden [23,24] sowie Rückenschmerzen [23–26] negativ aus. Eine positive Wirkung auf das Endergebnis zeigt hingegen ein niedriges röntgenologisches Arthrostadium im Kellgren & Lawrence Score [27].

Auf das Therapieziel *Patientenzufriedenheit* wirken Schmerzen in anderen Gelenken [28,29] und ein geringer präoperativer SF-12 [26,30] negativ. Positive Wirkung zeigt hier die Zufriedenheit im Bereich der Schmerzreduktion [29,31–33] auf die Patientenzufriedenheit mit dem Gesamtergebnis der Knie-TEP.

Auf das Therapieziel *Schmerzreduktion* wirkten Ängste und Hilflosigkeitsgefühle [20,34] sowie übermäßiges

Therapieziele:

1. Verbesserung der physischen Funktion (n=58)
2. Patientenzufriedenheit (n=25)
3. Schmerzreduktion/ -freiheit (n=22)
4. Verringerung/Vermeidung von kniegelenksbezogenen Komplikationen (n=18)
5. Verbesserung der Lebensqualität (n=10)
6. Verringerung der Mortalität (n=7)
7. Verringerung/Vermeidung von Komorbiditäten (n=6)
8. Kurzer Krankenhausaufenthalt (n=4)
9. Erfüllung von Patientenerwartungen (n=3)
10. Übereinstimmung von Patienten- und Arztzufriedenheit (n=1)
11. Wiedereinstieg ins Berufsleben (n=1)

Abbildung 2 Therapieziele (aus 130 eingeschlossenen Primärstudien)**Tabelle 3** Übersicht zu Prädiktoren und deren Wirkung anhand der identifizierten Systematischen Reviews.

Prädiktor	Wirkung
Jüngeres Alter	wirkt negativ auf Patientenzufriedenheit [11]
Weibliches Geschlecht	wirkt negativ auf die Revisionsrate und Patientenzufriedenheit [6,12]
Erhöhter BMI (prä-operativ)	wirkt negativ auf physische Funktion, Komplikationen, Revisionsrate [13–15]
Schwarze Hautfarbe	wirkt negativ auf Überlebensrate, Komplikation, Infektionsrate [16]
Fehlernährung (prä-operativ)	wirkt negativ auf kniegelenksbezogene Infektionsanfälligkeit [14]
Depressionen/psychische Erkrankungen; Ängste/Hilflosigkeitsgefühl (prä-operativ)	wirken negativ auf die Patientenzufriedenheit [11]
Schmerzschwere (prä-operativ)	wirkt negativ auf die Patientenzufriedenheit [11]
Patientenschulung	wirkt positiv auf Patientenzufriedenheit [14]
Patientenerwartung	kein prädiktiver Einfluss auf post-operative Patientenzufriedenheit [17]

Schmerzepfinden [35–37] negativ; eine optimistische Einstellung [38,39] hingegen positiv.

Die Wirkrichtung der Prädiktoren auf die einzelnen Therapieziele ist in den identifizierten Studien heterogen. So zeigen beispielsweise die Prädiktoren Alter, Geschlecht, präoperative Schmerzintensität, ein erhöhter BMI etc. sowohl positive als auch negative prädiktive Effekte auf unterschiedliche Therapieziele. Daraus folgt eine teils gegensätzliche prädiktive Wirkung je nach verfolgtem Therapieziel.

Aus den Ergebnissen von Frage 4 (*Prädiktoren für Therapiezielerreichung*) lässt sich schließen, dass keine einheitliche Wirkrichtung der Prädiktoren erkennbar ist. Diese Heterogenität könnte durch die unterschiedliche methodische Qualität der Studien erklärt werden. Es erfolgte keine Wichtung der betrachteten Studien bezüglich deren Studienqualität, Grundgesamtheit, Wichtung des klinisch relevanten Unterschieds und es wurde keine stratifizierte Auswertung (nach Studientyp, primärem/sekundärem Outcome, statistischen Methoden) durchgeführt.

Frage 5 Ökonomische Aspekte der Indikationsstellung

Zur Beantwortung dieser Fragestellung konnte anhand der eingeschlossenen Artikel lediglich eine relevante Studie identifiziert werden. Diese untersuchte die Kosteneffektivität in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Primärimplantation mit dem Ergebnis, dass in Bezug auf die Kosteneffektivität

die „frühe“ operative Versorgung für die Gesamtgesellschaft günstiger ist [40]. Im Speziellen wurden die Gesamtkosten bei operativer Behandlung der einer konservativen Behandlung gegenübergestellt. Eine Knie-TEP Behandlung bringt demzufolge initial höhere Kosten mit sich, jedoch tritt nach 3,5 Jahren eine Kosten-Nutzen Verschiebung (*cost benefit shift*) auf. Auch die Gesamtkosten für das Gesundheitssystem sind nach dieser Analyse durch eine Knie-TEP auf lange Sicht niedriger als die einer nichtoperativen Behandlung [40].

Die schwache Studienlage, die aus der Suche zu Frage 5 resultiert, indiziert den Bedarf an weiteren Untersuchungen in diesem Bereich. Im Speziellen wäre hier sinnvoll, die operative gegenüber der konservativen Therapie, sowie einen „früheren“ gegenüber einem „späteren“ Operationszeitpunkt zu untersuchen.

Frage 6 AWMF-Leitlinien zur Indikationsstellung in anderen Bereichen

Konsenterte Indikationskriterien zur endoprothetischen Versorgung bei Gonarthrose konnten im Rahmen des durchgeführten Evidence Mappings nicht identifiziert werden.

Die bis 30.06.2014 gültige AWMF Leitlinie „Endoprothese bei Gonarthrose“ beschreibt den Operationszeitpunkt bei einem elektiven Eingriff als abhängig vom Beschwerdebild, Allgemeinzustand, sowie lokaler und regionaler Situation [41]. Spezifischere Indikationskriterien (z.B.

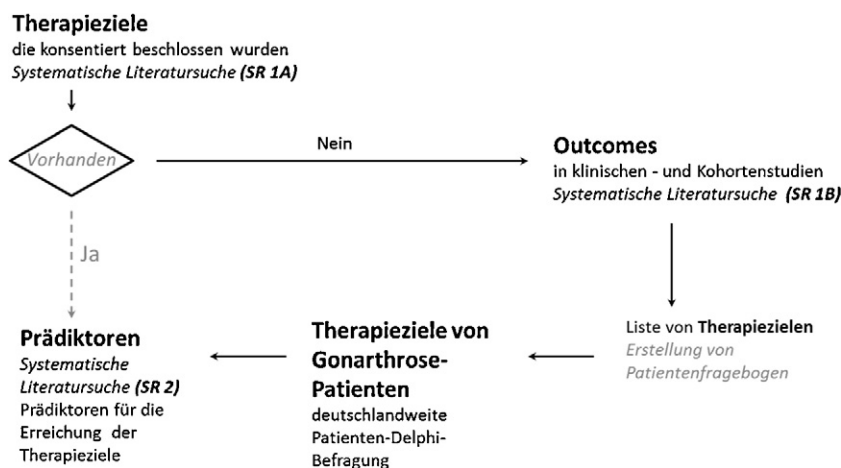


Abbildung 3 Arbeitsprogramm

für Dauer und Intensität der Schmerzen) werden nicht genannt.

Aktuell gültige Leitlinien aus verwandten Bereichen (z.B. TEP bei Coxarthrose) konnten nicht identifiziert werden. AWMF Leitlinienvorhaben zur Gonarthrose sowie zur Endoprothese bei Gonarthrose sind derzeit angemeldet und werden voraussichtlich Ende 2015 finalisiert. [42]

Stärken und Schwächen

Eine wesentliche Stärke der Initiative ist das Einbeziehen aller relevanten Interessenvertreter (Ärzte, Methodiker, Kostenträger, Patienten- und Politikvertreter). Dies gewährleistet eine hohe Repräsentativität und Akzeptanz der Ergebnisse sowie einen hohen Grad der Annahme und Umsetzung in der Routineversorgung.

Eine Stärke des vorliegenden Evidence Mappings besteht in der umfassenden Suche und der Analyse mehrerer Fragestellungen zum Thema Indikationsstellung zur Knie-TEP. In der Volltextsuchung wurden insgesamt bei drei Fragestellungen (1. Gängige Praxis; 3. Therapieziele/Zielkriterien; 6. Weitere AWMF-Leitlinien) keine studienrelevanten Ergebnisse identifiziert. Gründe hierfür sind vielfältig; einerseits ist es möglich, dass zu den Fragestellungen tatsächlich keine expliziten Untersuchungen durchgeführt wurden. Andererseits besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass die Suchen nicht sensitiv genug waren, um bestehende Untersuchungen zu identifizieren. Die zeitliche Eingrenzung der Unterabfragen sowie die Beschränkungen der Datenbankrecherche limitiert die Vollständigkeit der Ergebnisse. Eine weitere allgemeine Limitation systematischer Overviews ist die nicht vorgenommene Qualitätsbewertung der einzelnen eingeschlossenen Studien.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Methode des Evidence Mappings dient der präliminierenden Testung, ob ein Systematisches Review in diesem Gebiet von Bedarf ist, sowie als Überblick für die zu erwartenden Treffer spezifischer Suchen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen schlussfolgern, dass die Durchführung

mehrerer, aufeinander aufbauender systematischer Reviews empfehlenswert ist. Das betrifft folgende Fragen: Welche Therapieziele gibt es bei einer Knie TEP Behandlung; für wen sind diese relevant; und wie werden sie gemessen? Weiterführende systematische Reviews, bzw. ein Overview über Reviews für die Unterabfrage zu Prädiktoren sind ebenfalls zielführend. Demgegenüber liegen derzeit zu wenige Primärerhebungen vor, um Systematische Reviews zu weiteren Fragestellungen (z.B. Ökonomische Aspekte der Indikationsstellung) durchzuführen, hier sollten entsprechende Studien initiiert werden. Ähnliches trifft für den Bereich der Leitliniensuche (AWMF-Leitlinien zur Indikationsstellung in anderen Bereichen) zu; hier ist die entsprechende Leitlinie derzeit in Arbeit.

Die Ergebnisse des durchgeführten Evidence Mappings wurden den Panelmitgliedern zur Konferenz (06/2014) präsentiert. Auf Basis dieser Ergebnisse wurden Arbeitspakete beschlossen und als Auftrag für das Dresdner Studienteam formuliert.

Um Indikationskriterien konsentieren zu können, ist die Identifikation von Patientenzielen und Prädiktoren für die Zielerreichung notwendig. Somit bestand die erste Aufgabe des Arbeitsprogramms (Abbildung 3) in der Recherche nach bereits konsentierten Therapiezielen. Diese Suche lieferte keine Ergebnisse. Der darauffolgende Arbeitsschritt umfasste die Erstellung ebendieser Ziele (Abbildung 3: „nicht (vollständig) vorhanden“). Um für die Therapieziel-Konsentierung einen entsprechenden Fragebogen zu entwickeln, wurde ein Systematisches Review zu Outcomes und deren Messinstrumente in aktuellen Studien durchgeführt. Die resultierenden Outcome Domänen bildeten die Basis für die zu konsentierenden Therapieziele in einer 3-phasigen Patienten Delphi Befragung. Im Rahmen einer Vorstudie wurde dieser Fragebogen auf seine Machbarkeit und Reliabilität überprüft. Dieser initiale Fragebogen wurde von den Teilnehmern um weitere Therapieziele erweitert. Somit entstand eine Unterteilung in Haupt- und Nebenziele. Die häufigsten Hauptziele werden wiederum in einem Overview über Reviews nach deren prädiktiven Wirkungen analysiert.

Am Ende des Prozesses wird das Panel anhand der vorliegenden Ergebnisse (Abb. 3: SR1A, SR1B, Patienten-Delphi

und Overview zu Prädiktoren) einen Entscheidungsprozess zu den Indikationskriterien für eine Knie TEP Behandlung durchlaufen. Die Ergebnisse dieses multi-perspektivischen Konsensprozesses werden Mitte 2016 erwartet. Diese sollen die Basis für eine bedarfsgerechte patientenzentrierte Versorgung sein und bilden die Grundlage um die Indikationsqualität dieses für das Gesundheitssystem relevanten Eingriffs zu messen.

Anlagen

Anlage 1: Panelmitglieder

- Jürgen Malzahn (AOK-Bundesverband)
- Dr. Cathleen Muche-Borowski, MPH (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften)
- Dr. med. Stephan Kirschner (Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik)
- Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller (Berufsverband der Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.)
- Dr. med. Helmut Huberti, vertreten durch Prof. Dr. med. Niklaus Friederich (Deutsche Arthrose-Hilfe e.V.)
- Prof. Dr. med. Johannes Stöve (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie e.V. - Arbeitsgruppe Leitlinie Gonarthrose),
- Prof. Dr. med. Wolfhart Puhl und Prof. Dr. med. Fritz Uwe Niethard (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie e.V.)
- Dr. med. Sascha Gravius (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie)
- Prof. Dr. med. Stefan Rehart, vertreten durch Dr. med. Richard Wagner (Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Rheumatologie e.V.)
- Prof. Dr. med. Matthias Schneider vertreten durch Prof. Dr. med. Martin Aringer (Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V.)
- Prof. Dr. med. Karl-Heinz Frosch (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie)
- Prof. Dr. med. Erika Gromnica-Ihle (Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband e.V.)
- Dr. rer. soc. Erwin Scherfer (Deutscher Verband für Physiotherapie e.V.)
- Prof. Dr. med. Karsten E. Dreinhöfer (Deutsches Netzwerk Versorgungsforschung e.V.)
- Prof. Dr. med. Joachim Hassenpflug (Endoprothesenregister Deutschland)
- Dr. med. Andreas Gassen (Kassenärztliche Bundesvereinigung)
- Maike Lippmann (Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Uniklinikum Dresden)
- Prof. Dr. med. Rainer Sabatowski (UniversitätsSchmerz-Centrum, Uniklinikum Dresden)
- Prof. Dr. med. Bernd Kladny
- Prof. Dr. med. Hanns-Peter Scharf

Interessenkonflikt

Kein Interessenkonflikt.

Literatur

- [1] Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH. Knie-Totalendoprothesen-Erstimplantation Qualitätsindikatoren. Göttingen: AQUA; 2014.
- [2] Lüring C, Niethard FU, Günther KP, Schäfer T, Hannemann F, Pritzkeleit R, Maier W, Kirschner S. Regionale Unterschiede und deren Einflussfaktoren – Schwerpunkt Knieendoprothetik. Bertheslmann 2013.
- [3] Cobos R, Latorre A, Aizpuru F, Guenaga J, Sarasqueta C, Escobar A, et al. Variability of indication criteria in knee and hip replacement: an observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010;11(1):249.
- [4] Klakow-Franck R. Points of view: the role of quality measurement from the Federal Joint Committee's perspective. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 2014;108(8–9):456–64.
- [5] Schmucker C, Motschall E, Antes G, Meerpohl JJ. Methoden des Evidence Mappings. *Bundesgesundheitsbl.* 2013 2013;56(10):1390–7.
- [7] Pham T, van der Heijde D, Altman RD, Anderson JJ, Bellamy N, Hochberg M, et al. OMERACT-OARSI initiative: Osteoarthritis Research Society International set of responder criteria for osteoarthritis clinical trials revisited. *Osteoarthritis and Cartilage* 2004;12(5):389–99.
- [8] Gossec L, Hawker G, Davis AM, Maillefert JF, Lohmander LS, Altman R, et al. OMERACT/OARSI initiative to define states of severity and indication for joint replacement in hip and knee osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology* 2007;34(6):1432–5.
- [9] Gossec L, Paternotte S, Bingham CO, Clegg DO, Coste P, Conaghan PG, et al. OARSI/OMERACT Initiative to Define States of Severity and Indication for Joint Replacement in Hip and Knee Osteoarthritis. An OMERACT 10 Special Interest Group. *The Journal of Rheumatology* 2011;38(8):1765–9.
- [10] The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Guideline on Treatment of Osteoarthritis of the Knee. 2nd Edition. The American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2013.
- [11] Bonnin MP, Basiglioni L, Archbold HA. What are the factors of residual pain after uncomplicated TKA? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(9):1411–7.
- [6] Becker R, Bonnin M, Hofmann S. The painful knee after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sport Tr A* 2011;19(9):1409–10.
- [12] O'Connor MI. Implant survival, knee function, and pain relief after TKA: are there differences between men and women? *Clin Orthop* 2011;469(7):1846–51.
- [13] Salih S, Sutton P. Obesity, knee osteoarthritis and knee arthroplasty: a review. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2013;5(1):25. PubMed PMID: 24304704. Pubmed Central PMCID: PMC3879025. English.
- [14] Ibrahim MS, Khan MA, Nizam I, Haddad FS. Peri-operative interventions producing better functional outcomes and enhanced recovery following total hip and knee arthroplasty: an evidence-based review. *BMC medicine* 2013;11:37.
- [15] Kerkhoffs GM, Servien E, Dunn W, Dahm D, Bramer JA, Haverkamp D. The influence of obesity on the complication rate and outcome of total knee arthroplasty: a meta-analysis and systematic literature review. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2012 17;94(20):1839–44.
- [16] Nwachukwu B, Kenny A, Losina E, Chibnik L, Katz J. Complications for racial and ethnic minority groups after total hip and knee replacement: A review of the literature. *J Bone Jt Surg Ser A* 2010;92(2):338–45.
- [17] Culliton SE, Bryant DM, Overend TJ, MacDonald SJ, Chesworth BM. The relationship between expectations and satisfaction

- in patients undergoing primary total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 2012;27(3):490–2.
- [18] Hanusch BC, O'Connor DB, Ions P, Scott A, Gregg PJ. Effects of psychological distress and perceptions of illness on recovery from total knee replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B(2):210–6.
- [19] Hirschmann MT, Testa E, Amsler F, Friederich NF. The unhappy total knee arthroplasty (TKA) patient: higher WOMAC and lower KSS in depressed patients prior and after TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(10):2405–11.
- [20] Judge A, Arden NK, Cooper C, Kassim Javaid M, Carr AJ, Field RE, et al. Predictors of outcomes of total knee replacement surgery. *Rheumatology* 2012;51(10):1804–13.
- [21] Lavernia C, D'Apuzzo M, Rossi MD, Lee D. Is Postoperative Function After Hip or Knee Arthroplasty Influenced by Preoperative Functional Levels? *J Arthroplasty* 2009;24(7):1033–43.
- [22] Brown K, Kachelman J, Topp R, Quesada PM, Nyland J, Malkani A, et al. Predictors of functional task performance among patients scheduled for total knee arthroplasty. *J Strength Cond Res* 2009;23(2):436–43.
- [23] Ayers DC, Li W, Oatis C, Rosal MC, Franklin PD. Patient-reported outcomes after total knee replacement vary on the basis of preoperative coexisting disease in the lumbar spine and other nonoperatively treated joints: the need for a musculoskeletal comorbidity index. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2013;95(20):1833–7.
- [24] Kramers D, Quervain IA, Kampfen S, Munzinger U, Mannion AF. Prospective study of gait function before and 2 years after total knee arthroplasty. *Knee* 2012;19(5):622–7.
- [25] Clement ND, MacDonald D, Simpson AH, Burnett R. Total knee replacement in patients with concomitant back pain results in a worse functional outcome and a lower rate of satisfaction. *Bone Joint J* 2013;95-B(12):1632–9.
- [26] Clement ND, Jenkins PJ, MacDonald D, Nie YX, Patton JT, Breusch SJ, et al. Socioeconomic status affects the Oxford knee score and Short-Form 12 score following total knee replacement. *Bone Joint J* 2013;95B(1):52–8.
- [27] Hawker GA, Badley EM, Borkhoff CM, Croxford R, Davis AM, Dunn S, et al. Which patients are most likely to benefit from total joint arthroplasty? *Arthritis Rheum* 2013;65(5):1243–52.
- [28] Scott CE, Howie CR, MacDonald D, Biant LC. Predicting dissatisfaction following total knee replacement: a prospective study of 1217 patients. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(9):1253–8.
- [29] Mannion AF, Kampfen S, Munzinger U, Kramers D, Quervain I. The role of patient expectations in predicting outcome after total knee arthroplasty. *Arthritis Res Ther* 2009;11(5):R139.
- [30] Clement ND, Burnett R. Patient satisfaction after total knee arthroplasty is affected by their general physical well-being. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(11):2638–46.
- [31] Hamilton DF, Lane JV, Gaston P, Patton JT, Macdonald D, Simpson AH, et al. What determines patient satisfaction with surgery? A prospective cohort study of 4709 patients following total joint replacement. *BMJ Open* 2013;3(4).
- [32] Dunbar MJ, Richardson G, Robertsson O. I can't get no satisfaction after my total knee replacement: rhymes and reasons. *Bone Joint J* 2013;95-B(11 Suppl A):148–52.
- [33] Visser MM, de Groot IB, Reijman M, Bussmann JB, Stam HJ, Verhaar JA. Functional capacity and actual daily activity do not contribute to patient satisfaction after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:121.
- [34] Singh JA, Lewallen DG. Medical and psychological comorbidity predicts poor pain outcomes after total knee arthroplasty. *Rheumatology (Oxford)* 2013;52(5):916–23.
- [35] Riddle DL, Wade JB, Jiranek WA, Kong XR. Preoperative Pain Catastrophizing Predicts Pain Outcome after Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat R* 2010;468(3):798–806.
- [36] Sullivan M, Tanzer M, Stanish W, Fallaha M, Keefe FJ, Simmonds M, et al. Psychological determinants of problematic outcomes following Total Knee Arthroplasty. *Pain* 2009;143(1–2):123–9.
- [37] Edwards RR, Haythornthwaite JA, Smith MT, Klick B, Katz JN. Catastrophizing and depressive symptoms as prospective predictors of outcomes following total knee replacement. *Pain Res Manag* 2009;14(4):307–11.
- [38] Gong L, Dong JY. Patient's personality predicts recovery after total knee arthroplasty: a retrospective study. *J Orthop Sci* 2014;19(2):263–9.
- [39] Pinto PR, McIntyre T, Ferrero R, Almeida A, Araujo-Soares V. Predictors of acute postsurgical pain and anxiety following primary total hip and knee arthroplasty. *J Pain* 2013;14(5):502–15.
- [40] Bedair H, Cha TD, Hansen VJ. Economic Benefit to Society at Large of Total Knee Arthroplasty in Younger Patients 2014:119–26 p.
- [41] Endoprothese bei Gonarthrose. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. 2009. Available from: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-008_S1_Endoprothese_bei_Gonarthrose_2009_abgelaufen.pdf.
- [42] Leitlinien. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. 2014. Available from: <http://www.awmf.org/leitlinien/leitlinien-suche.html#result-list>.