

ORTHO TRAUMA UPDATE 2024

23. und 24. Februar

Endoprothetik

Klaus-Peter Günther, Dresden

Interessenkonflikte

Forschungsunterstützung:

**Aesculap AG, Zimmer INC, Link GmbH & Co KG
Deutsche Arthroshilfe, Stiftung Endoprothetik**

Vortragstätigkeit:

Zimmer INC, med update GmbH, Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik

Beratertätigkeit:

keine

Sonstige:

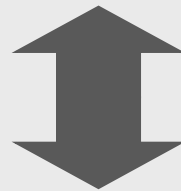
Past-Präsident EFORT, Vorstandsmitglied DGOU, DGOOC, EHS

Versorgungssituation in der Endoprothetik

1.1.1. Fallzahlen Deutschland

State of the Art

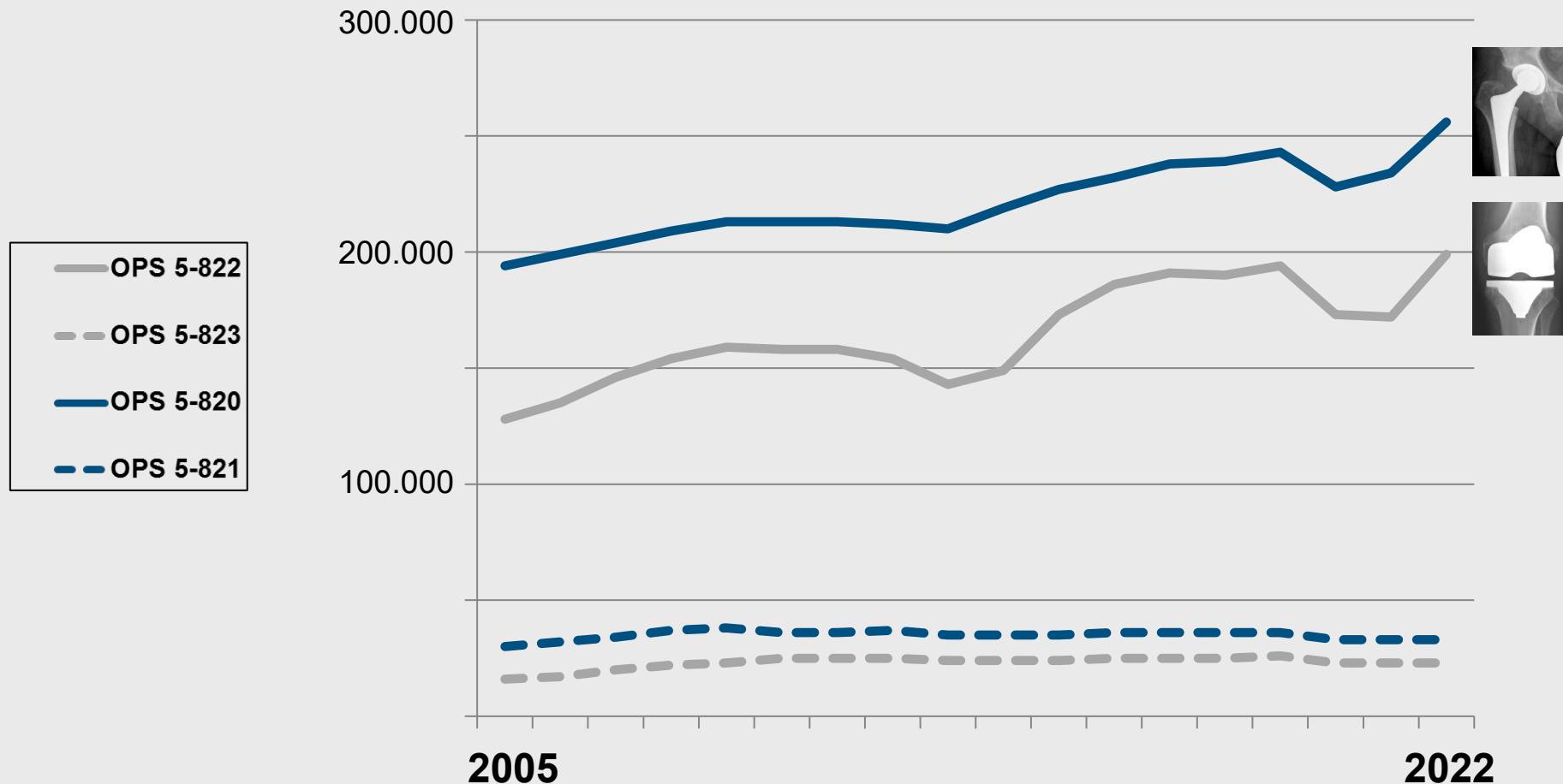
**Diskussion um aktuelle Fallzahlen
(„Überversorgung in Deutschland“)**



**Künftiger Bedarf (Finanzierbarkeit)
Qualität & Versorgungsmodelle**

Entwicklung TEP-Mengen

*Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik.
Statistisches Bundesamt (Destatis) 2023*



Versorgungssituation in der Endoprothetik

1.1.2.

Gesundheitspolitische Entwicklungen

State of the Art

Krankenhausreform:

- **Mindestmengen-Diskussion**
- **Sektoren-übergreifende Versorgung**

Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf



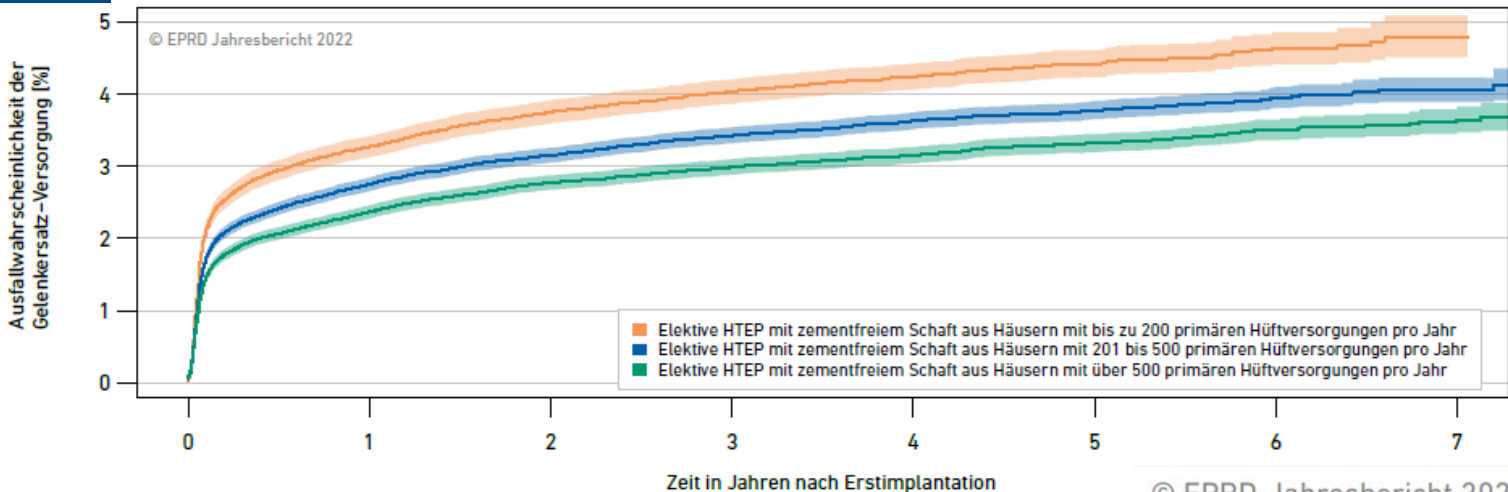
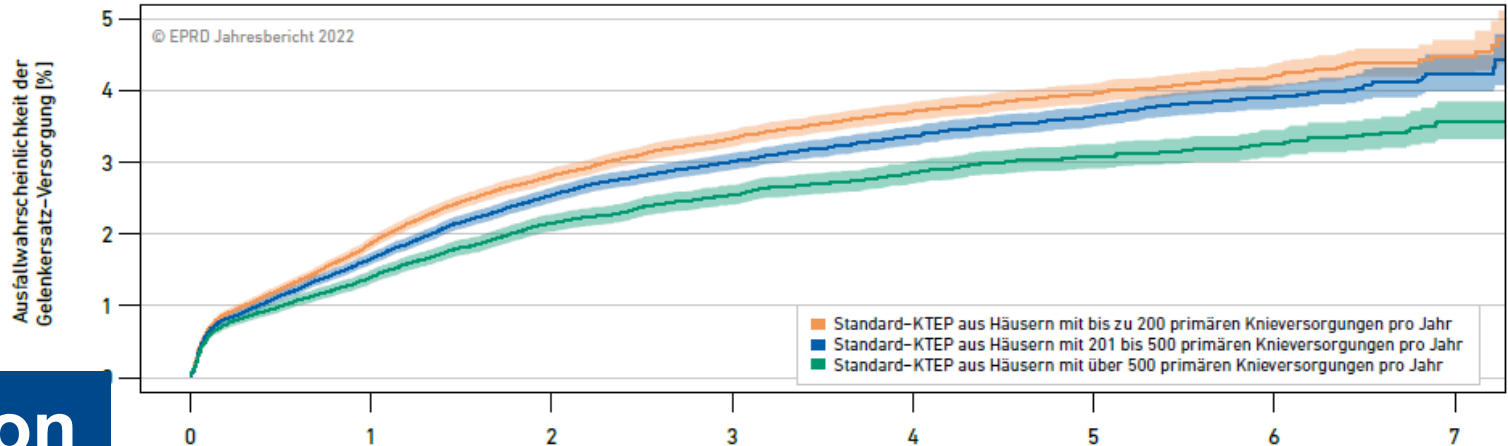
„Werden komplizierte medizinische Behandlungen ausschließlich in dafür spezialisierten Kliniken durchgeführt, verbessert sich die Versorgungsqualität und häufig auch die Wahrscheinlichkeit mehr Leben zu retten,...“

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

Revision



© EPRD-Jahresbericht 2023

Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

Results of Multivariate Logistic Regression Analysis of Outcomes After R-THA for Hospital Volume.

Outcomes	Adjusted OR (95% CI), P		
	Annual Hospital Volume of R-THAs		
	≤12	13 to 24	25 to 52
1-year revision surgery ^a	1.26 (1.09-1.47), P = .002	1.18 (1.02-1.37), P = .025	1.03 (0.90-1.19); P = .651
90-d mortality	2.13 (1.53-2.96), P < .001	1.79 (1.29-2.50), P = .001	1.53 (1.11-2.10), P = .009
In-hospital adverse events	1.17 (0.92-1.49), P = .201	1.00 (0.78-1.29), P = .987	1.13 (0.89-1.43), P = .307

Jeschke et al, J Arthroplasty 2019;34(9):2045-2050

Results of Multivariate Logistic Regression Analysis of Outcomes After R-TKA for Hospital Volume.

Outcomes	Adjusted OR (95% CI), P Value		
	Annual Hospital Volume of R-TKAs		
	≤12	13-24	25-52
1-y revision surgery ^a	1.44 (1.20-1.72), P < .001	1.43 (1.20-1.71), P < .001	1.13 (0.94-1.35), P = .183
90-d mortality	1.51 (0.91-2.50), P = .113	1.31 (0.77-2.23), P = .328	0.90 (0.53-1.54), P = .698
In-hospital adverse events	1.18 (0.87-1.60), P = .279	1.18 (0.87-1.59), P = .277	1.03 (0.76-1.40), P = .834

Halder et al, J Arthroplasty 2020;35(4):1054-1059

**90d-
Mortalität**

Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

- Neuanalysen Publikationsdaten durch EPRD und WIdO
- Bildung von jeweils 2 Kategorien als Fallzahlkriterium

Eingriff	Fallzahl-kategorie (Fälle pro Jahr pro Standort)	Reduktion Risiko für Revision pro Jahr (%)	Reduktion Risiko Krankenhaussterblichkeit ^{&} (%)
Primäre Hüft-TEP	A) 150 Fälle B) 200 Fälle	A) 23%* B) 23%*	A) 66%# B) 62%#
Primäre Knie-TEP	A) 100 Fälle B) 150 Fälle	A) 21%* B) 18%*	A) 59%# B) 70%#
Hüftgelenk-Prothesenrevision	25 Fälle	20% [§]	67%#
Kniegelenk-Prothesenrevision	25 Fälle	34% [§]	65%#

* adjustierte Hazard Ratio, basierend auf bundesweiten Daten des EPRD der Jahre 2012 bis 2019 (n = 303.202 für Hüft-TEP und n = 251.719 für Knie-TEP);

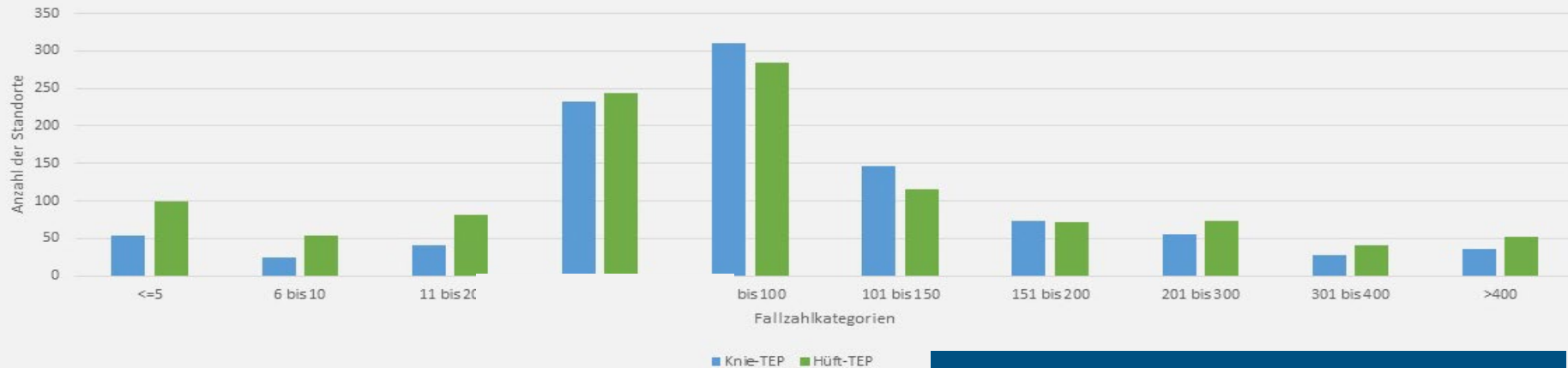
[§] adjustierte Odds Ratio, basierend auf bundesweiten AOK-Routinedaten des WIdO (n = 16,862 für Hüftgelenk-Prothesenrevision 2014 bis 2016 und n = 23.019 für Kniegelenk-Prothesenrevision der Jahre 2013 bis 2017);

relative Risikoreduktion; & nach QSR-Aufgreifkriterien bei Fällen mit Entlassung im Jahr 2021

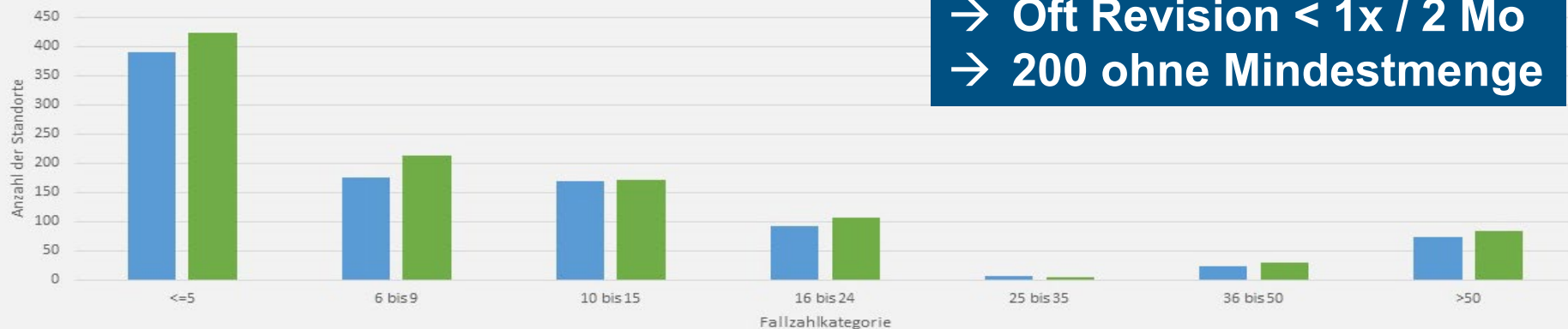
Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

TEP-Erstimplantationen nach der Fallzahlkategorie der Standorte 2021



TEP-Revisionen nach Fallzahlkategorien der Standorte



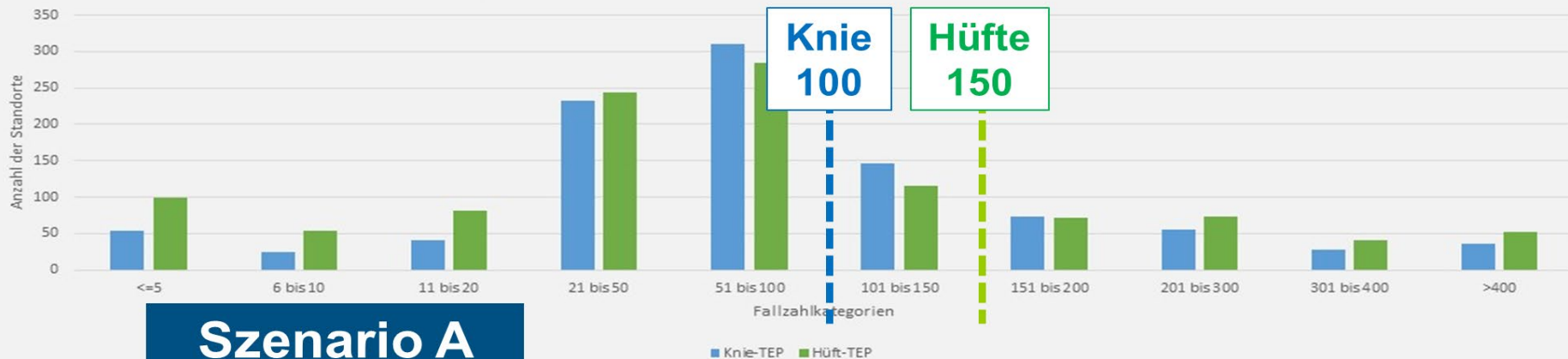
→ Oft TEP < 1x / Monat
→ Oft Revision < 1x / 2 Mo
→ 200 ohne Mindestmenge

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

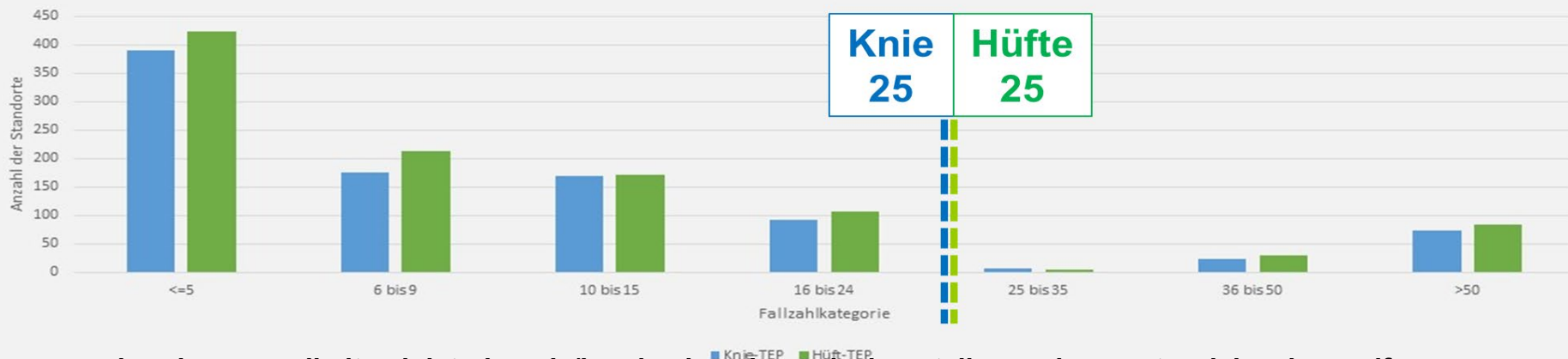
Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

TEP-Erstimplantationen nach der Fallzahlkategorie der Standorte 2021



TEP-Revisionen nach Fallzahlkategorien der Standorte 2021

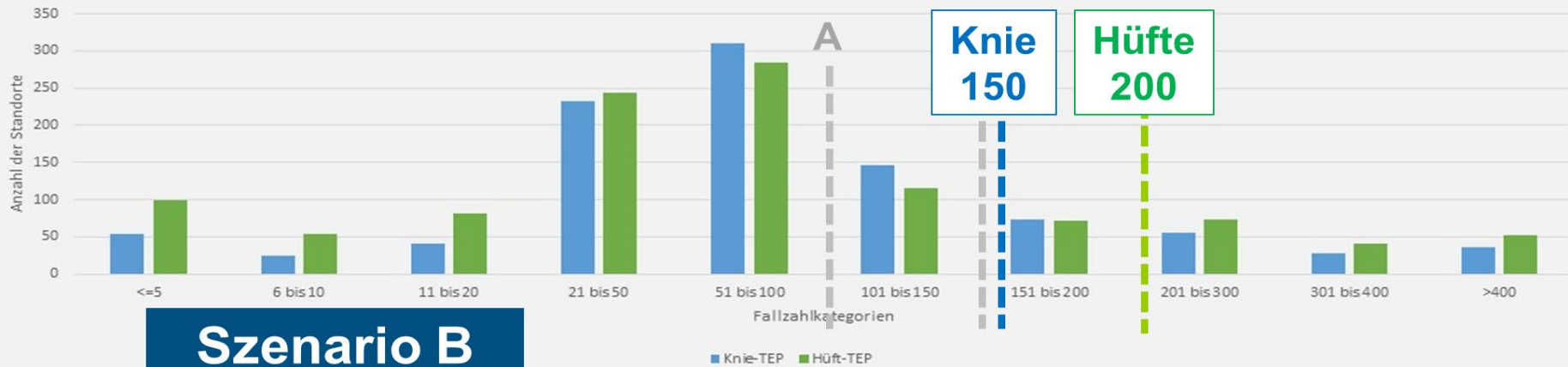


www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

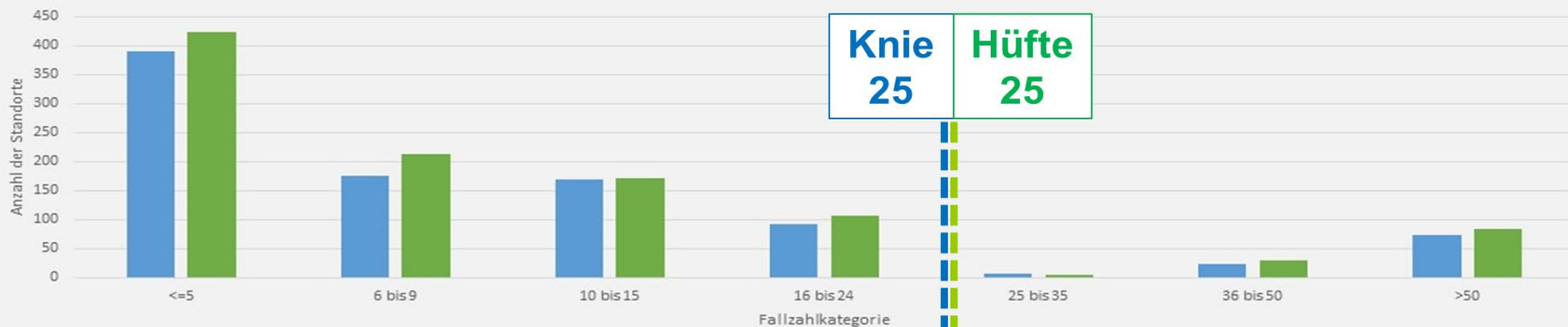
Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

TEP-Erstimplantationen nach der Fallzahlkategorie der Standorte 2021



TEP-Revisionen nach Fallzahlkategorien der Standorte 2021



www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

Potenzialanalyse

www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauskommission-stellungnahme-potenzialanalyse.pdf

Indikation	Fallzahlkriterium (Fälle / Jahr) bezogen auf Krankenhaus Standort	Vermeidbare Revisionseingriffe pro Jahr	Vermeidbare Anzahl im Krankenhaus verstorbener Patientinnen und Patienten pro Jahr
Primäre Hüft-TEP	≥150	397	63
Primäre Knie-TEP	≥150	269	34
Hüft-TEP-Revision	≥25	226	84
Knie-TEP-Revision	≥25	119	16

durch Konzentration...

- Verminderung große Zahl an Revisionseingriffen
- Vermeidung von > 150 Krankenhaussterbefällen
(bei planbarem, elektivem Eingriff!)

Fazit für Klinik und Praxis

Konzentration der Endoprothetik-Versorgung

- ➡ hohes Potenzial zur Verbesserung von Qualität & Patientensicherheit
- ➡ Erreichbarkeit für Bürger bleibt erhalten
- ➡ Berücksichtigung von Struktur- & Prozessqualität jenseits reiner Fallzahlen

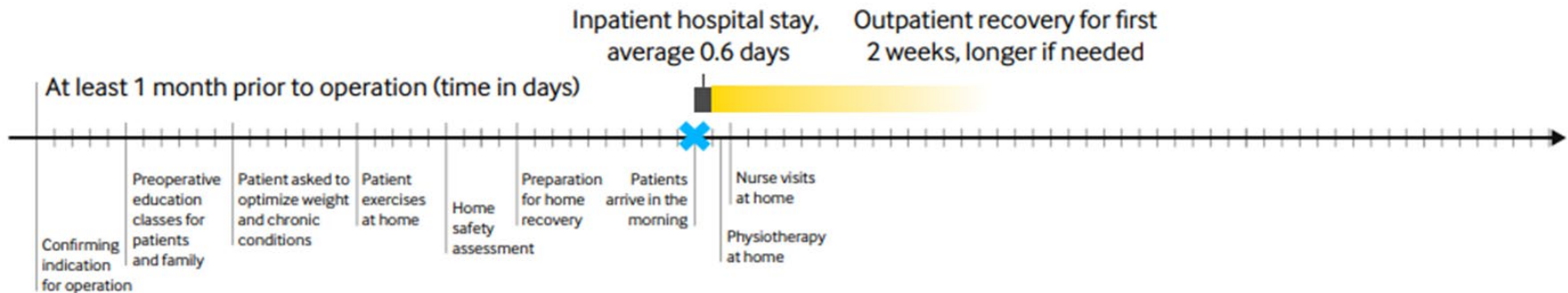
Erkenntnisse der Potenzialanalyse sollten bei Festlegung von Mindeststruktur-Voraussetzungen für Leistungsgruppen Endoprothetik berücksichtigt werden

Vergleich Gesundheitssysteme

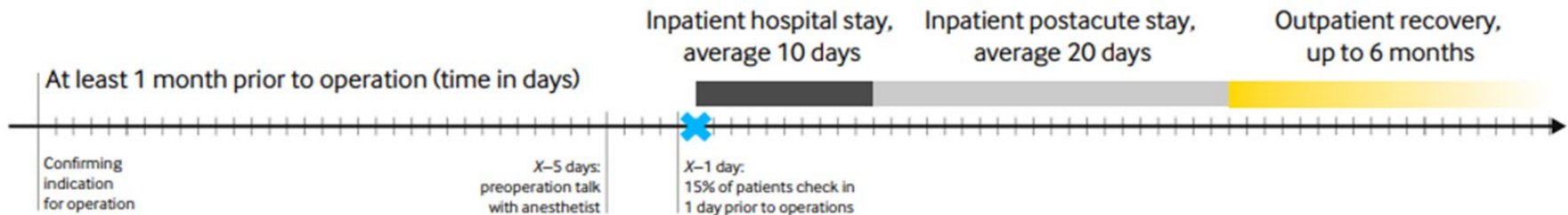
Simon et al; NEJM Catal Innov Care Deliv 2023;4(6)

✕ Day of operation ■ Acute perioperative phase ■ Inpatient postacute stay ■ Outpatient recovery

U.S.-Based Kaiser Permanente Patient Journey



Germany-Based AOK Federation Patient Journey



Source: The authors

NEJM Catalyst (catalyst.nejm.org) © Massachusetts Medical Society Simon et al; NEJM Catal Innov Care Deliv 2023;4(6)

Vergleich Gesundheitssysteme

Simon et al; NEJM Catal Innov Care Deliv 2023;4(6)

Table 1. Selected 2019 Data: Patients with Total Hip Replacements and Total Hip Replacement Procedures

Description of Populations in Study	Kaiser Permanente	AOK
Population in millions	12.2	26.5
No. of patient cases	11,406	46,042
THR incidence per 100,000	93.49	173.7
Age, mean (SD)**	66.9 (9.8)	68.7 (11.5)
Elixhauser Comorbidity Index score, mean (SD)**	6.9 (10.8)	5.03 (9.09)
30-Day readmission to hospital, %**	2.27	6.37
365-Day revision operation, %**	1.67	2.54

THR = total hip replacement, SD = standard deviation. *For two patients, the category sex at Kaiser Permanente was missing.

**Statistically significant ($P < 0.005$). Source: The authors

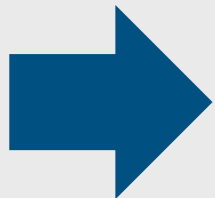
Simon et al; NEJM Catal Innov Care Deliv 2023;4(6)

Vergleich Gesundheitssysteme

Simon et al; NEJM Catal Innov Care Deliv 2023;4(6)

Schlussfolgerungen der Autoren:

- **Kaiser Permanente-Modell** (“capitation” & “integrated care delivery”) motiviert Nutzung evidenz-basierter konservativer Therapie vor OP
- **Deutsches Sektoren-Modell** (stat. Überkapazität & DRG-System) führt zu Überversorgung
- **Kaiser-Permanente-Modell** führt zu besseren outcomes bei geringerem Ressourcenverbrauch



**Gesamt-Ressourcenverbrauch
wurde in der Arbeit nicht erfasst !**

Implantate & OP-Techniken

1.2.1.

Robotik in der Hüft- und Knie-Endoprothetik

State of the Art

Weiterhin kontroverse Diskussion um Stellenwert der Robotik

- **hohe technische Präzision**
- **klinische Relevanz**
- **OP-Zeit und Kosten**

Robotik in der Knie-Endoprothetik

Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

Meta-Analyse 12 RCT bis 1/2023

- Radiologische Parameter
- Komplikationen
- OP-Zeit

Robotik in der Knie-Endoprothetik

Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

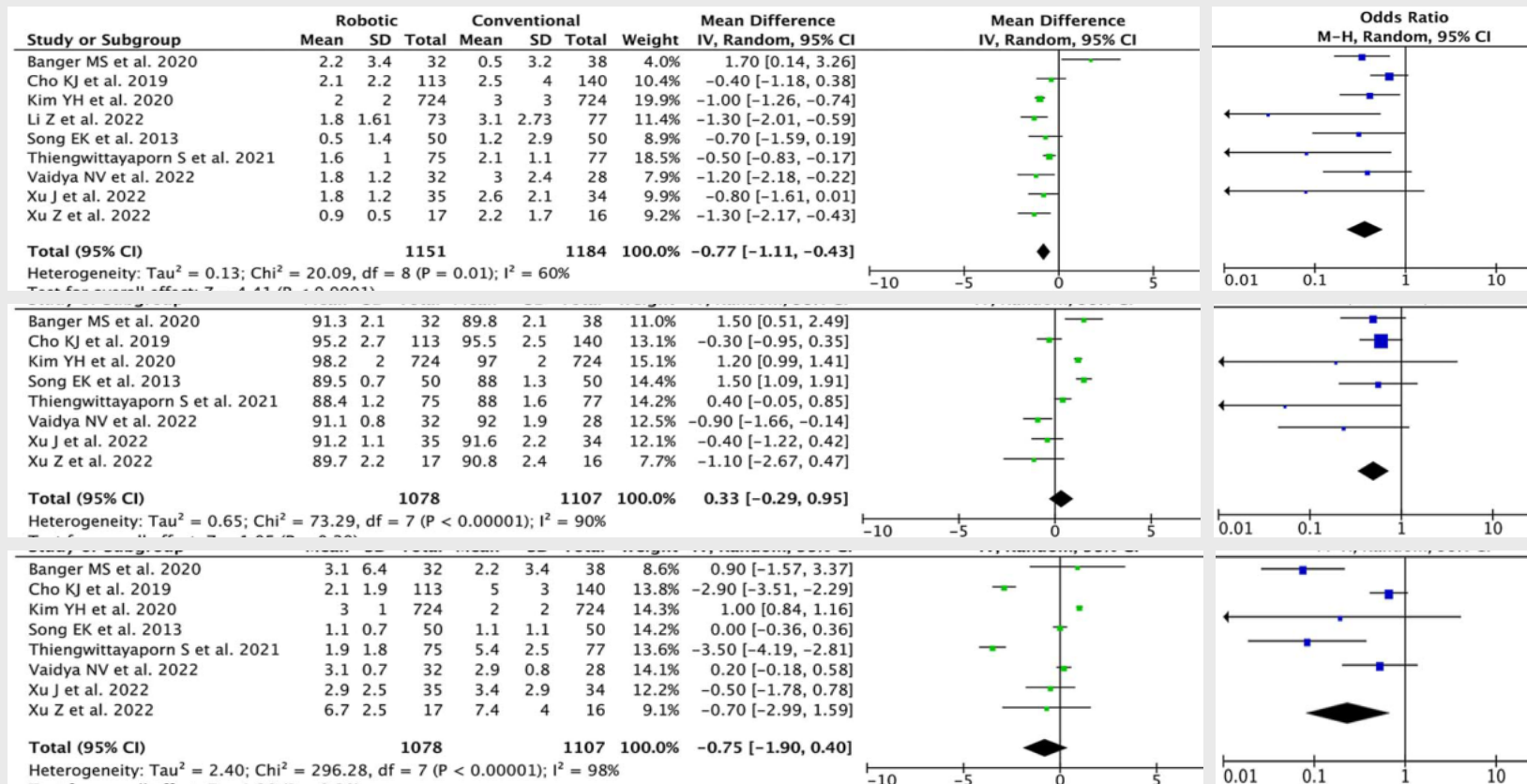
HKA

FCC

FCS

Winkel

outlier



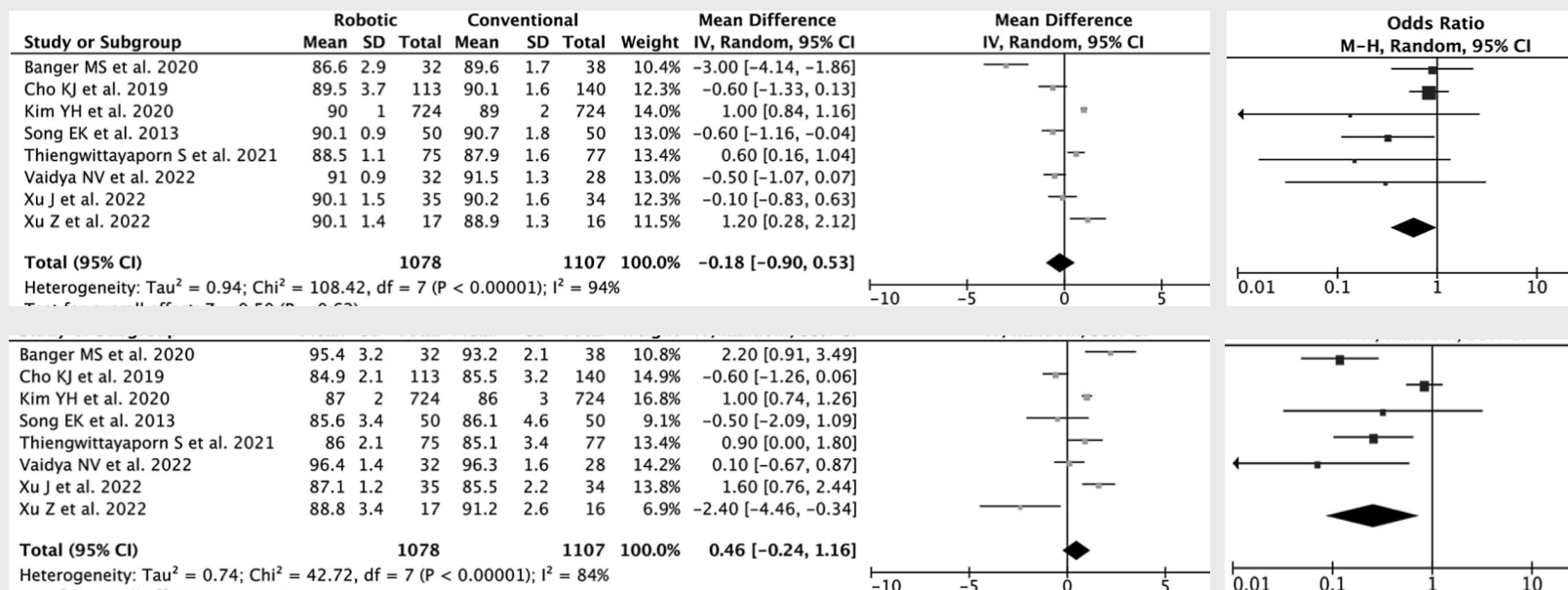
Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

Robotik in der Knie-Endoprothetik

Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

TCC

TCS



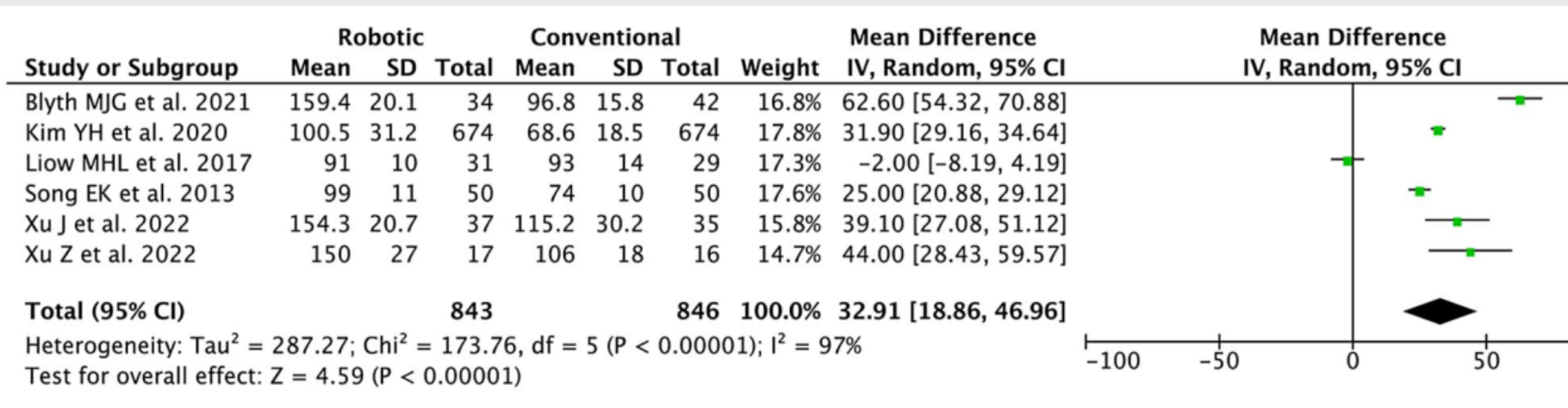
Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

- Geringfügig bessere Säge-Präzision im Durchschnitt
- Signifikant weniger outlier

Robotik in der Knie-Endoprothetik

Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

OP-Zeit



Riantho et al. JBJS Open Access d 2023:e23.00010

**Durchschnittlich 33 Minuten mehr OP-Zeit
(relativ lange Gesamt-OP-Zeit in beiden Gruppen)**

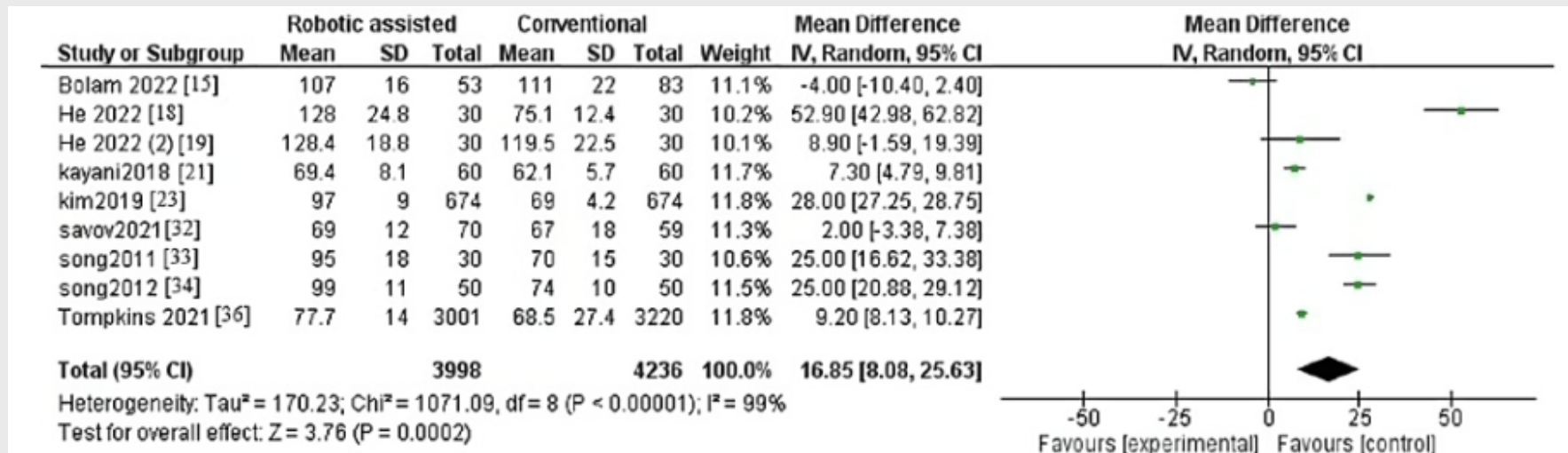
Robotik in der Knie-Endoprothetik

Fozo et al. Cureus 15(10): e46845

Meta-Analyse

26 RCT & Kohortenstudien bis 7/2023

OP-Zeit

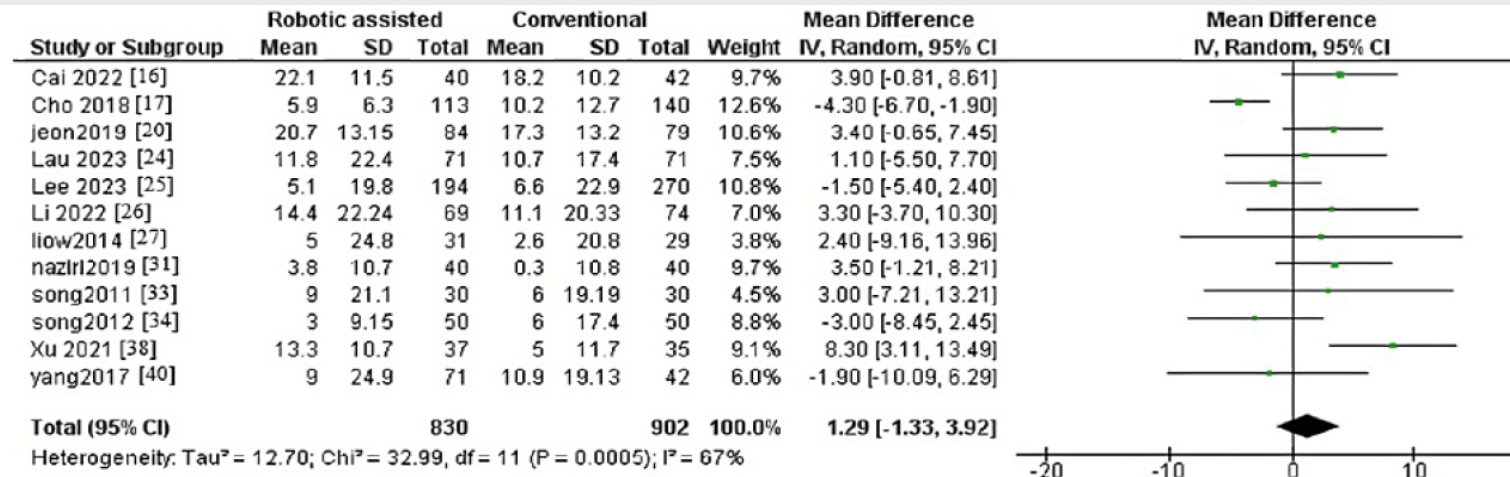


Fozo et al. Cureus 15(10): e46845

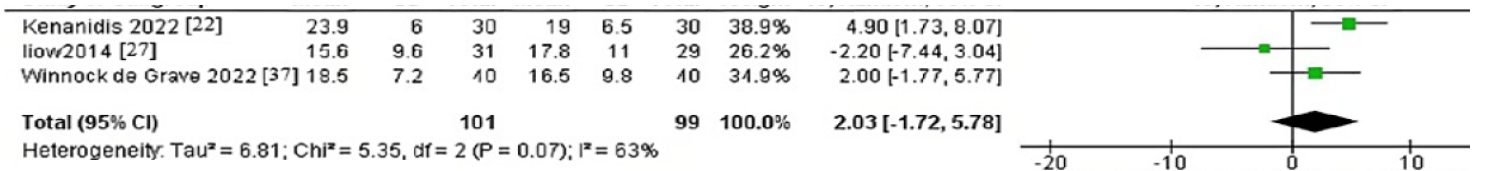
Robotik in der Knie-Endoprothetik

Fozo et al. Cureus 15(10): e46845

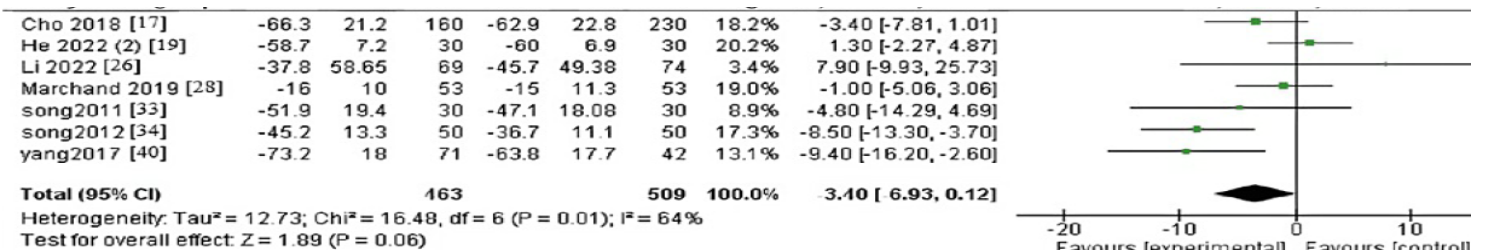
ROM



OKS



WOMAC



Fozo et al. Cureus 15(10): e46845

Robotik in der Hüft-Endoprothetik

Kumar et al. Postgraduate Medical Journal, 2023, 99, 1171, 375–383

**Meta-Analyse von 17 RCT & Kohortenstudien
(insgesamt 3.600 Fälle bis 4/2021)**

In der Roboter-assistierten Gruppe

- **Längere OP-Zeit (19,8 min 95%CI 3,64-35,32, $p=0,02$)**
- **Mehr Pfannen innerhalb Lewinnek-Zone ($p<0,001$)**
- **Geringere Beinlängendiskrepanz
(1,44mm 0,34-2,55; $p=0,01$)**

Robotik in der Hüft-Endoprothetik

Kumar et al. Postgraduate Medical Journal, 2023, 99, 1171, 375–383

Kein Unterschied zwischen beiden Gruppen

- **peri-op Komplikationen**
- **Revisionshäufigkeit**
- **Funktionelles Ergebnis**

**➡ Trotz hoher Präzision relevante Nachteile
(fraglicher klinischer Benefit, längere OP-Zeit,
hohe Implementierungskosten, Lernkurve)**

Fazit für Klinik und Praxis

- **Unterschiedliche Datenlage K / H**
- **Insgesamt Evidenz für Präzision**
- **Fraglicher klinischer Nutzen**
- **Stellenwert außer Marketing-Tool ?**

Implantate & OP-Techniken

1.2.2.

Apps in der Endoprothetik

State of the Art

- **89% der Deutschen nutzen Smartphone**
BV Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- **Wenige (zunehmende) Anwendungen von Apps**
- **„DiGA-Verzeichnis“: rezeptierbare Apps**
- **Hersteller-basierte Piloten in der Endoprothetik**
➡ **Enhanced Recovery**
- **Geringe Datenlage**
- **Qualität und Lesbarkeit?**

Benignus et al. Orthopädie 2022 · 51:703–707

Lesbarkeit von Apps

Karimi et al. J Arthroplasty 38 (2023) 1392-1399

- **Syst. Review von elektronisch verfügbarem
“Patienteninformationsmaterial”**
360 Studien bis 8/2022 ➡ 12 Querschnittstudien
- **662 analysierte Tools von**
 - **professionellen/akademischen Websites**
 - **Suchmaschinen**
 - **Apps und kommerzielle Websites**

Lesbarkeit von Apps

Karimi et al. J Arthroplasty 38 (2023) 1392-1399

Beurteilung der Lesbarkeit bzw. Verständlichkeit:

- **“Flesh-Kincaid Reading Grade Level”:**
Einschätzung des notwendigen US-Schul-Levels zum Verständnis von Wörtern, Sätzen und Silben eines Textes
- **“Flesch-Kincaid Reading Ease (FRE)”:**
Einschätzung der Verständlichkeit eines Textes 0 - 100 (umso höher, umso besser)

Lesbarkeit von Apps

Karimi et al. J Arthroplasty 38 (2023) 1392-1399

Zusammenfassung:

- **Generell zu anspruchsvolle Texte mit eingeschränkter Lesbarkeit**
(meist > 6.Level bzw. FRE-Score <50)
- **Bei Entwicklung künftiger websites & Apps**
 - gezielt Verständlichkeit verbessern
 - Patienten in Entwicklung einschliessen
 - Nutzung von Piktogrammen und Visuals

Fazit für Klinik und Praxis

- **Bei Entwicklung künftiger Websites & Apps**
 - gezielt Verständlichkeit verbessern
 - Patienten in Entwicklung einschliessen
 - Nutzung von Piktogrammen und Visuals

Karimi et al. J Arthroplasty 38 (2023) 1392-1399

Implantate & OP-Techniken

1.2.3.

Aktuelle Trends bei KI-Applikationen

State of the Art



You

welche bedeutung hat AI in der endoprothetik

ChatGPT 3.5 ▾



ChatGPT

In der Endoprothetik, einem Bereich der Medizin, der sich mit dem Einsatz von künstlichen Gelenken und Implantaten befasst, spielt künstliche Intelligenz (AI) eine immer wichtigere Rolle. Hier sind einige der Bedeutungen von AI in der Endoprothetik:

1. Präoperative Planung: Künstliche Intelligenz kann bei der präoperativen Planung helfen, indem sie

<https://chat.openai.com/c/cea79b2d-bc31-45ad-90a5-4f1edc0b9b68>

State of the Art

- **Präoperative Planung** (CT & MRT-Nutzung f. Platzierung)
- **Herstellung Patienten-spezifischer Implantate**
- **Prognose und Risikobewertung**
- **Robotergestützte Chirurgie**
- **Postoperative Überwachung und Rehabilitation**

<https://chat.openai.com/c/cea79b2d-bc31-45ad-90a5-4f1edc0b9b68>

- **Quality improvement and research**

Englisch-sprachige Abfrage ChatGPT

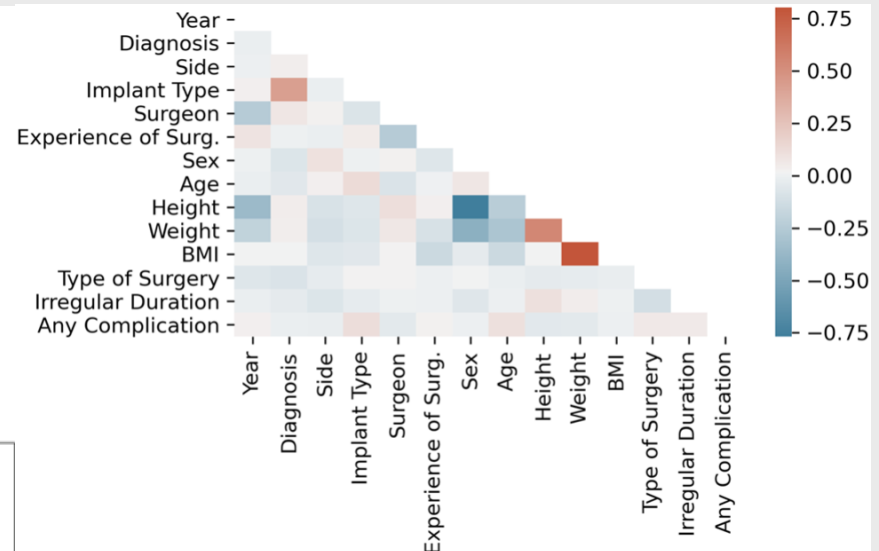
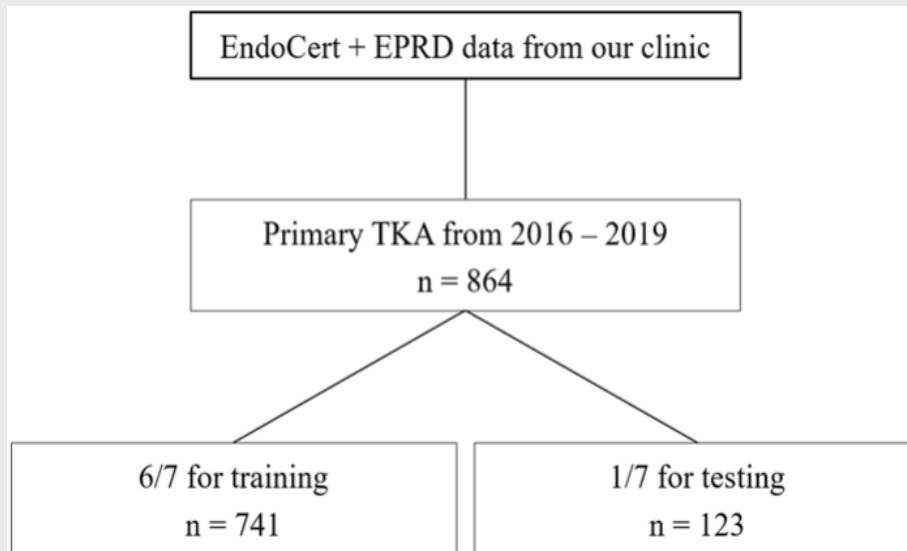
- **Erkennen von Implantaten vor Revisions-OP**

Zusätzlich in Syst. Review: Shah et al. Arthroplasty 2023; 5:54

AI-Vorhersage bei Knie-TEP

Hinterwimmer et al. Knee Surg, Sports Traum, Arthrosc (2023) 31:1323–1333

Nutzung von EndoCert und EPRD-Daten operierter eigener Patienten (2016 – 2019) ➔ Auswertung mit XGBoost Algorithmus

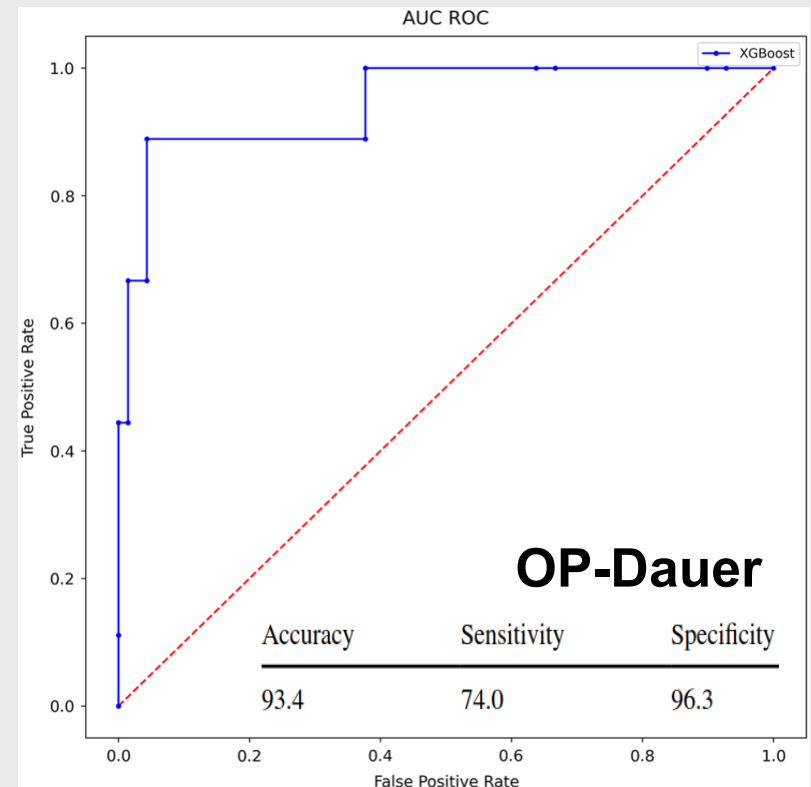
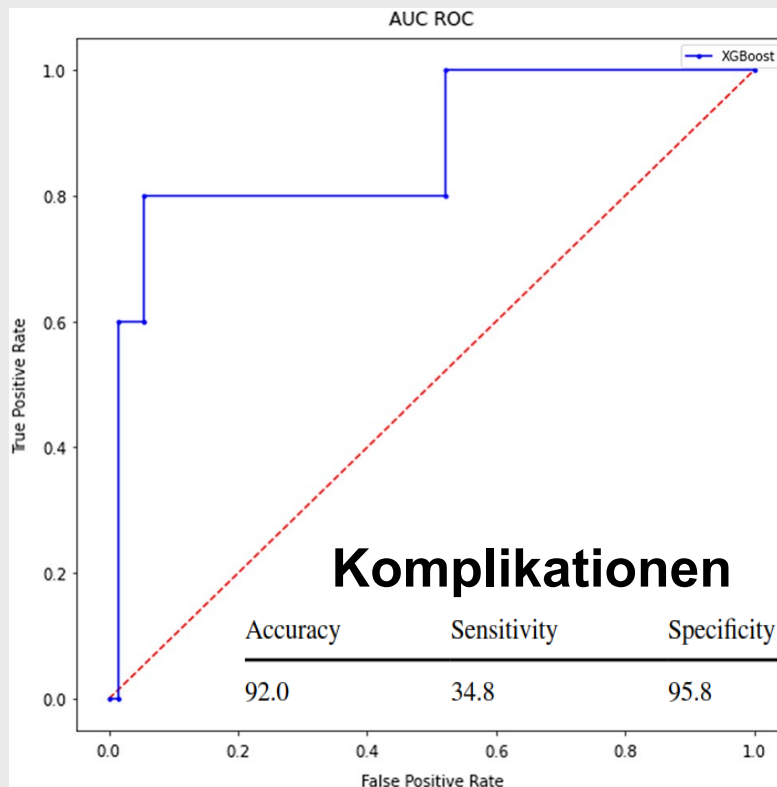


Hinterwimmer et al. Knee Surg, Sports Traum, Arthrosc (2023) 31:1323–1333

AI-Vorhersage bei Knie-TEP

Hinterwimmer et al. Knee Surg, Sports Traum, Arthrosc (2023) 31:1323–1333

Area under the curve receiver operating characteristics

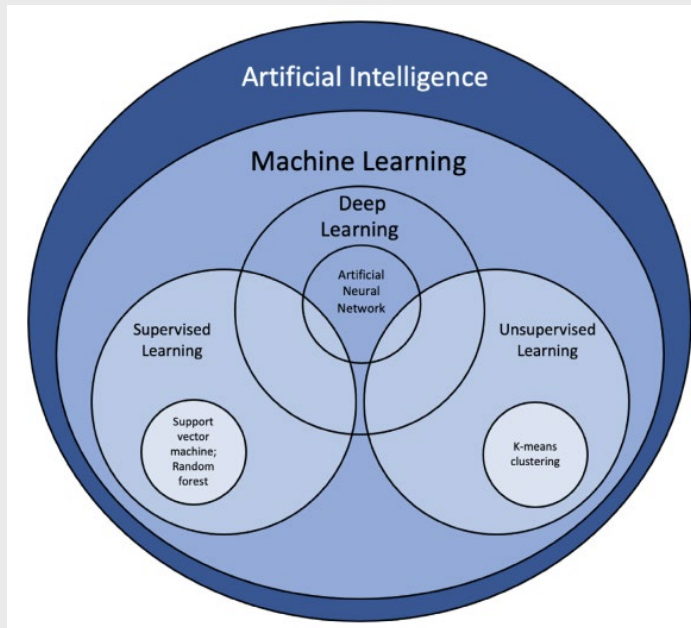


Hinterwimmer et al. Knee Surg, Sports Traum, Arthrosc (2023) 31:1323–1333

Machine Learning Endoprothetik (systematischer Review)

Karlin et al. Journal Arthroplasty 38 (2023) 2085-2095

**Syst. Review von 30 Studien zum Outcome
durch Machine Learning (bis 7/2021)**



Karlin et al. Journal Arthroplasty 38 (2023) 2085-2095

“Machine learning”



**AI-tool zur Entwicklung
lernender Computer-
Algorithmen**

Machine Learning Endoprothetik (systematischer Review)

Karlin et al. Journal Arthroplasty 38 (2023) 2085-2095

Outcome	AUC-Analysen	AUC-Ergebnis
Komplikationen	4 von 6	0.73 (0.61-0.84)
Wiederaufnahme	1 von 1	0.86
Revisions-OP	2 von 2	0.56 – 0.70
PROM	2 von 4	0.78 (0.60-0.97)
Zufriedenheit	3 von 4	0.79 (0.79-0.81)
VWD	9 von 9	0.78 (0.74-0.97)
Opioid-Verbrauch	3 von 3	0.77 (0.76-0.83)

- ➡ Notwend. Vergleich zu tradition. Prädiktionsmodellen
- ➡ Kritische Entwicklung notwendig (v.a. Validierung)

Fazit für Klinik und Praxis

- **Aussichtsreiche Perspektiven für machine learning & AI in Medizin (und Endoprothetik)**
- **Vorsichtige Einführung mit begleitender Validierung und krit. Prüfung Stellenwert !**

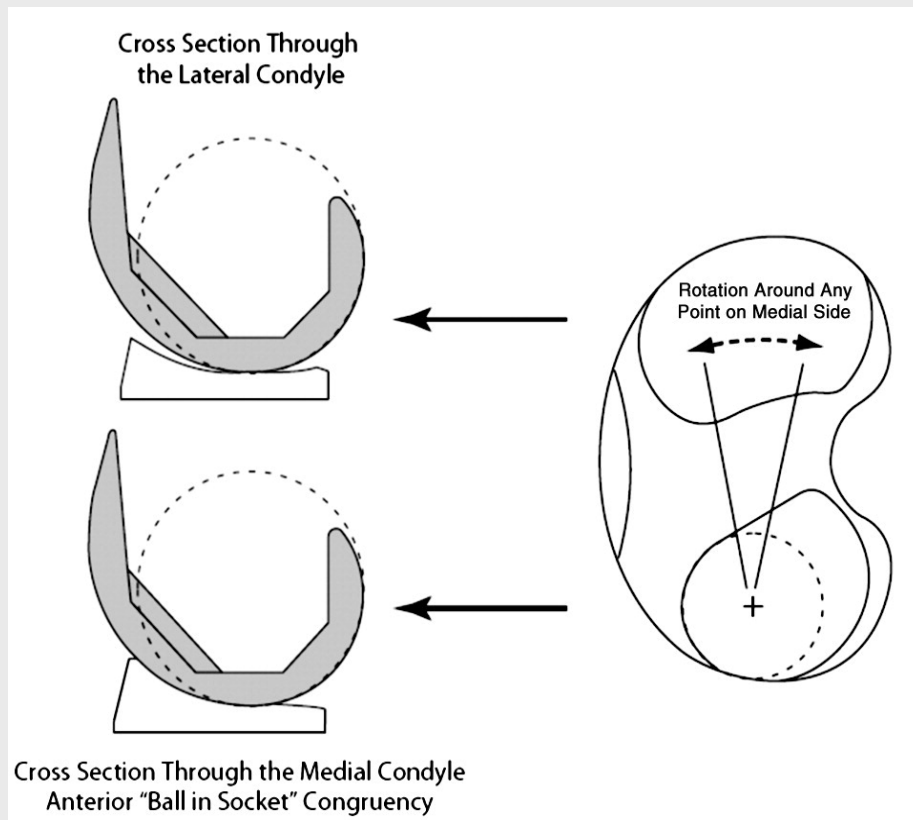
Implantate & OP-Techniken

1.2.4.

Medial-Pivot-Designs in der Knie-Endoprothetik

State of the Art

konventionelles Inlay

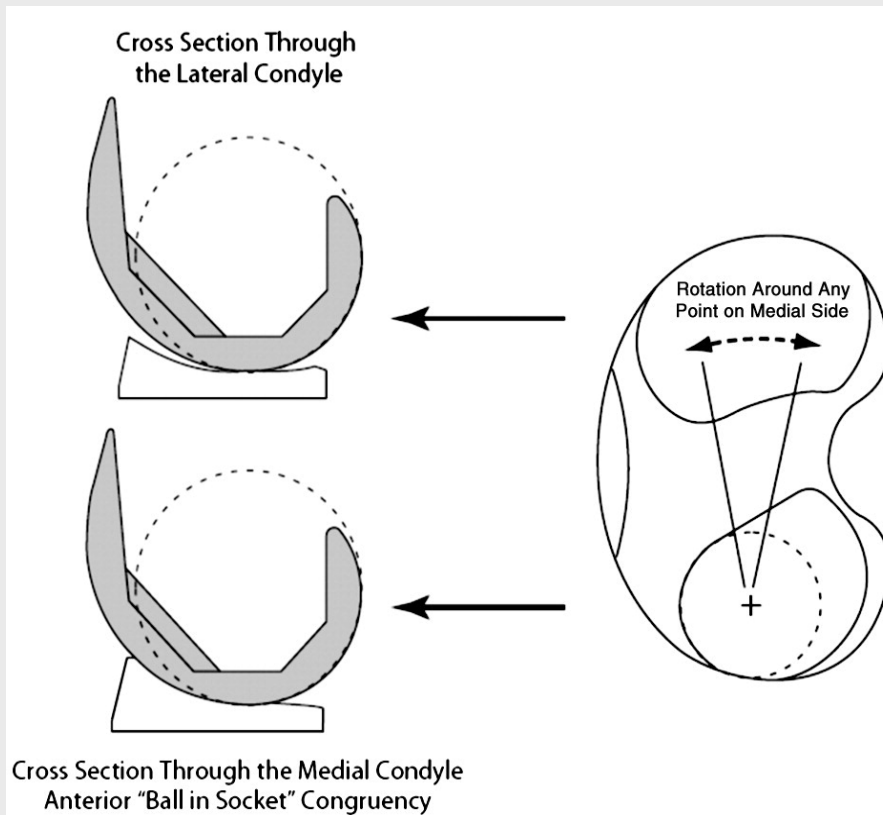


Simulation Roll-Gleit-Mechanismus normales Knie

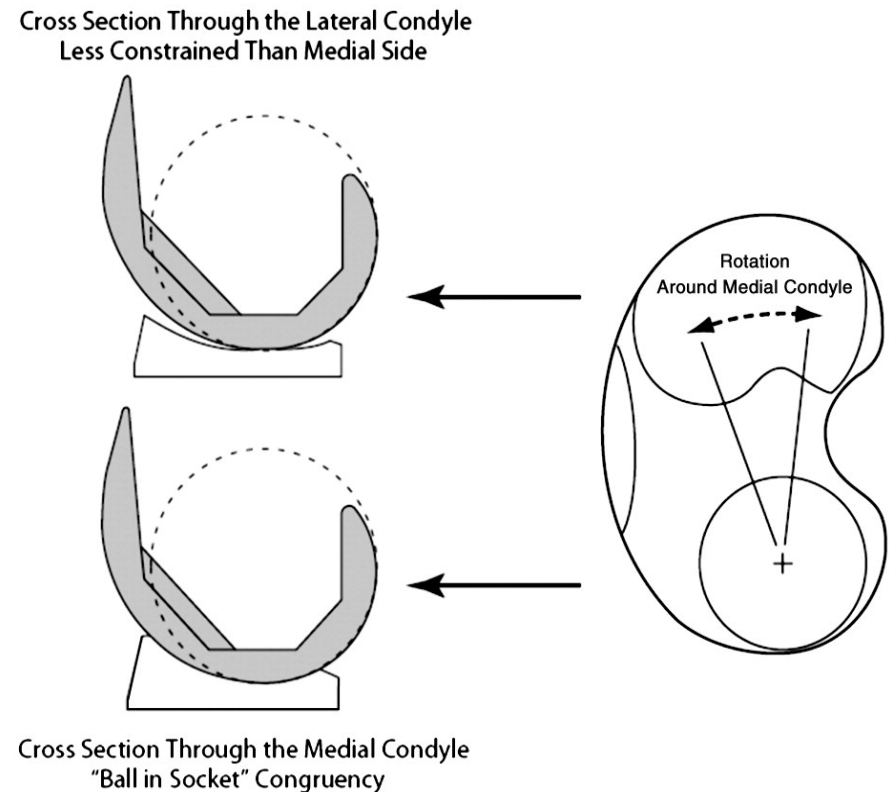
Barnes et al. J Arthroplasty 2011; 26-4: 549-554

State of the Art

konventionelles Inlay



„medial-pivot-Design“

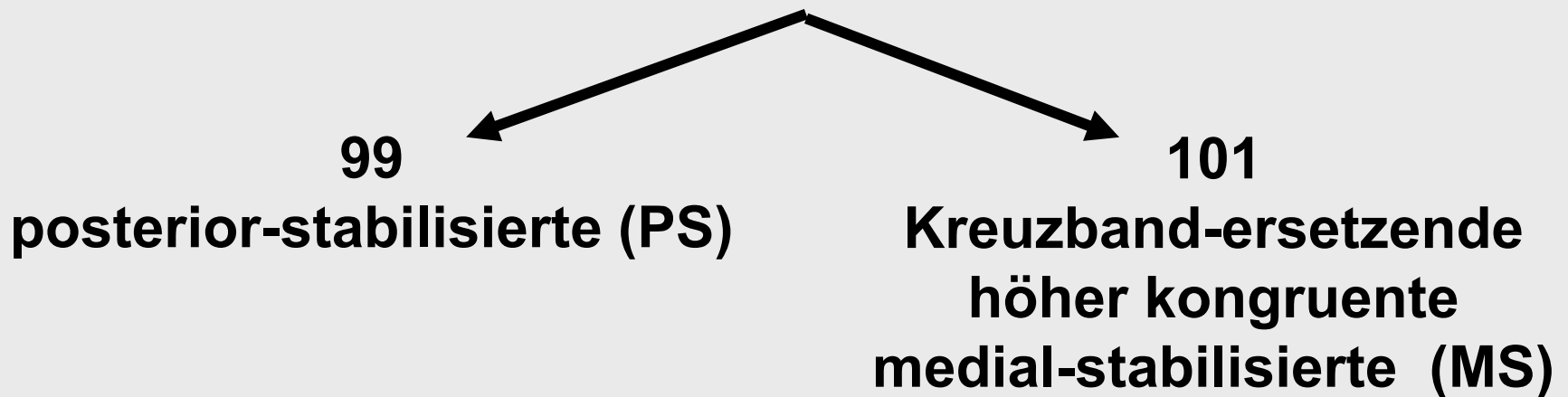


Barnes et al. J Arthroplasty 2011; 26-4: 549-554

RCT medial vs. posterior stabilisierte Knie-TEP

Scott et al. J Arthroplasty 37 (2022) S852-S858

Monozentrische RCT bei Knie-TEP

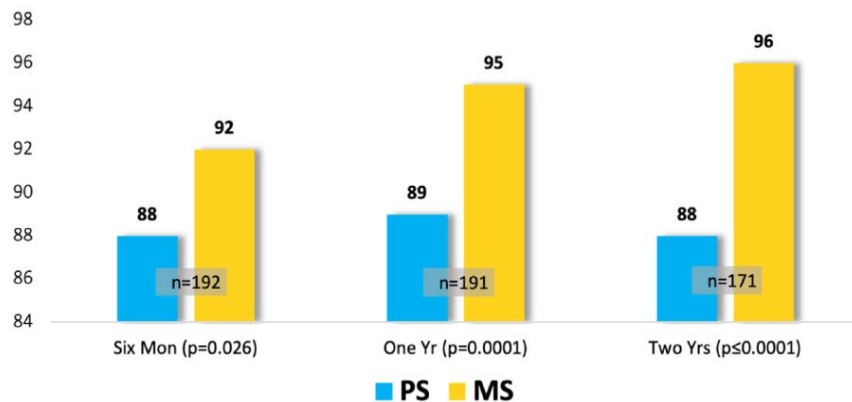


**Klinische u. röntgenologische Analysen
prä-op, 6 Wo, 6 Mo, jährlich**

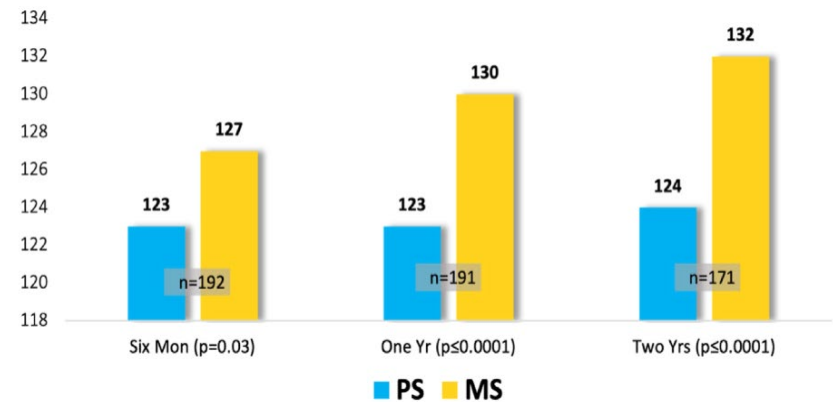
RCT medial vs. posterior stabilisierte Knie-TEP

Scott et al. J Arthroplasty 37 (2022) S852-S858

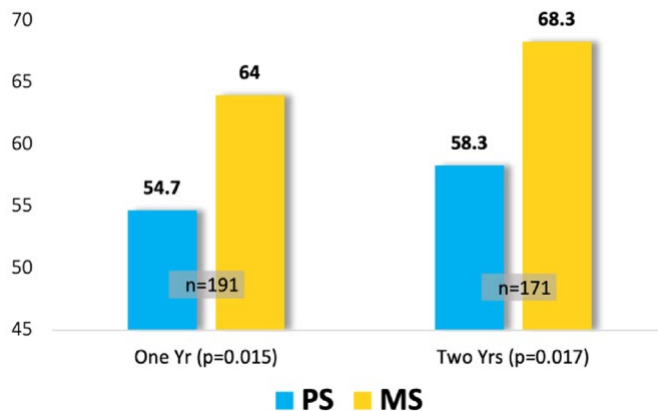
KSS Pain/Motion



Flexion



Forgotten Joint Score



**1 Revision in MS-Gruppe
wegen asept. Lockerung
(Debonding Tibia-Plateau aus Zement)**

Fazit für Klinik und Praxis

- **Insgesamt attraktives Konzept**
- **Leider bislang wenige RCT**
- **Konsequenz d. höheren Kongruenz für Implantatfixation ?**

Peri-operative Optimierung Abläufe und Ergebnisse

1.3.1.

**Ist ein Cut-off beim BMI
sinnvoll?**

State of the Art

Onggo et al. Osteoarthritis Cartilage 2020; 28:31-44

**Höheres Risiko bei Adipositas (BMI > 30)
im Vergleich zu BMI <30 für:**

- **Wiederaufnahme** (OR 1.37, CI 1.15 – 1.63)
- **Instabilität** (OR 1.72, CI 1.66 – 1.79)
- **Oberfl. Wundinfekt** (OR 1.99, CI 1.55 – 2.55)
- **Tiefer Infekt (PJI)** (OR 2.71, CI 2.08 – 3.53)
- **Re-Operation** (OR 1.61, CI 1.40 – 1.85)

- **Gesamt-Komplikationen**
(OR 1.53, CI 1.30 - 1.80)

State of the Art

Deutsche AWMF-Leitlinien zur Indikationsstellung TEP

AWMF-Leitlinie Knie (Lützner et al. Dtsch Ärzteblatt 2016; 113:25-30)

- **Empfehlung zur Gewichtsreduktion bei BMI > 30 kg/m²**
- **Kontraindikation > 40 kg/m²**

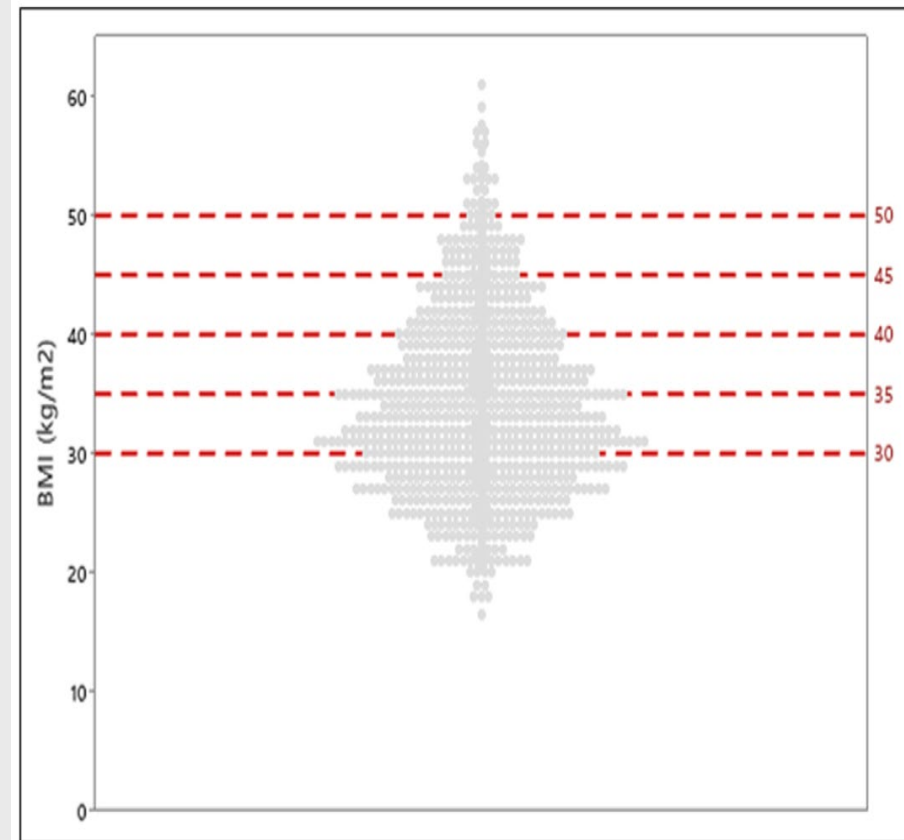
AWMF-Leitlinie Hüfte (Günther et al. Dtsch Ärzteblatt 2021;118:730-6)

- **Empfehlung zur Gewichtsreduktion bei BMI > 30 kg/m²**
- **BMI ≥ 40 kg/m² Soll-Empfehlung „Kontraindikation“**
(„oberhalb dieses Schwellenwerts soll aufgrund der deutlich erhöhten Komplikationsgefahr eine besonders kritische Abwägung von Nutzen und Risiken erfolgen...“)

Übergewicht und PROMs nach Knie-TEP

Bosler et al. J Arthroplasty 2023;38:2484-2491

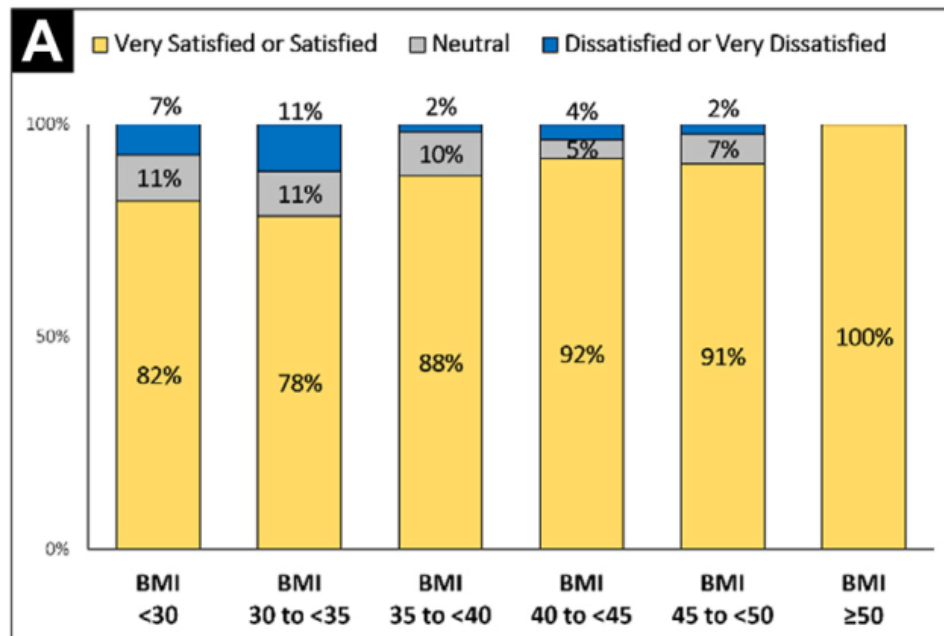
- Retrospektive Analyse
n=1.329 Knie-TEP (2016-20)
- Kategorisierung in
BMI-Gruppen (jeweils
Zunahme um 5 kg/m²
(17 – 61 kg/m²)
- Outcomes:
 - Aktivitätslevel
 - Schmerz & Funktion
 - Zufriedenheit
- f/u 1.7 J (1 - 5 J)



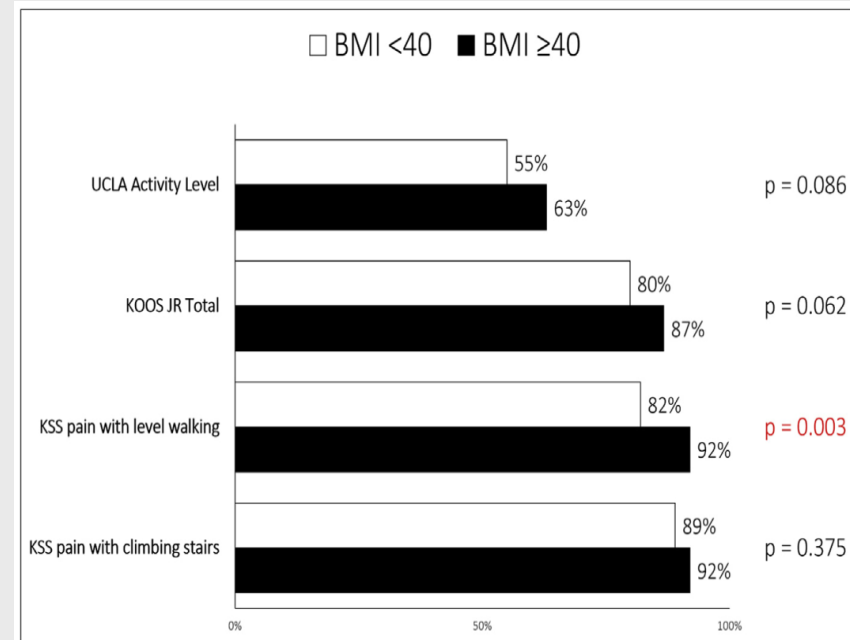
Übergewicht und PROMs nach Knie-TEP

Bosler et al. J Arthroplasty 2023;38:2484-2491

Anteil Patienten mit
Zufriedenheitsgrad



Anteil Patienten mit erreichten
minimal clinically important differences
(MCIDs)



Bosler et al. J Arthroplasty 2023;38:2484-2491

Übergewicht und Komplikationen nach Knie-TEP

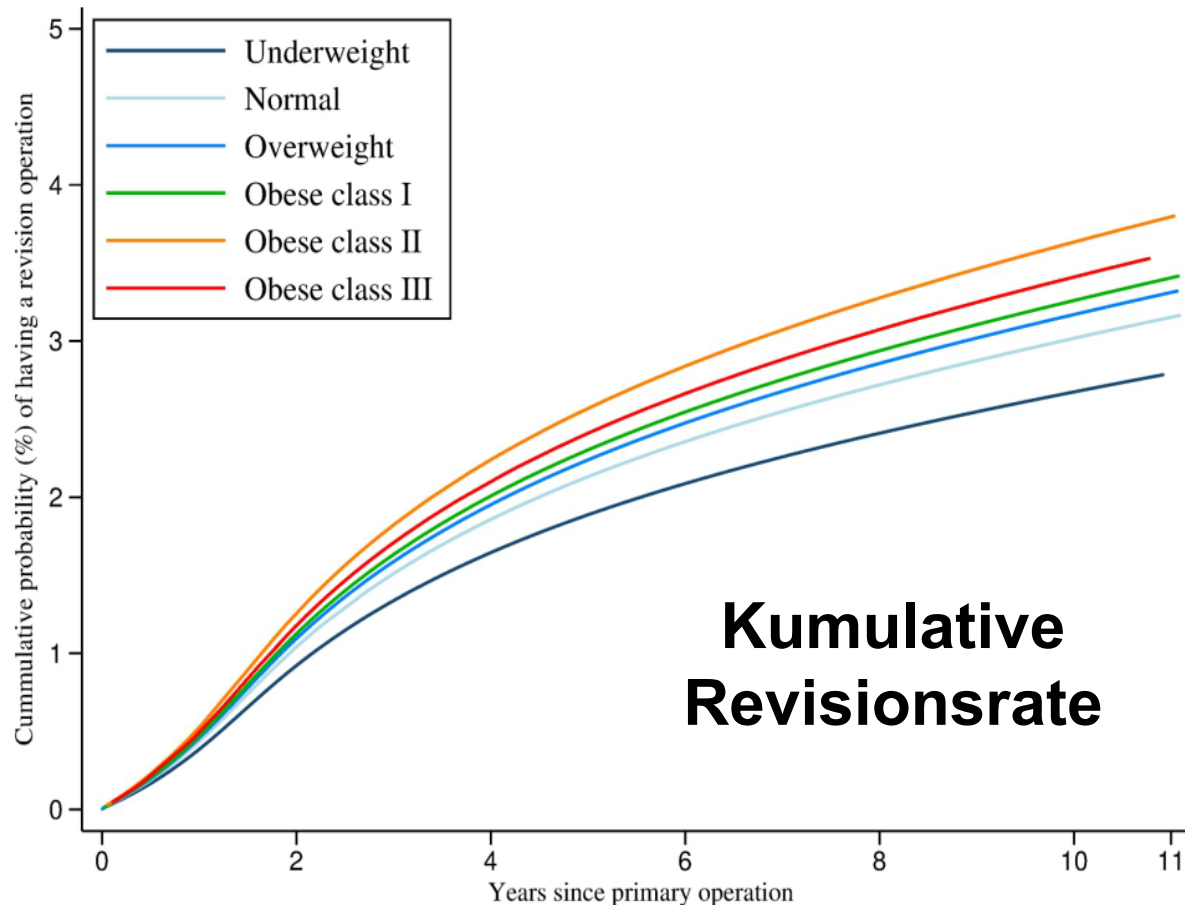
Evans et al. PLOS Med 2021 18(7)

Analyse von 493.710 TKR im NJR (2005-2016)

- NJR-Daten
 - Hospital Episodes Statistics (HES)
 - PROM-Daten
-
- ➡ 90-Tages Mortalität
 - ➡ 10-Jahres kumulative Revisionsrate
 - ➡ Benefit OKS 6 Mo post-op

Übergewicht und Komplikationen nach Knie-TEP

Evans et al. PLOS Med 2021 18(7)

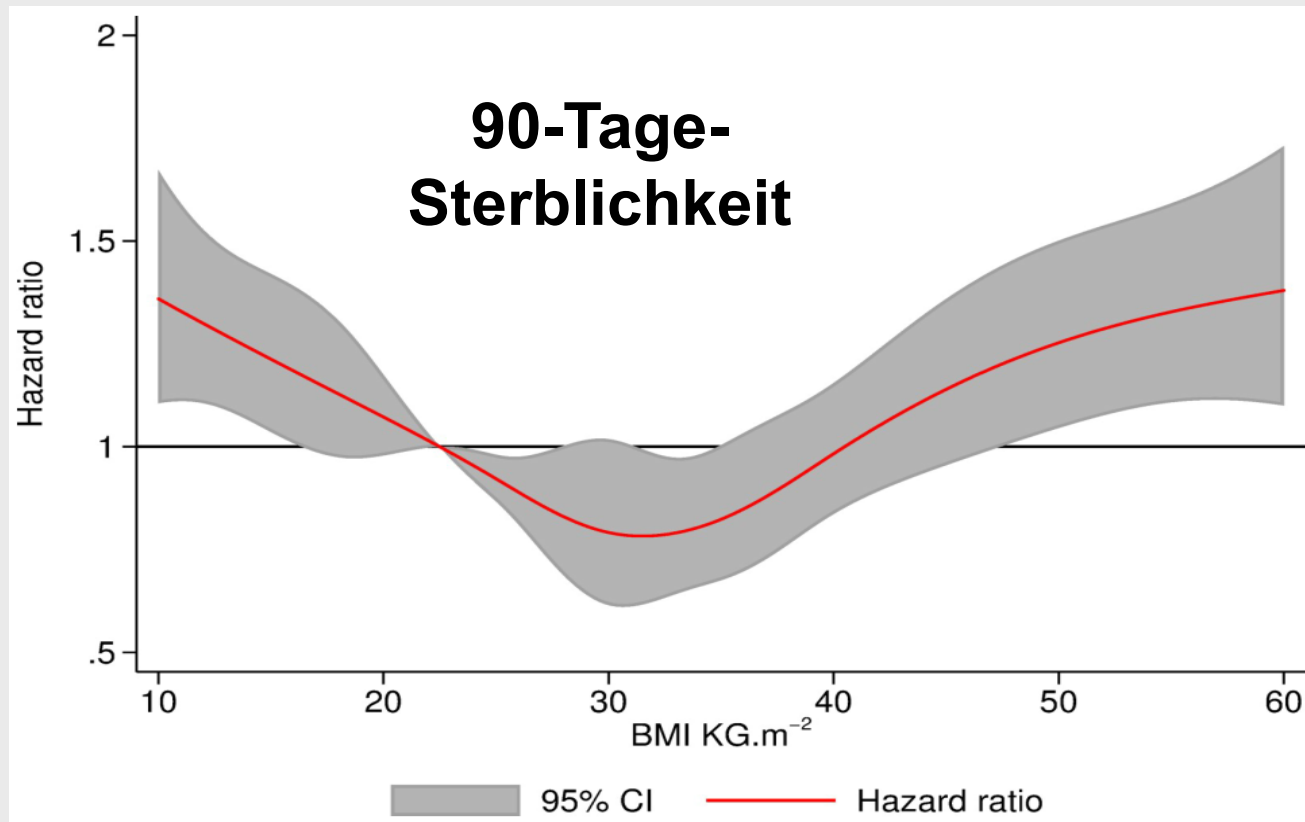


Erhöht bei BMI ↑
aber innerhalb des
NJR-Benchmark
4% < 10 Jahre

Evans et al.
PLOS Med 2021 18(7)

Übergewicht und Komplikationen nach Knie-TEP

Evans et al. PLOS Med 2021 18(7)



Übergewicht
und
Adiopositas Gr. I

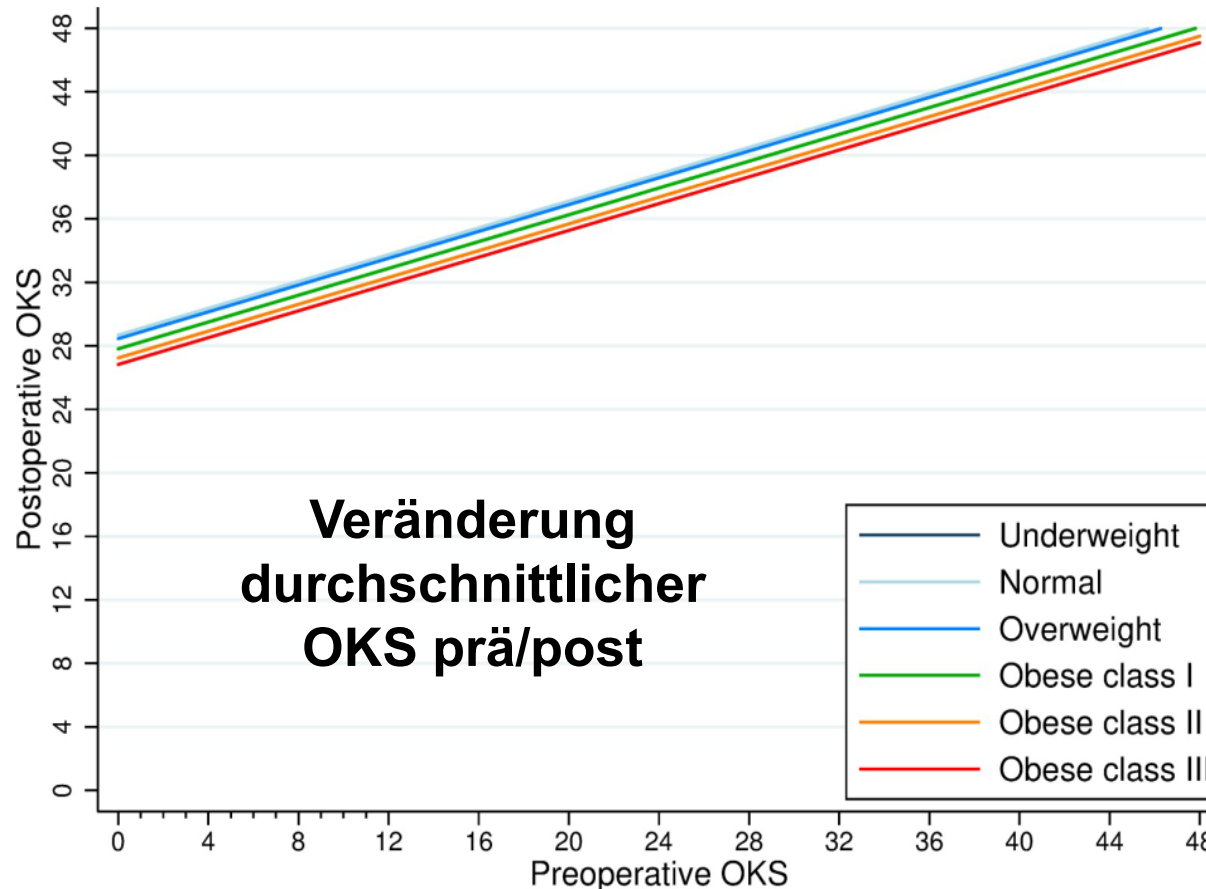


erniedrigte
Sterblichkeit

Evans et al.
PLOS Med 2021 18(7)

Übergewicht und Komplikationen nach Knie-TEP

Evans et al. PLOS Med 2021 18(7)



Anstieg bei allen

**Relative
Verbesserung
bei Adipositas
geringer
(aber < MDC* 4)**

* Minimal Detectable Change

**Evans et al.
PLOS Med 2021 18(7)**

ACR-/AAHKS-Clinical Practice Guideline Hüft- & Knie-TEP

Hannon et al. Arthritis Care & Research 2023:1-12.

- Höherer BMI eindeutig mit Risiken assoziiert
- Patienteninformation zu Gewichtsabnahme
- Unklar, ob TEP-Verzögerung outcome verbessert
- PROM-Benefit BMI ≥ 35 vergleichbar zu Normalgewicht
- “Not all patients have necessary medical, financial, or social support and resources to effectively lose weight at all or within a suitable timeframe...”
- “Patients with unlikely weight loss, who would benefit markedly ...should be engaged in shared decision-making”

ACR-/AAHKS-Clinical Practice Guideline Hüft- & Knie-TEP

Hannon et al. Arthritis Care & Research 2023:1-12.

Recommendation	Certainty of evidence
In our defined population with a BMI of ≥ 50 we conditionally recommend proceeding to TJA without delaying to achieve weight reduction to a BMI of < 50 .	Very low
In our defined population with a BMI of 40–49 we conditionally recommend proceeding to TJA without delaying to achieve weight reduction to a BMI of < 40 .	
In our defined population with a BMI of 35–39 we conditionally recommend proceeding to TJA without delaying to achieve weight reduction to a BMI of < 35 .	Very low

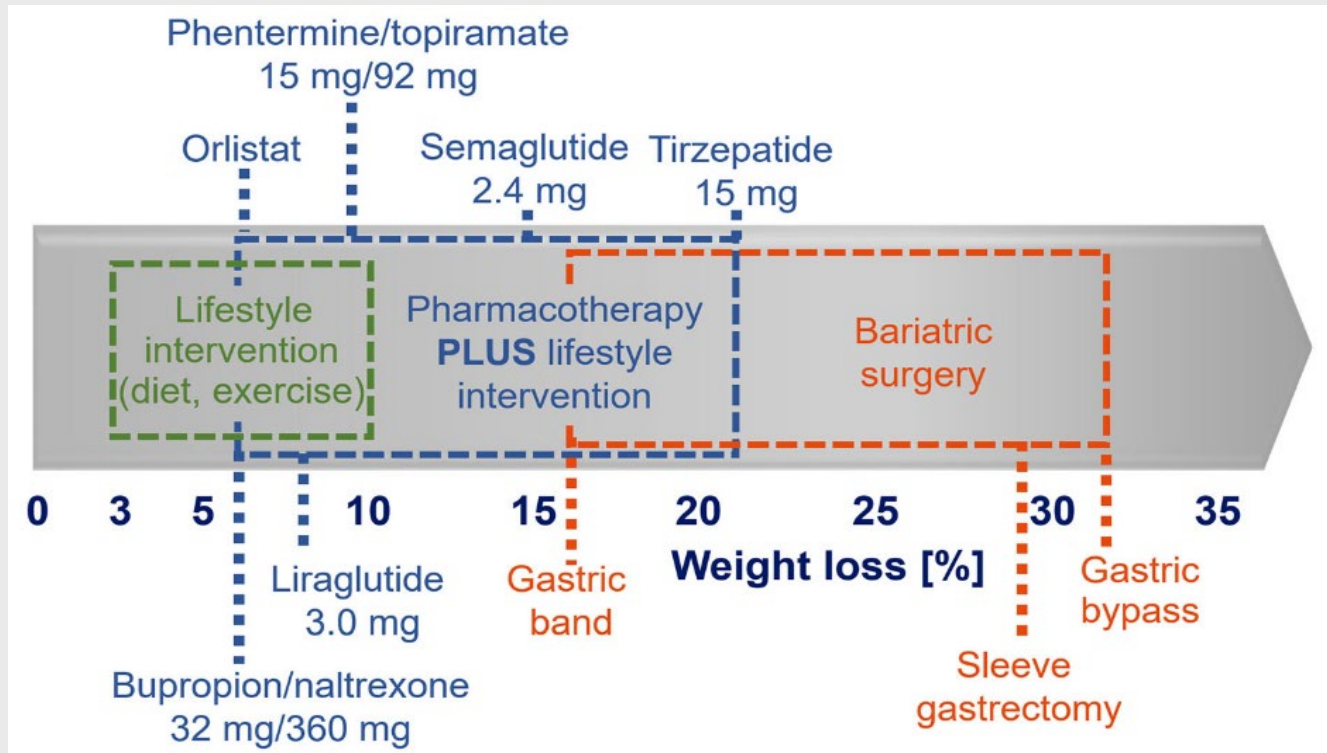
Hannon et al. Arthritis Care & Research 2023:1-12.

„conditionally“
=
„bedingt“

“...we **conditionally recommend** against delaying surgery to meet a rigid body mass index threshold. **Weight loss** should be strongly encouraged, and the increase in **operative risk should be discussed...**”

Effektstärken von Adipositas-Therapie (1 Jahr)

Blüher et al Diabetes Obes Metab 2023;25(8):2058-2072



Bariatrische Chirurgie: erhöhte Nebenwirkungsrate bei OP-Abstand <6 Mo, aber langfristig positive Effekte und hoher Verzicht-Anteil auf TEP

Fazit für Klinik und Praxis

- **Adipositas weiter eine Herausforderung**
- **Mehrheitlich Berichte zu**
 - erhöhten Komplikationen
 - aber auch individuellem Benefit
- **BMI > 40 kg/m² nicht mehr absolute KI**
- **Besonders wichtig sind aber**
 - differenzierte Beratung
 - Gewichtsabnahme
- **Kontroverse Diskussion bariatr. Chirurgie**

Peri-operative Optimierung Abläufe und Ergebnisse

1.3.2.

Empfehlungen zu Anästhesie und Analgetika

State of the Art

- **Rückenmarksnahe Regionalanästhesie**
- **Multimodale Analgesietechniken**
 - “NSAIDS & COX-2, additional analgesis and LIA-techniques...”
- **Zusätzlich periphere Nervenblockaden**
 - “i.e. fascia iliaca compartment block and adductor canal block...”
 - ➔ **Zurückhaltung bei ambulanter Endoprothetik**
- **Übergeordnetes Ziel: Enhanced Recovery**

Osman BM, Tieu TG, Caceres YG, Hernandez VH.
Current trends and future directions for outpatient total joint arthroplasty
JAAOS Glob Res Rev 2023;7

Spinalanästhesie zu wenig genutzt

Ferreira et al. Arthroplasty Open access 2023;5:7

- Daten aus US-Qualitätsprogramm (ACS-NSQIP)
- retrospektive Analyse
- 307.076 Knie-/Hüft-TEP
- Spinalanästhesie oder Vollnarkose 2015 – 2018
- Propensity matching zum Vergleich von OP-Zeit, stst. VWD, 30-Tages-Komplikationen

Table 3 Utilization rates of spinal anesthesia between 2011 and 2018

Procedure	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
THA	36.7%	37.2%	35.2%	35.1%	36.5%	37.5%	36.2%	38.1%
TKA	40.5%	37.0%	35.5%	37.9%	39.6%	40.1%	40.2%	40.3%

Spinalanästhesie zu wenig genutzt

Ferreira et al. Arthroplasty Open access 2023;5:7

Vergleich Spinalanästhesie vs. Vollnarkose Hüft-TEP (multivariate log. Regressionsanalyse)

Outcome	Total hip arthroplasty	
	Propensity-adjusted Odds ratio (95% CI)	P-Value
Discharge to Home	1.46 (1.39 – 1.52)	< 0.001
Any 30-day Complications	0.82 (0.75 – 0.86)	< 0.001
Surgical Complications	0.84 (0.75 – 0.95)	0.004
Medical Complications	0.83 (0.73 – 0.94)	< 0.001
Readmission	0.85 (0.79 – 0.92)	< 0.001
Reoperation	0.89 (0.73 – 0.90)	< 0.001
Mortality	0.85 (0.52 – 1.40)	0.527
Operative time (minutes)	-12.09 ± 0.19 ^a	< 0.001
Length of Stay (days)	0.00 ± 0.02 ^a	0.820

Ferreira et al. Arthroplasty Open access 2023;5:7

Spinalanästhesie zu wenig genutzt

Ferreira et al. Arthroplasty Open access 2023;5:7

Vergleich Spinalanästhesie vs. Vollnarkose Knie-TEP (multivariate log. Regressionsanalyse)

Outcome	Total knee arthroplasty	
	Propensity-adjusted Odds ratio (95% CI)	P-Value
Discharge to Home	1.44 (1.40 – 1.48)	< 0.001
Any 30-day Complications	0.92 (0.88 – 0.96)	< 0.001
Surgical Complications	0.91 (0.85 – 0.98)	0.014
Medical Complications	0.88 (0.80 – 0.96)	0.005
Readmission	0.91 (0.86 – 0.96)	0.001
Reoperation	0.89 (0.81 – 0.98)	0.015
Mortality	1.03 (0.75 – 1.41)	0.868
Operative time (minutes)	-8.02 ± 0.20 ^a	< 0.001
Length of Stay (days)	-0.09 ± 0.01 ^a	< 0.001

Ferreira et al. Arthroplasty Open access 2023;5:7

Fazit für Klinik und Praxis

- **Klare Datenlage Anästhesie- & Schmerzkonzepte**
- **Weltweit noch Unternutzung der Spinalanästhesie**
- **Zunehmende Bedeutung multimodaler Konzepte in Fast-Track-/ambulanter Endoprothetik**

Peri-operative Optimierung Abläufe und Ergebnisse

1.3.3. Digitale Rehabilitation

State of the Art



You

was ist digitale rehabilitation



ChatGPT

Die digitale Rehabilitation bezieht sich auf die Verwendung digitaler Technologien, wie zum Beispiel Computerprogramme, Smartphone-Apps, virtuelle Realität (VR) und andere elektronische Geräte, um den Rehabilitationsprozess von Personen zu unterstützen, die aufgrund von Verletzungen, Krankheiten oder Behinderungen eine Rehabilitation benötigen.

Hier sind einige Beispiele für digitale Rehabilitationsanwendungen:

<https://chat.openai.com/c/cea79b2d-bc31-45ad-90a5-4f1edc0b9b68>

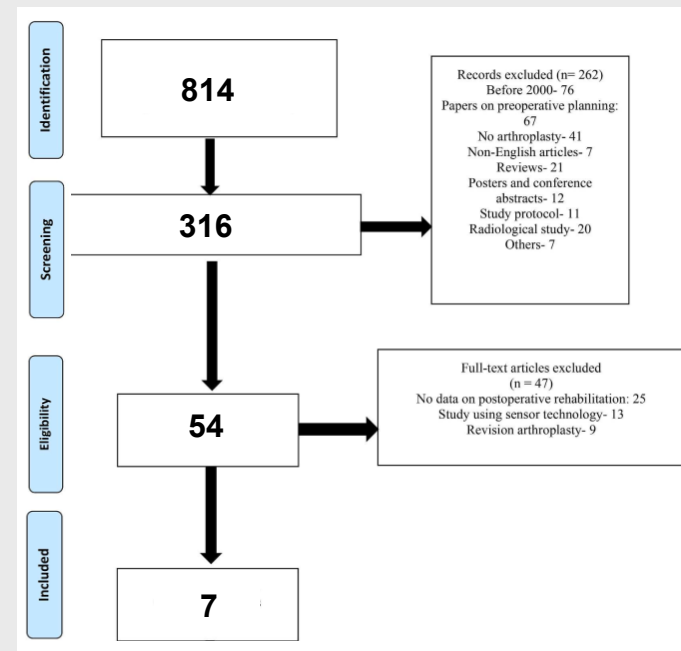
- **Tele-Rehabilitation**
- **Apps für Heimübungstherapie**
- **Virtuelle Realität (VR)**
- **Sensor- und Wearable-Technologie**

Konventionelle besser als digitale Rehabilitation nach Knie-TEP

Choudhury et al. Journal of Orthopaedics 2023;44:77-85

- **Syst. Review und Meta-Analyse von RCT zum Vergleich konv. Reha vs. App-Reha**
- **Publiziert 1/2000-6/2022**
- **Outcome-Analyse:**
 - KOOS
 - Knee Society Function Score (KSFS)
 - Active Range of Motion (AROM)
 - EQ-5D
 - Narkosemobilisation
 - VAS, NRS, Time-up-and Go (TUG)

➔ **7 Untersuchungen**



Choudhury et al.
J Orthopaedics 2023;44:77-85

Konventionelle besser als digitale Rehabilitation nach Knie-TEP

Choudhury et al. Journal of Orthopaedics 2023;44:77-85

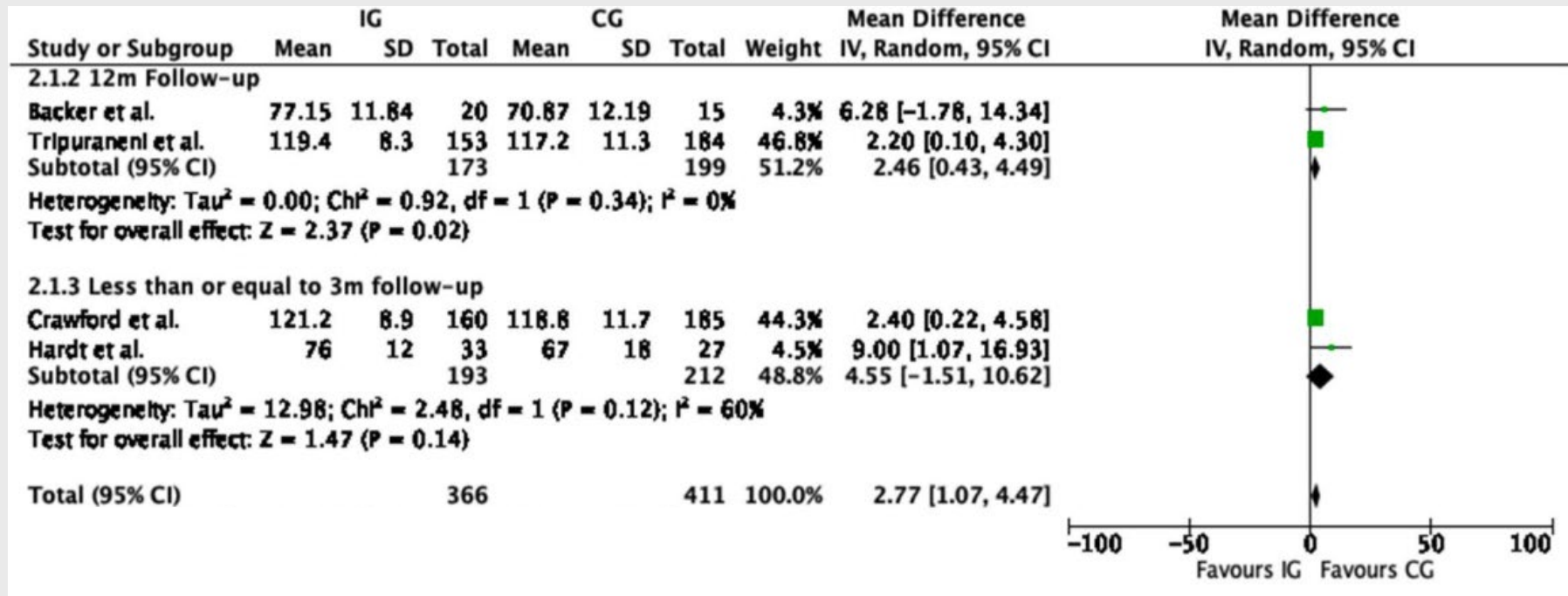
- **Verwendete Apps:**
 - Patient Journey ➔ u.a. SANA
 - mymobility
- - CaptureProof App mit Video-Transaktion
- GenuSport – mobile App & Knie-Trainer



Bäcker et al.
Archives Orth Trauma Surg (2021) 141:1575–1582

Konventionelle besser als digitale Rehabilitation nach Knie-TEP

Choudhury et al. Journal of Orthopaedics 2023;44:77-85



Choudhury et al.
J Orthopaedics 2023;44:77-85

**KSFS & active ROM besser in konventioneller Gruppe,
sonst kein Unterschied (aber kleine Gruppen & heterog. Instrum.)**

Fazit für Klinik und Praxis

Seit Jahren unterschiedliche Apps verfügbar

- **sehr heterogene App-Techniken
(mit/ohne Video, Trainingsgeräten etc.)**
- **unterschiedliche Studiendesigns**
- **unterschiedliche Reha-Settings
(Kultur & Art der Kontroll-Therapie)**

Fazit für Klinik und Praxis

**Multizentrische
(internationale)
randomisierte Studie
mit definierten
Instrumenten und
ausreichend großen
Gruppen
notwendig**



Straat et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2023;24:162

Peri-operative Optimierung Abläufe und Ergebnisse

1.3.4.

Periprotetische Infektionen

State of the Art

The Journal of Arthroplasty 38 (2023) S45–S49

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

The Journal of Arthroplasty

journal homepage: www.arthroplastyjournal.org

2022 AAHKS Symposium

2022 American Association of Hip and Knee Surgeons Symposium
Periprosthetic Joint Infection

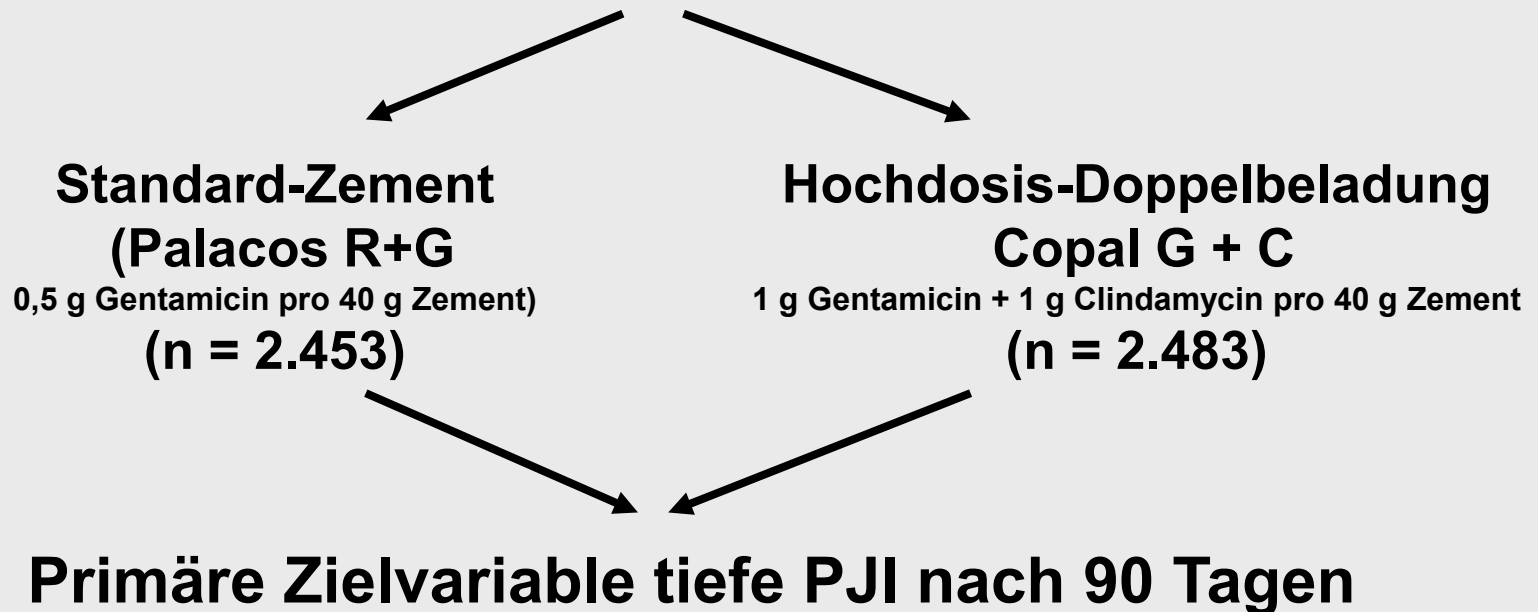
Saad Tarabichi, MD ^a, Antonia F. Chen, MD ^c, Carlos A. Higuera, MD ^d,
Javad Parvizi, MD, FRCS ^{a,*}, Gregory G. Polkowski, MD ^b

Tarabichi et al. J Arthroplasty 2023;38:45-49

Hochdosis-AB-Zement versus Standard bei Frakturprothetik

Agni et al. Lancet 2023;402:196-202

- Methodisch exzellente Multicenter-RCT 2018-2021 (doppelblind-Randomisation 1:1)
- 4936 Patienten >60 Jahre mit HEP in 26 UK-Kliniken



Hochdosis-AB-Zement versus Standard bei Frakturprothetik

Agni et al. Lancet 2023;402:196-202

Häufigkeit tiefer Infekte

	Standard care single-antibiotic cement		High-dose dual-antibiotic cement		Risk difference (95% CI)	Odds ratio (95% CI)		p value
	n	Deep SSI	n	Deep SSI		Unadjusted*	Adjusted†	
Primary analysis population	2187	38 (1.7%)	2219	27 (1.2%)	0.52 (-0.19 to 1.23)	1.44 (0.88 to 2.37)	1.43 (0.87 to 2.35)	0.16
Per protocol population‡	2020	35 (1.7%)	1999	23 (1.2%)	0.54 (-0.11 to 1.20)	1.53 (0.90 to 2.60)	1.52 (0.89 to 2.58)	0.12
As treated population§	2115	38 (1.8%)	2185	23 (1.1%)	0.65 (0.02 to 1.37)	1.62 (0.96 to 2.74)	1.60 (0.95 to 2.71)	0.077

Agni et al. Lancet 2023;402:196-202



Kein Unterschied

Einzeitiger vs. zweizeitiger Wechsel beim Spätinfekt

Blom et al. BMJ 2022;379

- Multicenter-RCT 2015-2018 in UK & Schweden
- 140 Patienten ≥ 18 Jahre mit PJI in 15 Kliniken

Einzeitiger Wechsel
(n = 65)

Zweizeitiger Wechsel
(n = 75)

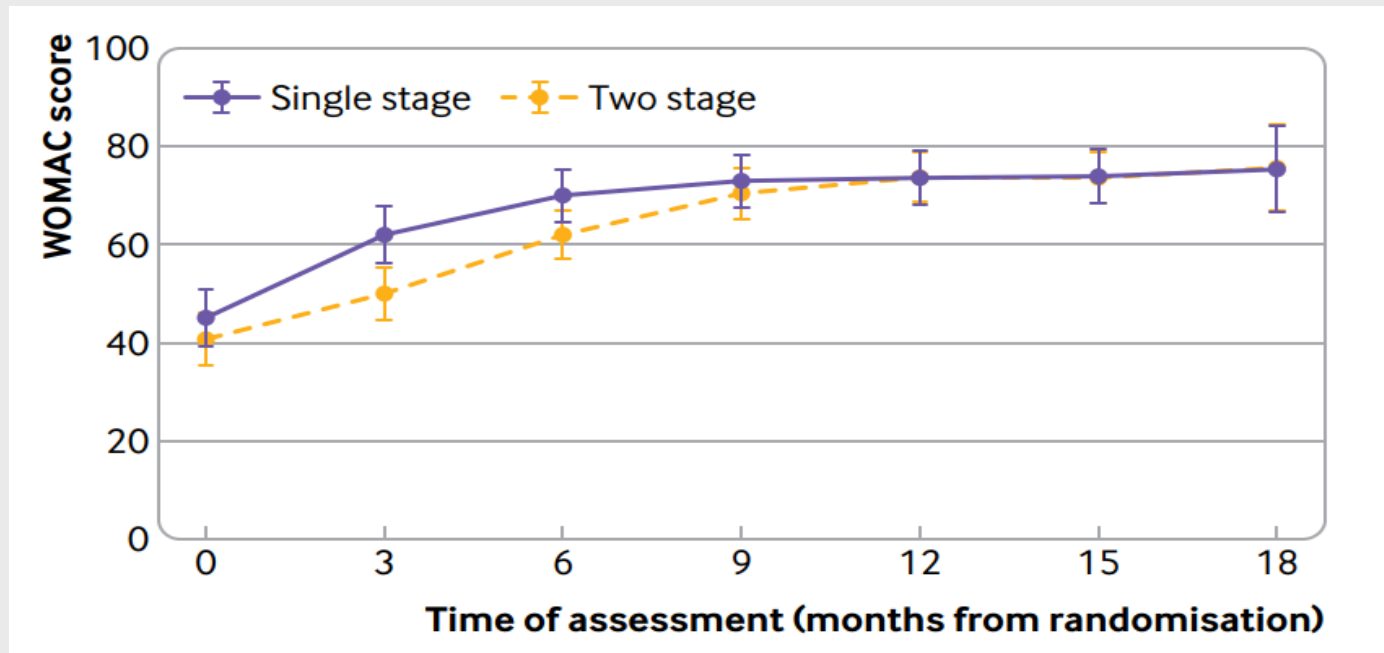
Primäre Zielvariable:
Sek. Zielvariablen:

WOMAC-Score nach 18 Mon
Komplikationen, persis. PJI,
HR-QoL, Behandlungskosten

Einzeitiger vs. zweizeitiger Wechsel beim Spätinfekt

Blom et al. BMJ 2022;379

WOMAC-Score



Blom et al.
BMJ 2022;379

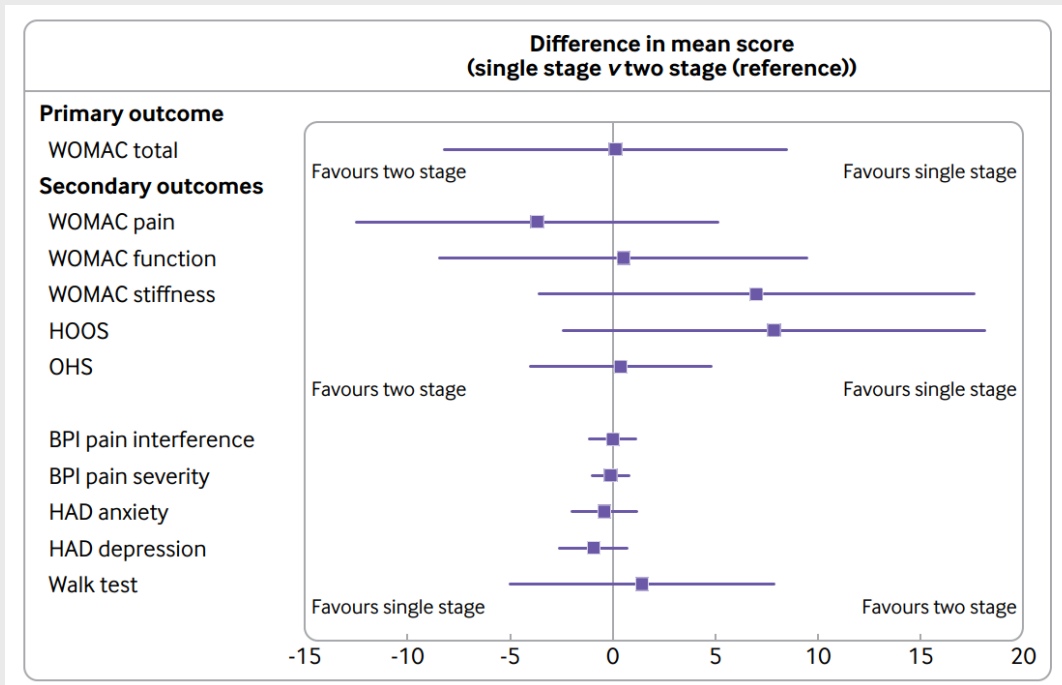


Unterschied nur 3 Mo post-op

Einzeitiger vs. zweizeitiger Wechsel beim Spätinfekt

Blom et al. BMJ 2022;379

Sekundäre Zielvariablen



**Mehr Komplikationen
bei zweizeitiger OP**

**18 Mo post-op
mind. 1 persist.
PJI-Marker:
14% einzeitig
11 % zweizeitig
(p=0.62)**



Kein Unterschied

Einzeitiger vs. zweizeitiger Wechsel beim Spätinfekt

Blom et al. BMJ 2022;379

Sekundäre Zielvariablen

Table 5 | Cost effectiveness results for the UK cohort. Data are mean (95% confidence interval), unless otherwise stated

Perspective and revision stage	No of participants	Adjusted costs* (£)	Adjusted QALYs*	Incremental costs	Incremental QALYs
Healthcare provider and personal social services perspective					
Single stage	60	36 256 (29 344 to 43 169)	0.75 (0.65 to 0.84)	—	—
Two stage	68	46 312 (39 876 to 52 747)	0.69 (0.61 to 0.77)	-10 055 (-19 568 to -542)	0.06 (-0.07 to 0.18)
Societal perspective					
Single stage	60	51 420 (41 551 to 61 288)	0.75 (0.65 to 0.84)	—	—
Two stage	68	60 870 (51 864 to 69 878)	0.69 (0.61 to 0.77)	-9450 (-22 855 to 3956)	0.06 (-0.07 to 0.18)

NMB=net monetary benefit; QALY=quality adjusted life year. £1.0 equates to \$1.1 and €1.4.

*All variables are adjusted for hospital. Additionally, QALYs are adjusted for baseline utility score.



Einzeitig kosteneffektiver

Fazit für Klinik und Praxis

Hochwertige RCT in der Endoprothetik

- **Kein Benefit Hochdosis-Zement Fraktur-HEP**
 - **Kaum Unterschiede ein-/zweizeitige Revision bezüglich Re-Infekt und Langfrist-PROM**
- ➡ **Bei besserer kurzfristiger Erholung, weniger Komplikationen und höherer Kosteneffektivität einzeitig erwägen wenn möglich**
(Beachtung der Voraussetzungen: bekannter Keim, kein Problemkeim, keine Fistel, Weichteil & Knochen gut)

Ergebnisse aus Endoprothesenregistern

1.4.1.

Interessantes aus dem EPRD

State of the Art

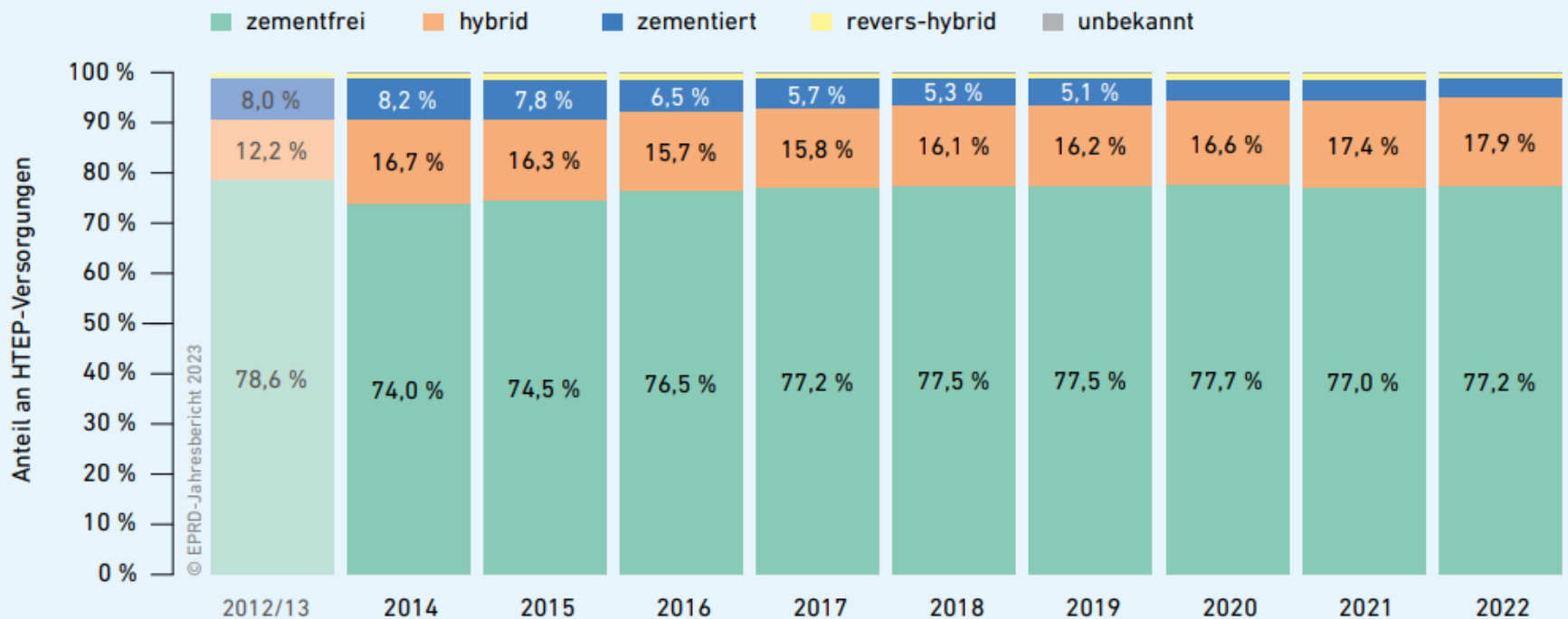
- **EPRD im 11.Jahr des Bestehens**
- **Mittlerweile > 2 Mio. Datensätze**
- **EPRD aktuell**
 - **zweitgrößtes Register in Europa**
 - **drittgrößtes Register weltweit**
- **Einzigartig 100% Nachverfolgung eingeschlossene Patienten**

Entwicklung primäre Hüft-TEP

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Verankerungsart im Zeitverlauf



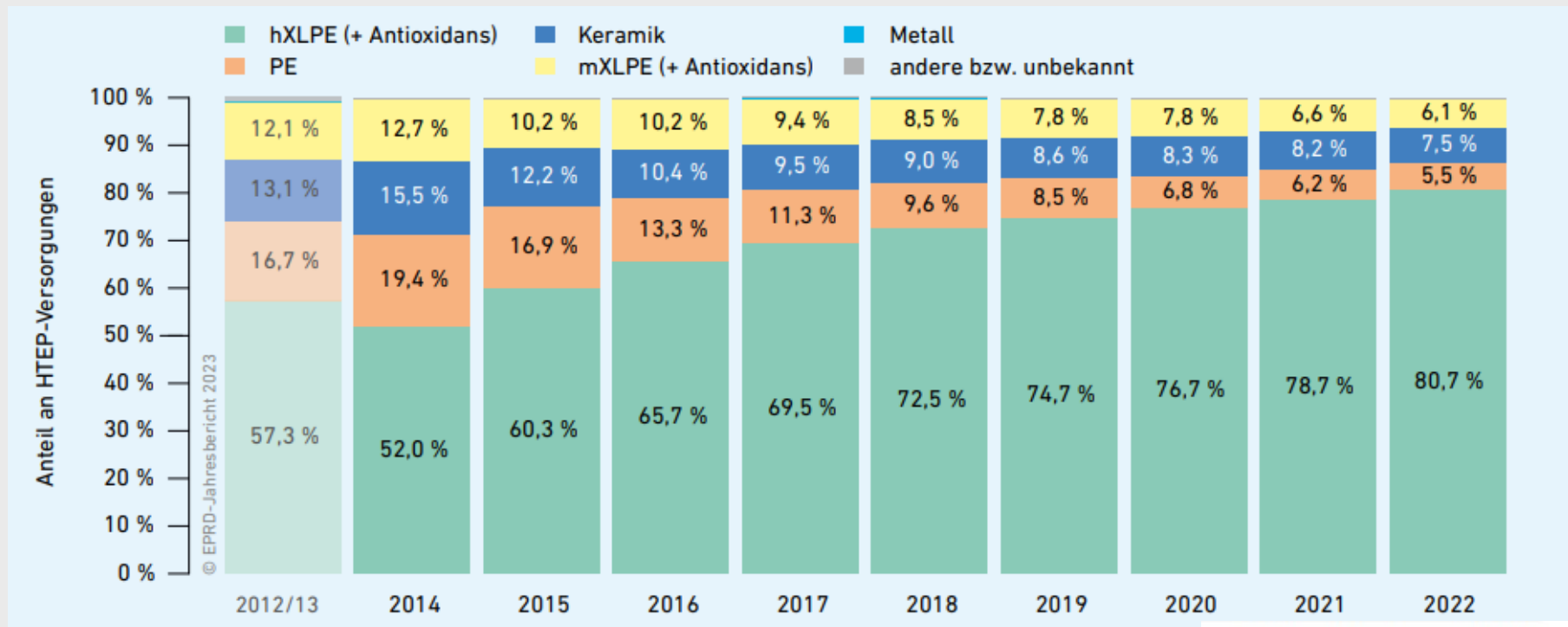
© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung primäre Hüft-TEP

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Insert-Materialien im Zeitverlauf



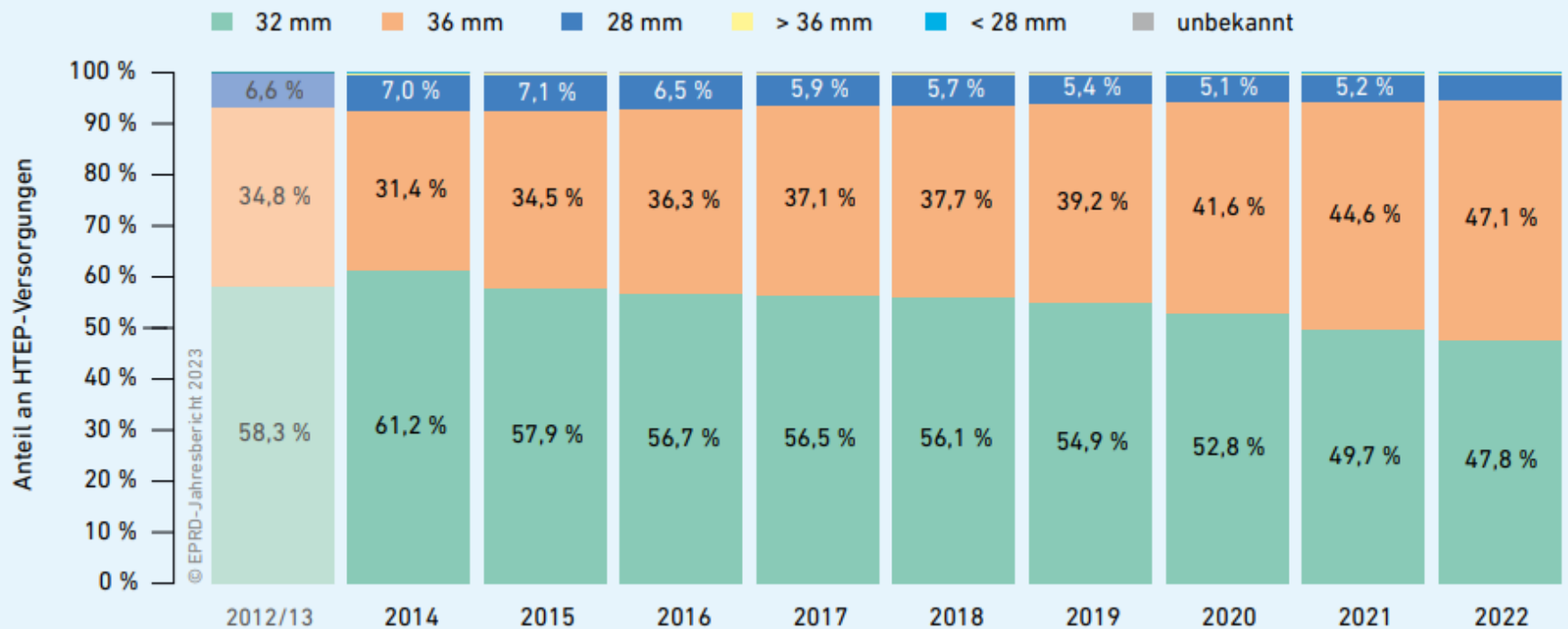
© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung primäre Hüft-TEP

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Kopfgrößen im Zeitverlauf



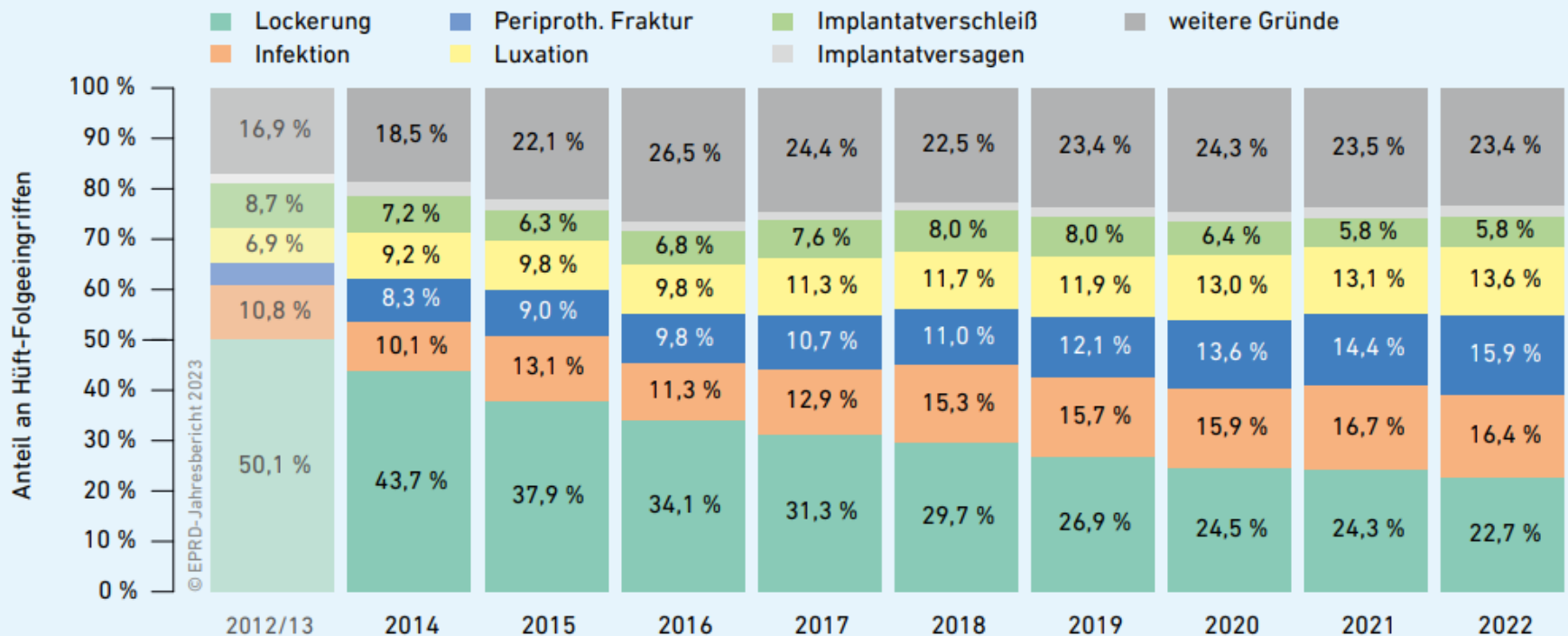
© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung Folgeeingriffe Hüfte

Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Grund für Folge-OP im Zeitverlauf



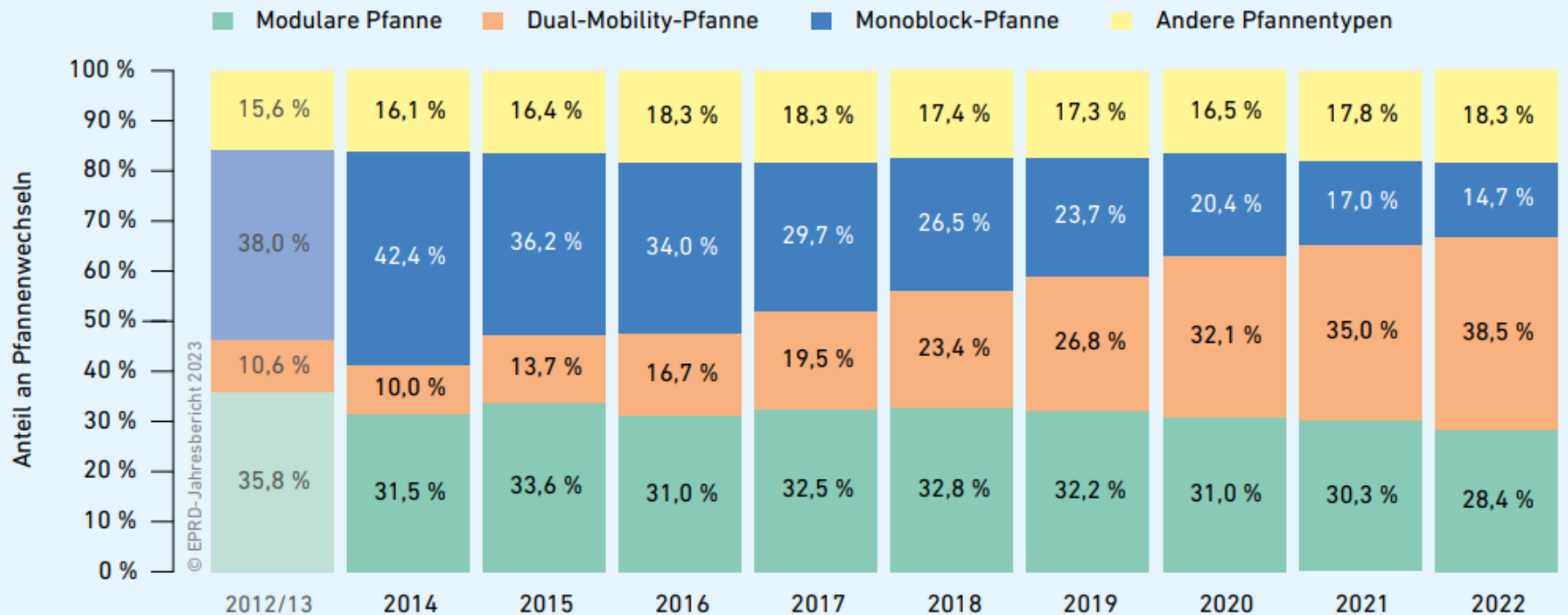
© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung Folgeeingriffe Hüfte

Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Pfannentyp bei Wechsel im Zeitverlauf



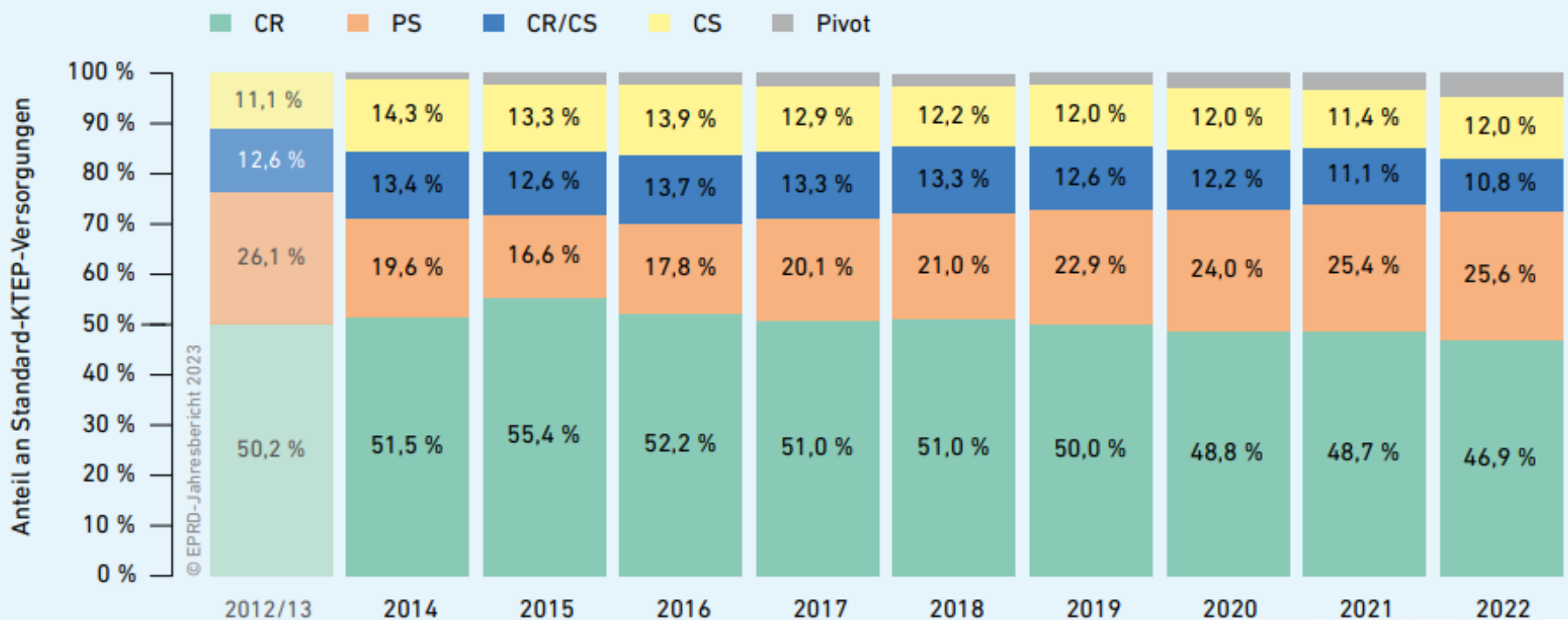
© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung primäre Knie-TEP

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Knie-System im Zeitverlauf



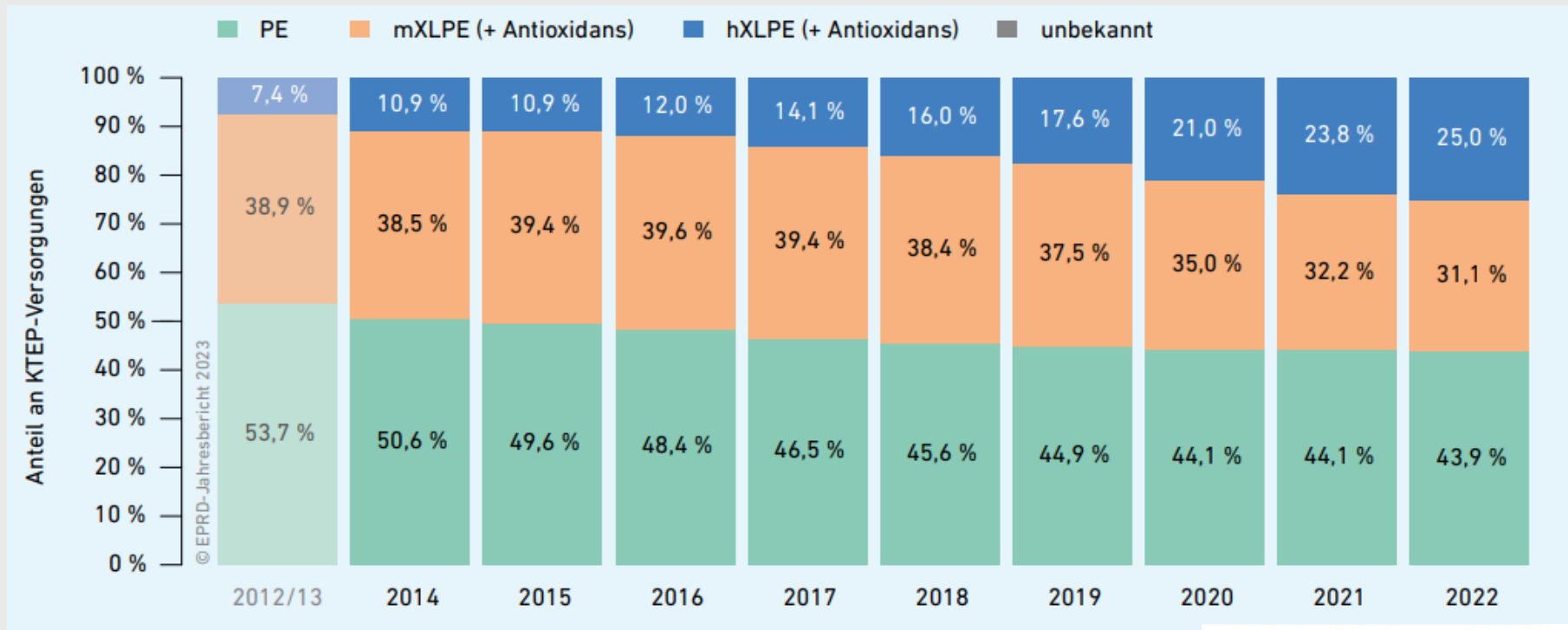
© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung primäre Knie-TEP

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Insert bei Knie-TEP im Zeitverlauf



© EPRD-Jahresbericht 2023

Entwicklung Folgeeingriffe Knie

Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

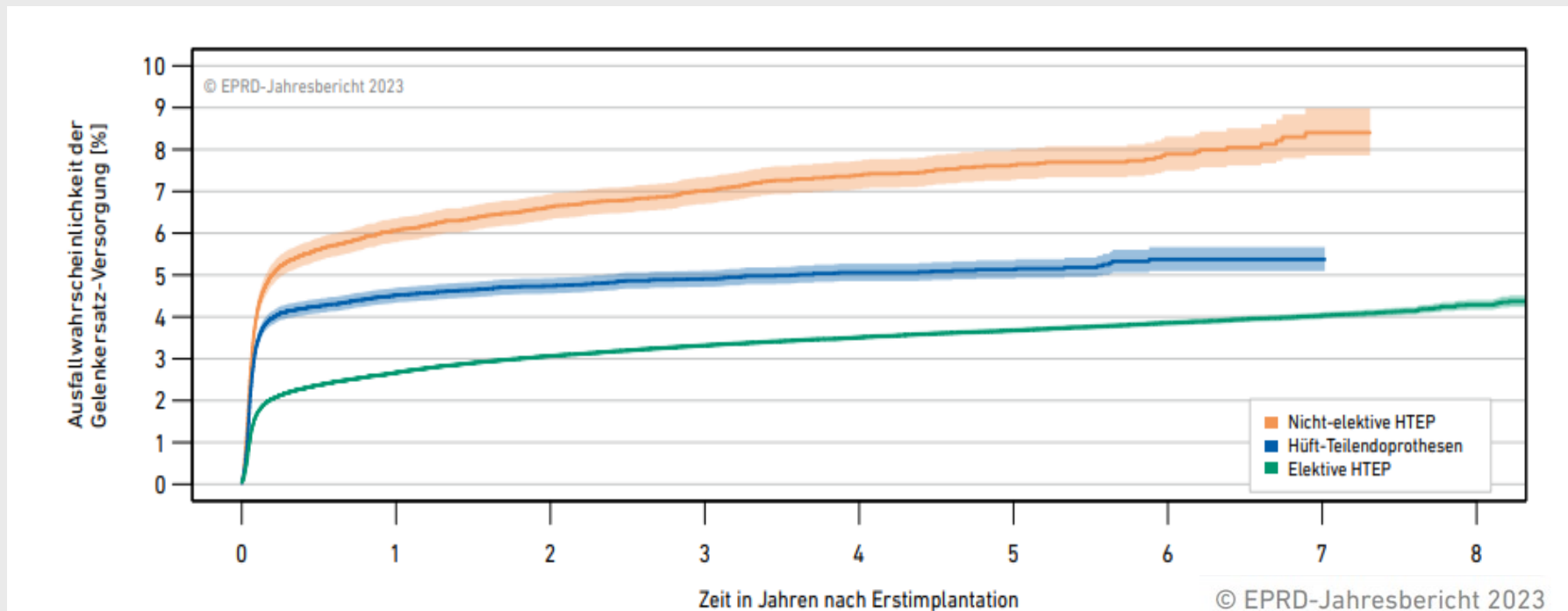
- **Häufigste Ursachen für Wechseleingriffe:
Lockerung (22,8 %) & Infektion (14,5 %)**
- **13 % der Folge-OP: nachträgliche
Ergänzung eines Retropatellarersatzes**
- **56 % der Folge-OP: Komplettwechsel
(>60 % Wechsel auf stärker gekoppeltes
System)**

Standzeiten Hüft-Endoprothesen

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Ausfallrisiko elektiv vs. nicht-elektiv

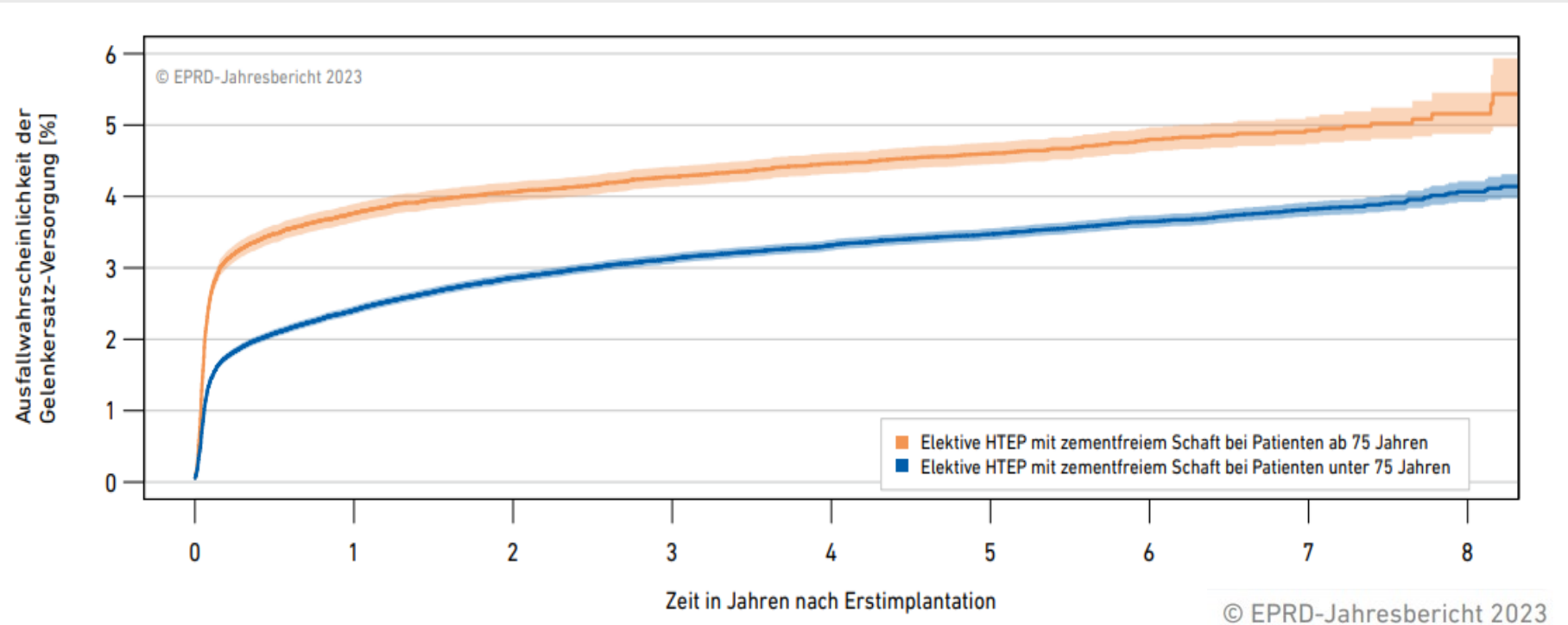


Standzeiten Hüft-Endoprothesen

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Ausfallrisiko zementfreier Schaft >75J

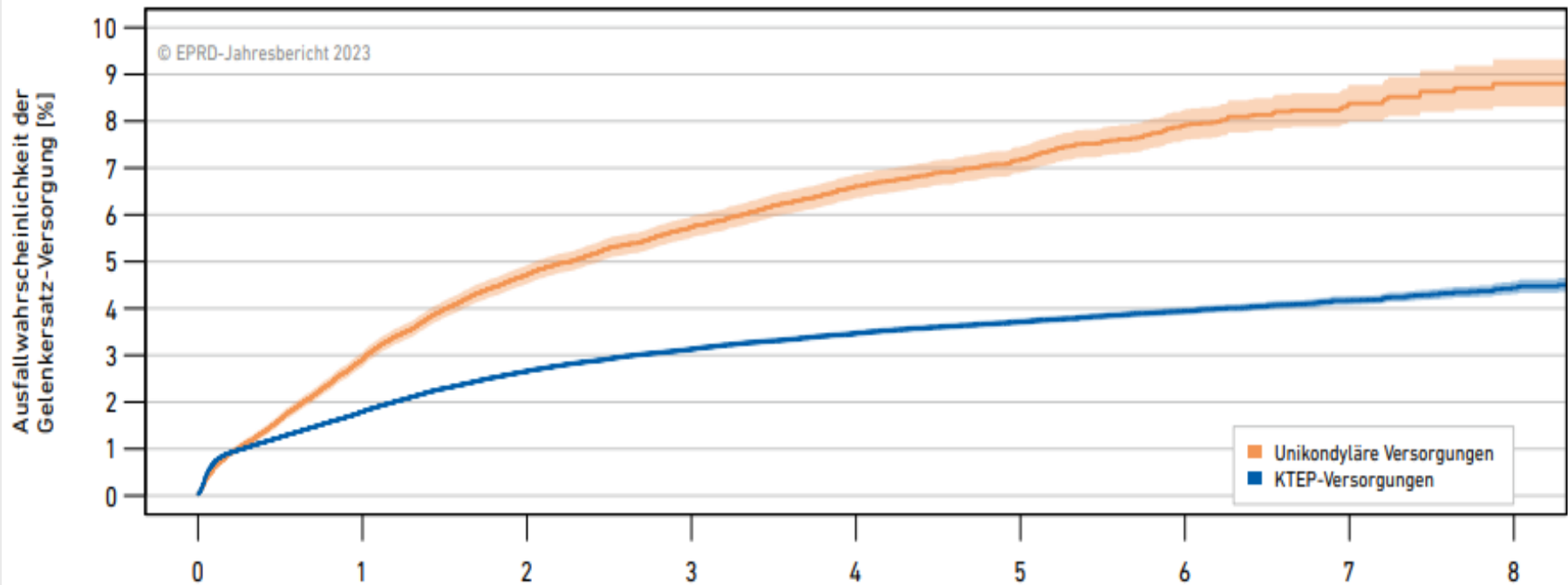


Standzeiten Knie-Endoprothesen

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Ausfallrisiko Knie-TEP vs. unicondylär



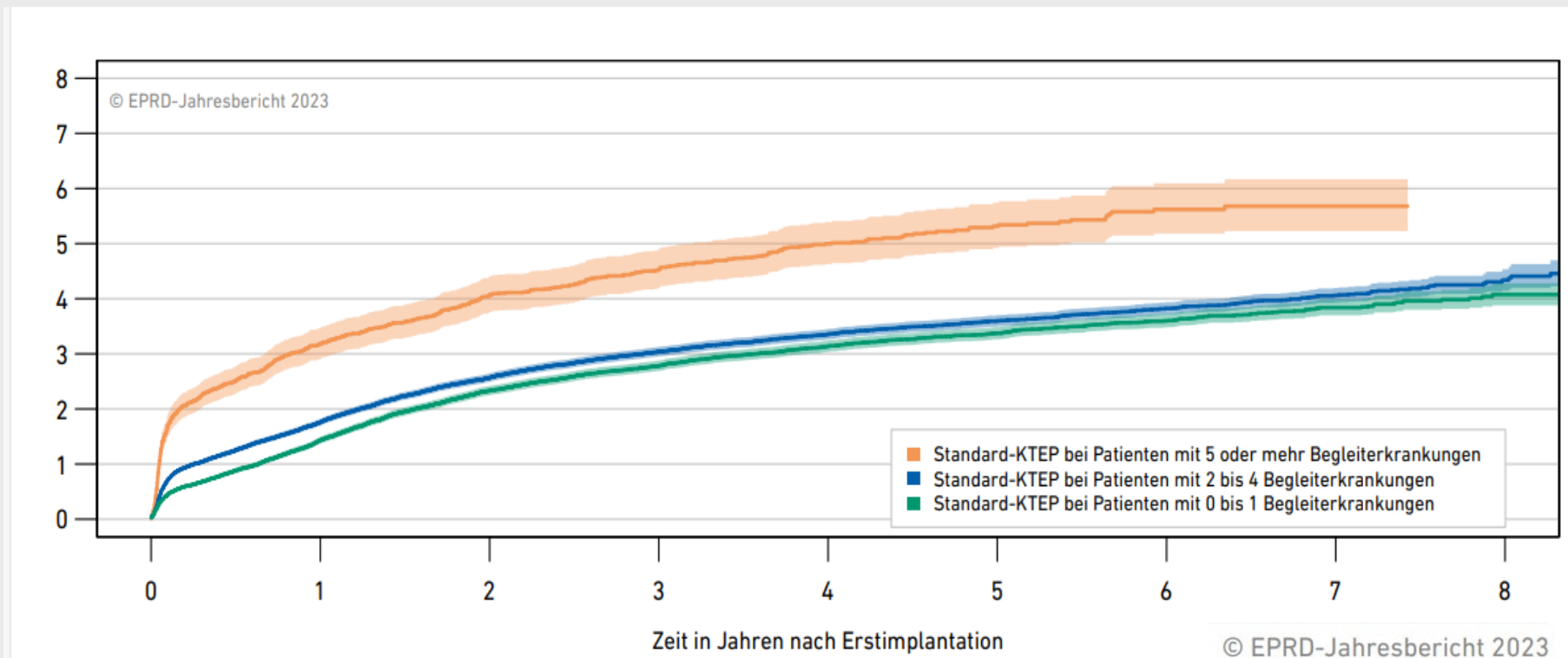
© EPRD-Jahresbericht 2023

Standzeiten Hüft-Endoprothesen

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Ausfallrisiko Knie-TEP bei Komorbidität

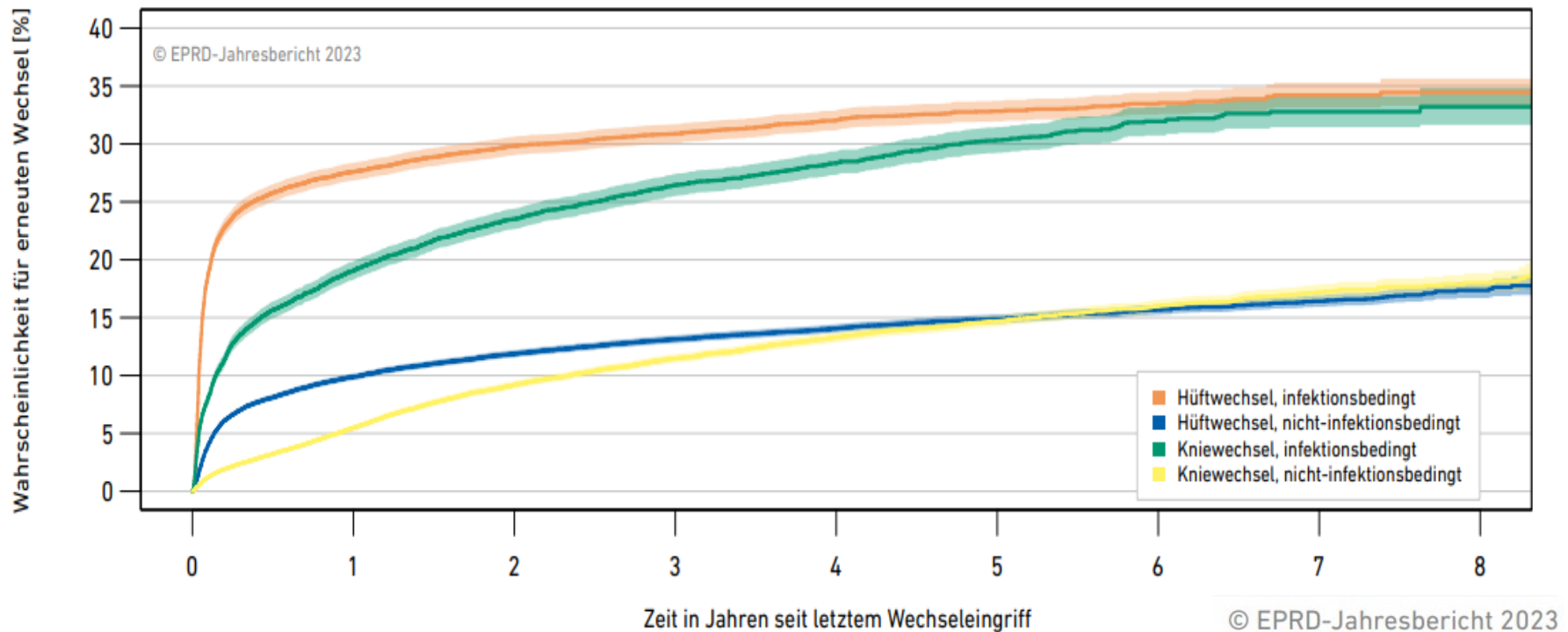


Standzeiten Endoprothesen

EPRD, Jahresbericht 2023

https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2023-Status5_2023-10-24_F.pdf

Ausfallrisiko Wechsel-Eingriffe



Fazit für Klinik und Praxis

- **Einfluss auf Ausfallrisiko:**
 - **Implantatwahl**
 - **Patientenspezifische Faktoren**
(Alter, Geschlecht, BMI, Komorbidität)
 - **Behandlungszahl pro Klinik**
 - **Ursache für Wechsel**
(Infekt-bedingt versus nicht-Infekt)

Fazit für Klinik und Praxis

Kommende Entwicklungen:

- **IRD-Implementierung ab 1/2025 (?)**
 ➔ **2 Register?**
- **Abfrage PROM & Zufriedenheit**
 ➔ **Probetrieb ab 2024**
- **Dokumentation Operierende**
- **Veröffentlichung Klinikergebnisse?**

Ergebnisse aus Endoprothesenregistern

1.4.2.

Was gibt's sonst Neues aus
Registern?

Trends in Hüftregistern

*Sheridan et al, Springer Irish Journal of Medical Science 2023;
192(6):2851-2858.*

- **CoP & MoP am häufigsten**
- **Zunehmender Einsatz zementierter Hüft-Schäfte**
- **NJR: Hybrid-TEP am häufigsten**
- **Zementfreie Schäfte: erhöhte Rate an Frührevisionen wegen Fraktur**
- **Dual-Mobility zunehmend häufig**