



Bericht zum Zusammenhang zwischen Fallzahl und Behandlungsergebnis bei Hüftprothesenwechsel

Literaturrecherche im Auftrag des
Wissenschaftlichen Instituts der AOK

Erstellt durch Christiane Florack

WIdO | Wissenschaftliches
Institut der AOK

Impressum

Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO)
im AOK-Bundesverband GbR
Rosenthaler Str. 31, 10178 Berlin

Berlin, September 2019

Geschäftsführender Vorstand:
Martin Litsch (Vorsitzender)
Jens Martin Hoyer (stellv. Vorsitzender)
<http://www.aok-bv.de/impressum/index.html>

Aufsichtsbehörde:
Senatsverwaltung für Gesundheit, Pflege
und Gleichstellung –SenGPG–
Oranienstraße 106, 10969 Berlin

Satz: Anja Füssel
Titelbild: KomPart

Nachdruck, Wiedergabe, Vervielfältigung und Verbreitung
(gleich welcher Art), auch von Teilen des Werkes,
bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung.

E-Mail: wido@wido.bv.aok.de
Internet: <http://www.wido.de>

Inhalt

1	Hintergrund.....	4
2	Recherche	5
3	Relevante Einzelstudien Publikationszeitraum ab 2009.....	6
3.1	Jeschke et al.: Low Hospital Volume Increases Revision Rate and Mortality Following Revision Total Hip Arthroplasty: An Analysis of 17.773 Cases. J Arthroplasty 2019 (2).....	6
3.2	Eslam et al.: Trends in Primary and Revision Hip Arthroplasty Among Orthopedic Surgeons Who Take the American Board of Orthopedics Part II Examination. J Arthroplasty 2016 (15).....	7
3.3	Khatod et al.: Revision total hip arthroplasty: factors associated with re-revision surgery. J Bone Joint Surg Am 2015 (5).....	8
3.4	Lindberg-Larsen et al.: Early morbidity after aseptic revision hip arthroplasty in Denmark: a two year nationwide study. Bone Joint J 2014 (3)	9
3.5	Skyttä ET et al.: Early results of 827 trabecular metal revision shells in pacted revision. J Arthroplasty 2011 (19)	10
3.6	Ornstein E et al.: Femoral impaction bone grafting with the Exeter stem – the Swedish experience: survivorship analysis of 1305 revisions performed between 1989 and 2002. J Bone Joint Surg Br 2009 (22).....	11
4	Zusammenfassung.....	12
	Literaturverzeichnis.....	14
	Abkürzungen	17
	Autorin	18
	Anhang.....	19
A.	Liste der eingeschlossenen Publikationen	19
B.	Liste der ausgeschlossenen Publikationen.....	23

1 Hintergrund

In Deutschland zählt das Einsetzen einer Endoprothese am Hüftgelenk zu den am häufigsten durchgeführten Operationen (ca. 238.000-mal im Erfassungsjahr 2017) (IQTIG). Eine Hüft-Endoprothese hat in der Regel eine begrenzte Lebensdauer. Dementsprechend hoch ist auch die Zahl der Wechseleingriffe. Im Jahr 2016 fanden 26.468 solcher Wechseleingriffe am Hüftgelenk statt (IQTIG 2017). Aseptische Lockerung der Prothese, Luxationen, Protheseninfektionen und periprothetische Frakturen sind die häufigsten Gründe für einen Hüftprothesenwechsel (1). Es wird zwischen einem vollständigen und einem Komponentenwechsel der Hüft-Endoprothese unterschieden. Ein Hüftprothesenwechsel ist komplikationsträchtiger als die Erstimplantation. Häufige Komplikationen sind z. B. Prothesenluxationen, eine Implantatfehlage oder Wundinfektionen (1).

Für den Bereich der primären Hüftendoprothetik liegen multiple Einzelstudien und auch systematische Übersichtsarbeiten vor, die einen überwiegend positiven Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Behandlungsqualität aufzeigen. Für den komplikationsreicheren Wechseleingriff liegen deutlich weniger Publikationen vor.

Ziel dieser Arbeit ist es, systematische Übersichtsarbeiten und Einzelstudien zu identifizieren, die Volume-Outcome-Zusammenhänge auf Klinik- und Arztebene bei Hüftprothesenwechsel untersuchen.

2 Recherche

Gesucht wurden systematische Übersichtsarbeiten/Metaanalysen sowie Einzelstudien, die den Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und Ergebnisqualität bei Hüftendoprothesenwechsel (Hüft-TEP-Wechsel) untersuchten. Relevant waren hierbei die Leistungsmenge/Fallzahl pro Operateur sowie die Leistungsmenge/Fallzahl pro Krankenhaus/Abteilung. Eingeschlossen wurden Studien in englischer und deutscher Sprache im relevanten Suchzeitraum von 2009 bis heute. Die Suche erfolgte am 12. und 13.09.2019 in den Datenbanken Medline und Cochrane. Des Weiteren wurden die Literaturverzeichnisse themenrelevanter Publikationen durchsucht (nicht systematisch).

Datenbank	Suchterm
Medline	(((arthroplasty[Text Word] OR replacement[Text Word]) AND hip[Text Word]) AND revision[Text Word]) OR ("R-THA"[All Fields] OR "R-THR"[All Fields]) OR (("THA"[All Fields] OR "THR"[All Fields]) AND revision[Text Word]) AND (volume[All Fields] OR caseload[All Fields] OR "hospital variables"[All Fields] OR "hospital characteristics"[All Fields] OR "Hospitals, High-Volume"[Mesh] OR "Hospitals, Low-Volume"[Mesh])
Cochrane	<p>#1 MeSH descriptor: [Hospitals, Low-Volume]</p> <p>#2 MeSH descriptor: [Hospitals, High-Volume]</p> <p>#3 ("revision total hip arthroplasty" OR "revision hip arthroplasty" OR "revision arthroplasty" OR "R-THA" OR "revision total hip replacement" OR "revision hip replacement" OR "RTHR");</p> <p>ti,ab,kw (Word variations have been searched)</p> <p>#6 (revision):ti,ab,kw (Word variations have been searched)</p> <p>#7 MeSH descriptor: [Arthroplasty, Replacement, Hip]</p> <p>#8 #7 AND #6</p> <p>#10 #8 OR #3</p> <p>#12 (volume):ti,ab,kw</p> <p>#13 (hospital characteristics):ti,ab,kw</p> <p>#15 (hospital variables):ti,ab,kw</p> <p>#16 (caseload):ti,ab,kw</p> <p>#17 #12 OR #13 OR #15 OR #16 OR #2 OR #1</p> <p>#18 #10 AND #17</p>

© Wido 2019

Die Medline-Recherche ergab 304 Treffer (ohne Limit hinsichtlich des Suchzeitraums und der Sprache). Hiervon wurden nach Sichtung der Abstracts 33 Treffer im Volltext gescreent. Die Cochrane-Suche ergab keine zusätzlichen relevanten Treffer.

Für den Suchzeitraum ab 2009 fanden sich sechs relevante Einzelstudien; relevante systematische Übersichtsarbeiten mit einem Publikationsdatum ab 2009 fanden sich nicht.

3 Relevante Einzelstudien Publikationszeitraum ab 2009

3.1 Jeschke et al.: Low Hospital Volume Increases Revision Rate and Mortality Following Revision Total Hip Arthroplasty: An Analysis of 17.773 Cases. J Arthroplasty 2019 (2)

Primäres Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen der Behandlungshäufigkeit in einem Krankenhaus und der Häufigkeit von postoperativen Komplikationen bei einem Hüftprothesenwechsel zu untersuchen.

Hierzu wurden anonymisierte Routinedaten der AOK von 17.773 aseptischen Wechseleingriffen bei 16.376 Patienten analysiert, die zwischen Januar 2014 und Dezember 2016 behandelt wurden. Eingeschlossen wurden AOK-versicherte Patienten (älter als 20 Jahre), bei denen eine Revision der Hüft-TEP (R-THR) aufgrund einer aseptischen Prothesenlockerung durchgeführt wurde. Ausgeschlossen wurden Patienten mit einer Fraktur, einem Tumor oder einer Infektion sowie Patienten, die gleichzeitig eine Knie-TEP erhielten. Die behandelnden Krankenhäuser wurden hinsichtlich ihrer Fallzahl in vier Kategorien eingeteilt: ≤ 12 , 13–24, 25–52, ≥ 53 R-THR's / Jahr.

Als relevante Endpunkte wurden mit Hilfe von multiplen logistischen Regressionsmodellen die Sterblichkeit innerhalb von 90 Tagen, eine erneute Revisionsoperation innerhalb eines Jahres und postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthaltes hinsichtlich eines Volume-Outcome-Zusammenhangs untersucht. Adjustierte Odds Ratios wurden berechnet. Bei der Risikoadjustierung wurden Patientencharakteristika wie Geschlecht, Alter und BMI berücksichtigt, aber auch die Art des operativen Eingriffs (Wechsel einer oder mehrerer Komponenten) und präoperative Risiken wie Komorbiditäten und eventuell stattgefundene Behandlung mit antithrombotischer Medikation.

Im Ergebnis zeigte sich, dass auch nach Risikoadjustierung die Behandlungshäufigkeit eines Krankenhauses einen signifikanten Effekt hinsichtlich der erneuten Revisionsrate und der Sterblichkeit hatte. Die Mortalität innerhalb der ersten 90 Tage war in den drei unteren Volumen-Kategorien signifikant höher (1,3 % in der höchsten Volumen-Kategorie und 4,1 % in der niedrigsten). Erneute Revisionsoperationen mussten innerhalb des ersten Jahres im Vergleich zur höchsten Volumen-kategorie in den beiden niedrigsten Kategorien (≤ 12 und 13–24 R-THR's/Jahr) häufiger durchgeführt werden. Auf die Rate der stationär aufgetretenen Allgemeinkomplikationen hatte die Behandlungshäufigkeit keinen signifikanten Einfluss.

Der Volumen-Outcome-Zusammenhang auf Basis der Fallzahlen des einzelnen Operateurs konnte nicht untersucht werden.

3.2 Eslam et al.: Trends in Primary and Revision Hip Arthroplasty Among Orthopedic Surgeons Who Take the American Board of Orthopedics Part II Examination. *J Arthroplasty* 2016 (15)

Alle Kandidaten, die die „American Board of Orthopaedic Surgery (ABOS) Part II Oral Examination“ ablegen wollen, müssen zuvor über einen Zeitraum von sechs Monaten ihre operativen Fallberichte in einer entsprechenden Datenbank speichern. Aus dieser Datenbank wurden für den Zeitraum 2003–2013 zu verschiedenen endoprothetischen Eingriffen der Hüfte (THA, Hüftoberflächenersatz, Hemiarthroplastik, R-THA, Konversionsoperation zu THA, Entfernung des Hüftimplantats) entsprechende Fallberichte identifiziert. Die chirurgischen Examenskandidaten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: zum einen Chirurgen mit entsprechender fachspezifischer Weiterbildung („adult reconstruction fellowship training“) oder ohne; zum anderen wurde zwischen High-Volume-Operateuren (HVS > 50 THAs oder > 10 R-THAs innerhalb der sechs Monate) und Low-Volume-Operateuren unterschieden.

Insgesamt wurden 6.602 Fallberichte zu Hüftprothesenwechsel („revision and complex total hip arthroplasty“) gefunden. In den Fallberichten der Chirurgen mit „adult reconstruction fellowship training“ wurde in 31,9 % der Fälle (in 1.503 von 4.710 Fallberichten) von Komplikationen berichtet, ohne Weiterbildung in 32,6 % (617 von 1.892) der Fälle. Der Unterschied war nicht signifikant ($p = 0,5817$). Unterteilte man die Examenskandidaten hinsichtlich ihrer Behandlungshäufigkeit, so wurde in den Fallberichten der High-Volume-Operateure über signifikant weniger Komplikationen (983 Komplikationen bei 3.385 R-THR = 29,0 %) berichtet als in den Fallberichten der Low-Volume-Operateure (1.137 bei 3.217 R-THR = 35,3 %, $p < 0,0001$).

Die Autoren schlossen hieraus, dass die Behandlungshäufigkeit und nicht das „fellowship training“ der entscheidende Faktor war, um die Komplikationsrate bei komplexen Operationen zu senken.

Die interne und externe Validität dieser Studie ist deutlich eingeschränkt. Zum einen wurden die Fallberichte von den Chirurgen selbst in die Datenbank eingestellt und auch die Komplikationen selbst berichtet, eine Adjustierung der Ergebnisse erfolgte nicht und jegliche Angaben zu möglichen Einfluss-/Risikofaktoren fehlten. Zum anderen wurde in dieser Studie nur eine nicht unbedingt repräsentative Stichprobe von Chirurgen untersucht (diejenigen, die zum ersten Mal die „American Board of Orthopaedic Surgery Part II Oral Examination“ ablegen wollten).

3.3 Khatod et al.: Revision total hip arthroplasty: factors associated with re-revision surgery. J Bone Joint Surg Am 2015 (5)

Ziel dieser Studie war es, Risikofaktoren für eine erneute Revision nach Hüftprothesenwechsel unter Berücksichtigung von Patientencharakteristika, Faktoren bezüglich des verwendeten Implantats und der Erfahrung bzw. der Behandlungshäufigkeit des einzelnen Operateurs zu ermitteln.

Hierzu wurden in einem Totalendoprothesen-Register relevante Fälle identifiziert und retrospektiv ausgewertet. Fehlende Daten zu Patientencharakteristika, Operateuren oder Implantat wurden aus diversen anderen Quellen/Datenbanken ergänzt. Zwischen April 2001 bis Dezember 2010 wurden 629 aseptische Hüftprothesenwechsel erfasst. Die Stichprobe beinhaltete Daten von 44 Krankenhäusern und insgesamt 177 Operateuren in sechs Regionen der USA.

10 % (63) der Patienten mit einem Hüftprothesenwechsel mussten sich einer erneuten Revision unterziehen. Risikofaktoren für eine Re-Revision wurden mittels multivariabler Cox-proportionaler Hazard-Modelle analysiert.

In den adjustierten Modellen war das Risiko für Re-Revisionen assoziiert mit dem Alter des Patienten, der Art der Fixation, „bearing surface“ und der insgesamt erreichten Fallzahl des einzelnen Operateurs.

Für jede Erhöhung der Fallzahl des Operateurs um fünf Eingriffe verringerte sich das Re-Revisions-Risiko um einen Faktor von 0,93 (CI 0,86–0,99). Setzte man nicht die Gesamtzahl der durchgeführten Revisionsoperationen eines Chirurgen in Relation zum Outcome, sondern die Fallzahl pro Jahr, so ergab sich kein statistischer Zusammenhang (Hazard Ratio: 1,10 (0,87–1,41)). Die Autoren begründen dies mit der insgesamt geringen Operationsrate pro Jahr, die nicht sensitiv genug wäre, um einen Volume-Outcome-Effekt aufzuzeigen.

Die Aussagekraft dieser Studie wird limitiert durch die geringe Fallzahl, die Auswertung von Daten aus einem freiwillig geführten Register sowie diversen weiteren Quellen, die eine Vollständigkeit der Daten nicht garantieren.

3.4 Lindberg-Larsen et al.: Early morbidity after aseptic revision hip arthroplasty in Denmark: a two year nationwide study. *Bone Joint J* 2014 (3)

Primäres Ziel der Studie war es, die kurzfristigen Komplikationen (bis zu 90 Tage postoperativ) eines Hüftprothesenwechsels zu erfassen und in Relation zum Ausmaß der Revisionsoperation zu setzen. Unter Zuhilfenahme des nationalen dänischen Patientenregisters und des „Danish Hip Arthroplasty Registry“ wurden die zwischen Oktober 2009 und September 2011 durchgeführten aseptischen Hüftprothesenwechsel (1.553 Operationen, 1.490 Patienten) analysiert, unterteilt in Totalendoprothesenwechsel, Wechsel der Hüftpfannenkomponente, des Femurschafts oder partielle Revision. Ausgeschlossen wurden Revisionen aufgrund von Infektionen, periprothetischen Frakturen und nach Hemiarthroplastik.

Das mittlere Alter der eingeschlossenen Patienten lag bei 70 Jahren, der mediane stationäre Aufenthalt betrug fünf Tage. Innerhalb von 90 Tagen postoperativ wurden 18,3 % der Patienten erneut stationär aufgenommen, 1,4 % verstarben, 6,1 % mussten erneut operiert werden, die Dislokationsrate lag bei 7 % und die Infektionsrate bei 3 %.

Eingriffe mit Wechsel der ganzen Endoprothese waren die umfangreichsten Operationen, die partiellen Revisionen die weniger aufwendigen Eingriffe. Dieser Unterschied im Umfang des operativen Eingriffs hatte keinen Einfluss auf die Komplikationsraten. Auch die Fallzahl der einzelnen operativen Zentren hatte keinen statistisch signifikanten Effekt bezüglich des Outcomes. Die Revisionen wurden in insgesamt 40 verschiedenen Zentren durchgeführt, 487 Revisionen in den fünf Krankenhäusern mit der höchsten Fallzahl (≥ 40 Revisionen/Jahr), 717 in elf Zentren mit mittlerer Fallzahl (21 bis 39 Revisionen/Jahr) und 349 Operationen in 24 Krankenhäusern mit geringer Fallzahl (≤ 20 Revisionen/Jahr).

Laut den Autoren der Studie könnte der fehlende Volume-Outcome-Effekt darin begründet sein, dass die High-Volume-Zentren die komplizierteren und umfangreicheren Revisionen durchführten, die an sich mit einer höheren Komplikationsrate behaftet seien. Eine Risikoadjustierung diesbezüglich wurde nicht durchgeführt. Des Weiteren lagen keine Daten zu Komorbiditäten oder anderen relevanten präoperativen Risikofaktoren vor, sodass auch hier keine adäquate Adjustierung der Endpunkte erfolgte. Zudem wurden Komplikationen, die während des stationären Aufenthaltes (wenn dieser nicht länger als zehn Tage dauerte) auftraten, nicht erfasst.

3.5 Skyttä ET et al.: Early results of 827 trabecular metal revision shells in acetabular revision. *J Arthroplasty* 2011 (19)

Skyttä analysierte in dieser retrospektiven Registerstudie die Lebensdauer eines speziellen Implantats bei einer Acetabulum-Komponenten-Revision (Acetabulum-Revision mit einer Trabecular-Metal-Pfannen-Revisionschale „TM Revision Shell“). Hierzu wurden in dem finnischen Arthroplasty Register 827 Revisionen mit „TM Revision Shells“ identifiziert, die zwischen 2002 und 2006 vorgenommen worden waren.

Die beteiligten Krankenhäuser wurden nach der Fallzahl der durchgeführten Revisionen in drei Volumen-Gruppen eingeteilt (Gruppe A: 187 Revisionen 2002–2006, 23 % aller erfassten Eingriffe, ein einzelnes Krankenhaus; Gruppe B: 70–140 Revisionen, vier Krankenhäuser; Gruppe C: 1–50 Revisionen, 15 Krankenhäuser).

Die Haltbarkeit (keine erneute Revision) des Revisionsimplantats nach drei Jahren betrug 92 % für alle Revisionen, 98 % für die Revisionen, die aufgrund einer aseptischen Lockerung durchgeführt wurden.

Die Behandlungshäufigkeit eines Krankenhauses hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Lebensdauer des Implantats (Cox-Regression, adjustiert für Geschlecht und Alter).

Sonstige Risikofaktoren oder Komorbiditäten konnten aufgrund fehlender Angaben nicht berücksichtigt werden, somit war eine adäquate Risikoadjustierung nicht möglich. Des Weiteren ist die Aussagekraft dieser Studie durch den sehr geringen Stichprobenumfang und die Eingrenzung auf ein einzelnes, spezielles Verfahren limitiert.

3.6 Ornstein E et al.: Femoral impaction bone grafting with the Exeter stem – the Swedish experience: survivorship analysis of 1305 revisions performed between 1989 and 2002. J Bone Joint Surg Br 2009 (22)

Dies ist eine retrospektive Datenanalyse von 1.188 Patienten in Schweden (mittleres Alter 71 Jahre), die sich in den Jahren 1989–2002 einem Hüftprothesenwechsel mit „Impaction-Bone-Grafting“ mit Exeter-Schaft („Exeter-stem“) unterzogen. Die Daten wurden retrospektiv durch Befragung von entsprechenden orthopädischen Abteilungen und Abgleich mit nationalen Registern erhoben.

Eingeschlossen wurden Patienten aus 30 orthopädischen Abteilungen in Schweden, die Nachbeobachtungszeit lag bei 5–18 Jahren postoperativ.

Die Zahl der durchgeführten Revisionsoperationen pro Abteilung (> 100 Revisionen) war ein signifikanter Faktor bezüglich einer längeren Lebensdauer der Revisionsprothese (Cox-Regression-Trendtest, $p = 0,021$). Zehn Jahre nach dem Reversionseingriff hatten 96,1 % der Patienten, die in einer High-Volume-Abteilung (> 100 Revisionen) operiert worden waren, und 93,5 % der Patienten, die in einer orthopädischen Abteilung mit geringerer Fallzahl behandelt worden waren, keine weitere Revision erhalten (Logrank-Test, $p = 0,03$).

Geschlecht, Alter, Schaftlänge, Jahr der Revision (vor/nach 1998) und die Anzahl vorangegangener Revisionen wurden als Faktoren in einer Cox-Regressionsanalyse untersucht; als einziger statistisch signifikanter Risikofaktor für eine Re-Revision wurde der Zeitpunkt des Eingriffs (vor/nach 1998) ermittelt.

Insbesondere klinische Daten für eine ausreichende Risikoadjustierung fehlten. Des Weiteren kann bei dieser Studie nicht ausgeschlossen werden, dass ein teilweise selektiertes Patientengut erfasst wurde. Somit ist die interne und externe Validität dieser Untersuchung als eher gering anzusehen.

4 Zusammenfassung

Zur Beantwortung der Frage „Besteht für Hüftprothesenwechsel ein Zusammenhang zwischen der Fallmenge und der Behandlungsqualität?“ fanden sich für mit einem Publikationsdatum ab 2009 sechs relevante Einzelstudien. Eine relevante systematische Übersichtsarbeit in diesem Suchzeitraum fand sich nicht.

Aufgrund unterschiedlicher Studiendesigns und der zum Teil sehr unterschiedlichen methodischen Qualität ist eine zusammenfassende Auswertung schwierig. Die analysierten Populationen und Zielparameter waren nicht einheitlich, einzelne Endpunkte unterschiedlich definiert, Volumenkategorien unterschiedlich gewählt.

Bei den meisten Studien handelte es sich um retrospektive Auswertungen von Datenbanken; wichtige Informationen wie Angaben zu Komorbiditäten oder anderen möglichen Risikofaktoren fehlten oft, sodass bei den meisten Studien eine adäquate Risikoadjustierung nicht möglich war. Diese ist jedoch unabdingbar, da Unterschiede im Case-Mix zwischen den High- und Low-Volume-Gruppen die Ergebnisse verzerren können.

In vier Studien wurde der Zusammenhang zwischen Fallmenge pro Krankenhaus und Behandlungsqualität untersucht (Jeschke et al. 2019, Lindberg-Larsen et al. 2014, Skyttä et al. 2011, Ornstein et al. 2009), in zwei Studien die Fallmenge pro Operateur (Eslam et al. 2016, Khatod et al. 2015).

In der Studie von Jeschke et al. (1) wird ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Fallmenge eines Krankenhauses und der Mortalität innerhalb von 90 Tagen und der Revisionsrate im ersten Jahr aufgezeigt. In der Studie von Lindberg-Larsen et al. (3), in der wie in der Studie von Jeschke et al. nur aseptische Hüftprothesenwechsel eingeschlossen wurden, wurde dieser Zusammenhang (Endpunkte: Komplikationen innerhalb der ersten 90 Tage) nicht gesehen. Gründe für diese unterschiedlichen Ergebnisse könnten zum einen in der unterschiedlichen Größe der Stichprobe liegen (Jeschke et al. haben mehr als zehnmals so viele Patienten eingeschlossen), zum anderen in der fehlenden Risikoadjustierung bei Lindberg-Larsen et al.

In den Studien von Skyttä et al. (19) und Ornstein et al. (22) wurden jeweils Hüftprothesenwechsel mit nur einer speziellen Revisionstechnik untersucht (Skyttä et al.: Acetabulum-Komponenten-Revision mit Trabecular-Metal-Pfannen-Revisionschale „TM Revision Shell“, Ornstein et al.: Impaction-Bone-Grafting mit Exeter-Schaft). Die Stichproben waren klein, in beiden Studien fand keine adäquate Risikoadjustierung statt, die Aussagekraft beider Studien ist somit – auch aufgrund anderer methodischer Mängel – stark eingeschränkt.

Die beiden Studien (Eslam et al. 2016 (15), Khatod et al. 2015 (5)), die den Zusammenhang zwischen der Fallzahl eines Operateurs und der Behandlungsqualität untersuchten, wiesen einen signifikanten Effekt hinsichtlich einer geringeren Komplikations- bzw. Revisionsrate bei Operateuren mit einer höheren Fallzahl auf. Aber auch hier ist die Aussagekraft der Studien eingeschränkt, insbesondere die der Studie von Eslam et al. aufgrund methodischer Mängel (kleine Stichprobe, fehlende adäquate Adjustierung, Unvollständigkeit der Daten).

Zusammenfassend gesehen weist die Studie von Jeschke et al. 2019 aufgrund der hohen methodischen Qualität und der großen Stichprobe die größte Aussagekraft auf. Hier wurde für aseptische Hüftprothesenwechsel ein Zusammenhang zwischen der Fallmenge eines Krankenhauses und der Behandlungsqualität hinsichtlich der Reduktion der Mortalität und der erneuten Revision im ersten Jahr gezeigt.

Alle anderen identifizierten Studien besitzen aufgrund der dargestellten Limitationen nur eine geringe Aussagekraft.

Literaturverzeichnis

1. Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO). QSR-Verfahren. Entwicklung des Leistungsbereichs „Hüftprothesenwechsel“ Abschlussbericht Berlin, Oktober 2018
2. Jeschke E et al. Low Hospital Volume Increases Revision Rate and Mortality Following Revision Total Hip Arthroplasty: An Analysis of 17,773 Cases. *J Arthroplasty*. 2019 Sep;34(9):2045–2050.
3. Lindberg-Larsen M et al. Early morbidity after aseptic revision hip arthroplasty in Denmark: a two year nationwide study. *Bone Joint J*. 2014 Nov;96–B(11):1464–71.
4. Frisch NB et al. Do higher volume hospitals provide better value in revision hip and knee arthroplasty? *Bone Joint J*. 2017 Dec;99–B(12):1611–1617.
5. Khatod M et al. Revision total hip arthroplasty: factors associated with re-revision surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2015 Mar 4;97(5):359–66.
6. Reeves RA et al. The national burden of periprosthetic hip fractures in the US: costs and risk factors for hospital readmission. *Hip Int*. 2019 Sep;29(5):550–557.
7. Hevesi M et al. Revision Total Hip Arthroplasty for the Treatment of Fracture: More Expensive, More Complications, Same Diagnosis-Related Groups: A Local and National Cohort Study. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 May 15;101(10):912–919.
8. Ricciardi BF et al. What Is the Association Between Hospital Volume and Complications After Revision Total Joint Arthroplasty: A Large-database Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2019 May;477(5):1221–1231.
9. Abblitt WP et al. Hip and Knee Section, Outcomes: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty*. 2019 Feb; 34(2S):S487–S495.
10. Kimball CC, Nichols CI, Vose JG. Blood Transfusion Trends in Primary and Revision Total Joint Arthroplasty: Recent Declines Are Not Shared Equally. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019 Jan 22. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00205. [Epub ahead of print]
11. Brochin RL et al. Trends in Periprosthetic Hip Infection and Associated Costs: A Population-Based Study Assessing the Impact of Hospital Factors Using National Data. *J Arthroplasty*. 2018 Jul;33(7S):S233–S238.
12. Perfetti DC et al. Have Periprosthetic Hip Infection Rates Plateaued? *J Arthroplasty*. 2017 Jul;32(7):2244–2247.
13. Inacio MCS, Dillon MT, Miric A, Navarro RA, Paxton EW. Mortality After Total Knee and Total Hip Arthroplasty in a Large Integrated Health Care System. *Perm J*. 2017;21:16–171.
14. Hessels AJ, Agarwal M, Liu J, Larson EL. Incidence and Risk Factors for Health-Care Associated Infections after Hip Operation. *Surg Infect (Larchmt)*. 2016 Dec;17(6):761–765.
15. Eslam Pour A et al. Trends in Primary and Revision Hip Arthroplasty Among Orthopedic Surgeons Who Take the American Board of Orthopedics Part II Examination. *J Arthroplasty*. 2016 Jul;31(7):1417–21.

16. Anwar F, Shah K, McLean I. Volume-outcome relationship in revision hip replacement – Results from a low volume hospital. *J Orthop*. 2013 Aug 12;10(3):139–43
17. Song KH et al. Differences in the risk factors for surgical site infection between total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in the Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012 Nov;33(11):1086–93.
18. Walsh TS et al. Multicentre cohort study of red blood cell use for revision hip arthroplasty and factors associated with greater risk of allogeneic blood transfusion. *Br J Anaesth*. 2012 Jan;108(1):63–71
19. Skyttä ET et al. Early results of 827 trabecular metal revision shells in acetabular revision. *J Arthroplasty*. 2011 Apr;26(3):342–5.
20. Ames JB, Lurie JD, Tomek IM, Zhou W, Koval KJ. Does surgeon volume for total hip arthroplasty affect outcomes after hemiarthroplasty for femoral neck fracture? *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2010 Aug;39(8):E84–9.
21. Hagen TP, Vaughan-Sarrazin MS, Cram P. Relation between hospital orthopaedic specialisation and outcomes in patients aged 65 and older: retrospective analysis of US Medicare data. *BMJ*. 2010 Feb 11;340:c165.
22. Ornstein E et al. Femoral impaction bone grafting with the Exeter stem – the Swedish experience: survivorship analysis of 1305 revisions performed between 1989 and 2002. *J Bone Joint Surg Br*. 2009 Apr;91(4):441–6.
23. Cram P, Vaughan-Sarrazin MS, Wolf B, Katz JN, Rosenthal GE. A comparison of total hip and knee replacement in specialty and general hospitals. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Aug;89(8):1675–84.
24. Koy T, König DP, Eysel P. Effects of hospital and surgeon procedure volume on outcome in total hip replacement. *Z Orthop Unfall*. 2007 May–Jun; 145(3):291–6.
25. Shervin N, Rubash HE, Katz JN. Orthopaedic procedure volume and patient outcomes: a systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Apr;457:35–41.
26. Zhan C, Kaczmarek R, Loyo-Berrios N, Sangl J, Bright RA. Incidence and short-term outcomes of primary and revision hip replacement in the United States. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Mar;89(3):526–33.
27. Doro C, Dimick J, Wainess R, Upchurch G, Urquhart A. Hospital volume and inpatient mortality outcomes of total hip arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*. 2006 Sep;21(6 Suppl 2):10–6.
28. Khatod M, Barber T, Paxton E, Namba R, Fithian D. An analysis of the risk of hip dislocation with a contemporary total joint registry. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 Jun;447:19–23.
29. Judge A, Chard J, Learmonth I, Dieppe P. The effects of surgical volumes and training centre status on outcomes following total joint replacement: analysis of the Hospital Episode Statistics for England. *J Public Health (Oxf)*. 2006 Jun;28(2):116–24.
30. Katz JN et al. Association of hospital and surgeon volume of total hip replacement with functional status and satisfaction three years following surgery. *Arthritis Rheum*. 2003 Feb;48(2):560–8.
31. Mahomed NN et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Jan;85(1):27–32.

32. Katz JN et al. Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Nov;83(11):1622–9.
33. Taylor HD, Dennis DA, Crane HS. Relationship between mortality rates and hospital patient volume for Medicare patients undergoing major orthopaedic surgery of the hip, knee, spine, and femur. *J Arthroplasty.* 1997 Apr;12(3):235–42.
34. Lavernia CJ, Guzman JF. Relationship of surgical volume to short-term mortality, morbidity, and hospital charges in arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1995 Apr;10(2):133–40.

Abkürzungen

THR	total hip replacement
THA	total hip arthroplasty
R-THR	revision total hip replacement (Hüftprothesenwechsel)
R-THA	revision total hip arthroplasty (Hüftprothesenwechsel)
LVS	low volume surgeon
IVS	intermediate volume surgeons
HVS	high volume surgeon
LVH	low volume hospitals
IVH	intermediate volume hospitals
HVH	high volume hospitals
LOS	length of stay, Krankenhaustage
CI	Konfidenzintervall

Autorin

Christiane Florack

E-Mail: christiane.florack@netcologne.de

Anhang

A. Liste der eingeschlossenen Publikationen

Tabelle 7.1

Studie	Studiendesign, Datenquelle, eingeschlossene Patienten/Prozeduren	Volumen-kategorie	Outcome	Ergebnisse
Jeschke et al. 2019 Deutschland	Retrospektive Sekundär-datenanalyse mit anonymisierten Routinedaten der AOK (Januar 2014 bis Dezember 2016) 17.773 aseptische R-THR bei 16.376 Patienten, multivariate logistische Regression	Krankenhaus 4 Volumen-kategorien Fallzahl/Krankenhaus/ Jahr: ≤ 12 13–24 25–52 ≥ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Sterblichkeit innerhalb von 90 Tagen • Erneute Revision innerhalb eines Jahres • Postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthaltes 	<p>Zusammenhang zwischen Fallzahl pro Krankenhaus und Behandlungsqualität:</p> <p>Signifikanter Effekt hinsichtlich der 90-Tage-Sterblichkeit (≤ 12 Fälle/Jahr: OR 2.13, CI 1.53–2.96; 13–24 Fälle/Jahr: OR 1.79, CI 1.29–2.50; 25–52 Fälle/Jahr: OR 1.53, CI 1.11–2.10; ≥ 53 Fälle/Jahr: Referenz)</p> <p>sowie hinsichtlich der Revisionsrate im ersten Jahr (≤ 12 Fälle/Jahr: OR 1.26, CI 1.09–1.47; 13–24 Fälle/Jahr: OR 1.18, CI 1.02–1.37; 25–52 Fälle/Jahr: OR 1,03, CI 0.90–1.19; ≥ 53 Fälle/Jahr: Referenz)</p> <p>Kein signifikanter Zusammenhang zwischen Fallzahl und stationär aufgetretenen Komplikationen</p> <p>Adäquate Risikoadjustierung</p>

...

Fortsetzung Tabelle 7.1

Studie	Studiendesign, Datenquelle, eingeschlossene Patienten/Prozeduren	Volumenkategorie	Outcome	Ergebnisse
Eslam et al. 2016 USA	Retrospektive Datenbankanalyse: operative Fallberichte über einen Zeitraum von sechs Monaten von allen Kandidaten, die das „American Board of Orthopaedic Surgery Part II Oral Examination“ zum ersten Mal ablegen wollen, 2003–2013, 6.602 Fallberichte zu R-THRs (keine Angaben zu den Indikationen)	Operateur HVS > 10 R-THAs innerhalb von sechs Monaten	Komplikationen (von den Kandidaten selbst berichtet)	HVS berichteten über signifikant weniger Komplikationen (983 Komplikationen bei 3385 R-THRs = 29,0 %) als LVS (1.137 bei 3.217 R-THRs = 35,3 %, $p < 0,0001$) Keine Adjustierung der Ergebnisse möglich, da Angaben zu relevanten Faktoren in der Datenbank fehlen, externe Validität gering, Ereignisse in der Datenbank selbst berichtet, von daher Vollständigkeit und Genauigkeit eingeschränkt
Khatod et al. 2015 USA	Retrospektive Kohortenstudie, Totalendoprothesen-Register, sowie zusätzliche Datenquellen, 44 Krankenhäuser, 177 Operateure in sechs Regionen der USA, Teilnahme am Register freiwillig (95 %) 629 aseptische R-THRs, April 2001 bis Dezember 2010, Risikofaktoren für Re-Revision mit multivariablen Cox-proportionalen Hazard Modell	Operateur mittlere jährliche Revisionsrate und laufende Gesamtzahl der durchgeführten Revisions-Operationen zum Zeitpunkt des Eingriffs, jeweils in Fünferschritten	Erneute Revision nach R-THR	Bei 10 % der R-THRs wurde eine erneute Revision durchgeführt Risiko für Re-Revision in adjustierten Modellen assoziiert mit dem Alter des Patienten, Fixation, „bearing surface“ und der Gesamt-Fallzahl des einzelnen Operateurs Für jede Erhöhung der Fallzahl des Operateurs um fünf Eingriffe, verringerte sich das Re-Revisions-Risiko um einen Faktor von 0,93 (CI 0,86-0,99), Fallzahl/Jahr war nicht assoziiert mit Re-Revisions-Risiko Validität der Studie eingeschränkt durch geringe Fallzahl, Unvollständigkeit der Daten kann bei Benutzung einer freiwillig geführten Datenbank und diverser anderer Quellen nicht ausgeschlossen werden

...

Fortsetzung Tabelle 7.1

Studie	Studiendesign, Datenquelle, eingeschlossene Patienten/Prozeduren	Volumenkategorie	Outcome	Ergebnisse
Lindberg-Larsen et al. 2014 Dänemark	Retrospektive Datenbankanalyse, Danish National Patient Registry und Danish Hip Arthroplasty Registry (Oktober 2009–September 2011) 1.553 aseptische R-THRs (totaler Hüftendoprothesen- oder partieller Prothesenwechsel, Wechsel der Pfanne oder des Schaftes), ausgeschlossen Revisionen aufgrund von Infektionen, peri-prothetischen Frakturen und nach Hemiarthroplastie	Krankenhaus LVH 20 R-THRs/Jahr IVH 21–39 HVH ≥ 40	Komplikationen innerhalb von 90 Tagen postoperativ <ul style="list-style-type: none"> • LOS • Wiederaufnahme • Sterblichkeit • Re-Operationen • Dislokation • Infektion 	Kein signifikanter Unterschied zwischen LVH und HVH bezüglich erfasster postoperativer Komplikationen Keine Daten zu Komorbiditäten oder anderen relevanten präoperativen Risikofaktoren, von daher keine adäquate Risikoadjustierung
Skyttä et al. 2011 Finnland	Retrospektive Datenbankanalyse, Finnish Arthroplasty Register 2002–2006, Acetabulum-Komponenten-Revision mit Trabecular-Metal-Pfannen-Revisionsschale „TM Revision Shell“, 827 TM-Acetabulum-Revisionen	Krankenhaus Gruppe A: 187 Revisionen 2002–2006 (23 % aller erfassten Eingriffe, ein einzelnes Krankenhaus) Gruppe B: 70–140 Revisionen (vier Krankenhäuser) Gruppe C: 1–50 Revisionen (15 Krankenhäuser)	Lebensdauer des Revisionsimplantats (Follow-up: drei Jahre)	Haltbarkeit (keine erneute Revision) des Revisionsimplantats nach drei Jahren: <ul style="list-style-type: none"> - 92 % für alle Revisionen - 98 % für die Revisionen, die aufgrund einer aseptischen Lockerung durchgeführt wurden Behandlungshäufigkeit im Krankenhaus hatte keinen stat. signifikanten Effekt auf die Lebensdauer des Implantats (Cox-Regression, adjustiert für Geschlecht und Alter) Keine Berücksichtigung von sonstigen Risikofaktoren oder Komorbiditäten, kleine Stichprobe

...

Fortsetzung Tabelle 7.1

Studie	Studiendesign, Datenquelle, eingeschlossene Patienten/Prozeduren	Volumen-kategorie	Outcome	Ergebnisse
Ornstein et al. 2009 Schweden	Retrospektive Datenanalyse, Identifizierung der Fälle durch Befragung von orthopädischen Abteilungen, Abgleich mit nationalen Registern 1.188 Patienten (29–94 Jahre) mit R-THR mit „Impaction-Bone-Grafting“ im Bereich des Schaftes („Exeter stem“) in 30 Krankenhäusern in Schweden, 1989–2002, Nachbeobachtungszeit 5–18 Jahre	Krankenhaus HVH (> 100 OPs)	Revisionsrate /Lebensdauer des Implantats	OP-Volumen der Abteilung (> 100 OPs) war signifikanter Faktor bezüglich der Lebensdauer der Revisionsprothese (Cox-Regression-Trendtest, $p = 0,021$). Haltbarkeit des Revisionsimplantats nach zehn Jahren HV vs. LV-Abteilung 96.1 % (95 % CI: 93,5 %–97,5 %) vs. 93.5 % (95 % CI: 91,4 %–95,0 %), (Logrank-Test, $p = 0,03$). Keine ausreichende Risikoadjustierung, Selektion/Unvollständigkeit des Patientenpools nicht ausgeschlossen

B. Liste der ausgeschlossenen Publikationen

Studie	Begründung
Reeves et al. 2019	Falsche Fragestellung
Ricciardi et al. 2019	Keine getrennte Auswertung für Hüft- und Knieendoprothesenwechsel, ansonsten relevant
Abblitt et al. 2019	Leitlinie
Hevesi et al. 2019	Falsche Fragestellung, Endpunkt Kosten, kein Vergleich zwischen HVH und LVH
Kimball et al. 2019	Krankenhausgröße, Fallmenge nicht berücksichtigt, Rückgang der Inzidenz von Bluttransfusionen über die Zeit
Brochin et al. 2018	Falsche Fragestellung, Infektion als Indikation für R-THR/Kosten
Frisch et al. 2017	Falsche Fragestellung, Endpunkt Kosten, keine Differenzierung zwischen Hüft- und Knieendoprothesenwechsel
Perfetti et al. 2017	Falsche Fragestellung, Indikation für R-THR
Inacio et al. 2017	Kein Vergleich zwischen High und Low Volume
Hessels et al. 2016	Kein Vergleich zwischen High und Low Volume
Anwar et al. 2013	Kein Vergleich zwischen High und Low Volume
Song et al. 2012	Falsche Fragestellung, keine Auswertung für R-THR
Walsh et al. 2011	Fallmenge des Krankenhauses erfasst, aber nicht als Risikofaktor analysiert
Hagen et al. 2010	Nur aggregierte Daten, keine Ergebnisse nur für R-THR
Ames et al. 2010	Falsche Fragestellung , falsche Population