

Aus dem Städtischen Klinikum Dresden
Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie

**Vergleich von vollständigem Pfannen- und isoliertem
Inlaywechsel zur Therapie des Inlayverschleißes
nach Hüfttotalendoprothese**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

Der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Ulrich, Johanna

- 2019 -

Dekan: Prof. Dr.I.B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. T. Kluba

2. Berichterstatter: Prof. Dr. C. Bahrs

Tag der Disputation: 21.02.2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung.....	6
1.1 Hüftendoprothetik.....	6
1.1.1 Epidemiologie und Indikation	6
1.1.2 Diagnosestellung.....	8
1.2 Revisionsendoprothetik.....	9
1.2.1 Epidemiologie und Indikation	9
1.2.2 Diagnostik	13
1.2.3 Vorgehen bei Revisionsoperationen in der Hüftendoprothetik.....	15
1.2.4 Komplikationen.....	16
1.2.5 Postoperative Nachbetreuung	18
1.3 Zielsetzung der vorliegenden Arbeit.....	19
2 Material und Methoden.....	21
2.1 Patienten.....	21
2.1.1 Charakterisierung der Patienten	21
2.1.2 Erstellung der Datenbank	22
2.1.3 Ethikvotum	23
2.2 Methoden.....	23
2.2.1 Datenakquise und Datenanalyse	23
2.2.2 Patienteneinteilung	27
2.2.3 Statistische Analysen.....	28
2.2.4 Patientenbefragung im Rahmen einer Follow-Up-Studie.....	29
3 Ergebnisse.....	30
3.1 Patientencharakterisierung	30
3.1.1 Ausgeschlossene Patienten.....	30
3.1.2 Alter, Geschlecht und Vorerkrankungen	31
3.2 Ergebnisdarstellung	32
3.2.1 Operationsindikation	32
3.2.2 Intraoperative Besonderheiten	34
3.2.3 Postoperative Nachbehandlung, Krankenhausaufenthalt.....	35
3.2.4 Revisionsoperationen	38
3.2.5 Follow-Up.....	41
4 Diskussion.....	48

4.1	Klinische Ergebnisse	48
4.1.1	Operationsindikation	48
4.1.2	Intraoperative Besonderheiten und postoperative Nachbehandlung 51	
4.1.3	Ökonomische Konflikte	54
4.1.4	Patientenbezogene Faktoren	56
4.1.5	Follow-Up-Studie.....	58
4.2	Ausblick	60
5	Zusammenfassung	65
6	Literaturverzeichnis	68
7	Anhang.....	73
7.1	Patientenanschreiben	73
7.2	WOMAC-Index.....	75
7.3	Lequesne Index.....	79
7.4	Eidesstattliche Versicherung	81
7.5	Danksagung	82
7.6	Tabellarischer Lebenslauf	83
8	Abbildungsverzeichnis.....	85
9	Tabellenverzeichnis.....	87

Abkürzungsverzeichnis

aHT	arterielle Hypertonie
BMI	Body Mass Index
KHK	Koronare Herzkrankheit
MIS	Minimale Invasive Surgery
NI	Niereninsuffizienz
TEP	Totalendoprothese
HXLPE	hochvernetztes (Highly cross linked) Polyethylene
PE	Polyethylen
SOP	Standard Operating Procedure
PI	Primärimplantation
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
IQR	Interquartile Range (Interquartilsabstand)
DRG	Diagnosis Related Group (diagnosebezogene Fallgruppe)
ASA	American Society of Anesthesiologists
BQS	Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH
QALY	Quality-adjusted life years

1 Einleitung

1.1 Hüftendoprothetik

Das Hüftgelenk ist auf Grund seiner hohen biomechanischen Belastung einem starken Verschleiß unterworfen, welcher mit steigendem Alter deutlich zunimmt, insbesondere wenn aufgrund anlagebedingter oder erworbener Fehlstellungen Inkongruenzen der korrespondierenden Gelenkflächen bestehen. Bei ausgeprägten degenerativen Veränderungen und therapierefraktären Schmerzen gilt die operative Versorgung in Form eines alloplastischen Gelenkersatzes als Therapie der Wahl. Hierdurch gelingt die beste Wiederherstellung oder Aufrechterhaltung der wichtigen Gelenkfunktion bei gleichzeitig größtmöglicher Schmerzfreiheit (Thole & Breitkreuz, 2014). Früher übliche konservative Alternativen sind in der heutigen Zeit im fortgeschrittenen Zustand der Coxarthrose in den Hintergrund gedrängt.

Bei der operativen Therapie der Coxarthrose wird zwischen gelenkerhaltenden und gelenkresezierenden Operationsverfahren unterschieden. Zu den gelenkerhaltenden Operationen gehören vor allem die Korrekturosteotomien bei präarthrotischen Deformitäten. Bei den resezierenden Verfahren ist die Totalendoprothese des Hüftgelenks das Verfahren der Wahl. Dieser Eingriff zählt zu den am häufigsten durchgeführten Operationen in Deutschland (Thole & Breitkreuz, 2014).

1.1.1 Epidemiologie und Indikation

Die Folge einer immer älter werdenden Gesellschaft ist, dass degenerative Erkrankungen an Bedeutung zunehmen und die Bevölkerung sowie die Volkswirtschaft belasten. Dies ist speziell in den westlichen Industrieländern zu beobachten. Ein Zusammentreffen von Bewegungsarmut und falscher, zumeist kalorienreicher, Ernährung belastet insbesondere das muskuloskeletale System was zu Dysbalancen tragender Gelenke und Degeneration der zugehörigen Muskeln führt. Auch normale physiologische Abnutzungserscheinungen, genetische Fak-

toren und Überbeanspruchungen steigern den Bedarf an einer operativen Versorgung der geschädigten Gelenke. In einer kürzlich veröffentlichten Metaanalyse wurde der Zusammenhang zwischen körperlicher Belastung im Beruf als Risiko für die Hüftgelenksarthrose untersucht. Es zeigte sich speziell für Männer ein enger Zusammenhang zwischen dem langjährigen Heben und Tragen schwerer Lasten beziehungsweise schwerer körperlicher Arbeit und dem Risiko, an einer Hüftgelenksarthrose zu erkranken (Bergmann, et al., 2017).

Gelenkerkrankungen machen bereits mehr als die Hälfte aller chronischen Erkrankungen bei Patienten über 60 Jahre aus (Dreinhöfer, 2000). Circa zwei Prozent der Gesamtbevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland im Alter von 65 bis 74 Jahren leiden an einer schweren oder mittelschweren Hüftgelenksarthrose. Die sozialökonomische Belastung, ebenso wie die individuelle Beeinträchtigung der Patienten, ist erheblich (Kirchner & Pöhlmann, 2005), (Heisel & Jerosch, 2007). Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung kommt es zu teilweise starken Schmerzen und erheblichen Funktionseinschränkungen (Thole & Breitzkreuz, 2014).

In Deutschland werden im Jahr etwa 200.000 primäre Hüftgelenkendoprothesen implantiert und etwa 35.000 Revisionsoperationen bei ausgelockerten Implantaten vorgenommen. Rund 40% der endoprothetischen Hüft- oder Knieersteingriffe fallen in die Altersgruppe der 70- bis 79-jährigen. Hierbei sind Frauen im Verhältnis 2 : 1 häufiger betroffen als Männer (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016).

Weltweit kommen mehr als 400 Systeme operativ eingebrachter Materialien zum Einsatz (Kilian & Schnettler, 2009) (Heisel & Jerosch, 2007). Auch haben sich unterschiedlichste Zugangswege und Operationsverfahren, sowie die „Minimal Invasive Surgery“ (MIS), etabliert. Hierdurch sollen die Sensomotorik (Propriozeption) und die Knochensubstanz, sowie die Weichteile der Muskelansätze bei der tiefen Präparation geschont werden (Jerosch, Minimalinvasive Hüftendoprothetik, 2006). Hinzu kommen die Vorteile eines geringeren perioperativen Blutverlustes mit konsekutiv weniger Blutproduktgaben und entsprechender Reduktion von Komplikationen und Risiken, welche mit diesen einher-

gehen (Rittmeister & Peters, 2006). Reduzierte Schmerzen postoperativ und eine schnellere und suffizientere Rehabilitation sollen damit ebenso erreichbar gemacht werden (Leuchte, Luchs, & Wohlrab, 2007).

1.1.2 Diagnosestellung

Die leitliniengerechte Diagnose einer Coxarthrose wird anhand einer Trias aus Hüftschmerzen, Bewegungseinschränkungen und radiologischen Befunden gestellt. Nicht immer gehen radiologische Arthrosezeichen wie Gelenkspaltverminderung mit Funktionseinschränkungen und Schmerzen einher. International werden neben den Kriterien des American College of Rheumatology (Altman, et al., 1991), des radiologischen Scores von Kellgren und Lawrence (Kellgren & Lawrence, 1957) sowie funktionsbezogener Scores, wie der Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) (Stucki, Meier, & S, 1996), der Lequesne Index (Stucki, Meier, & S, 1996) sowie der Harris Hip Score (Krämer & Maichl, 1993) am häufigsten für die Funktionsbeurteilung des Gelenkes eingesetzt.

Nur etwa 25-45% der Fälle von Hüftschmerzen sind auf eine Coxarthrose zurückzuführen, wobei diese unabhängig von der bildgebenden Diagnostik und der Ausprägung des Arthrosegrades sind. Der Grad der anhand der Bildgebung diagnostizierten Abnutzung des Hüftgelenkes korreliert nicht mit dem subjektiv vom Patienten empfundenen Schmerz. (Birrell, Croft, Cooper, Hosie, Macfarlane, & Silman, 2000).

1.2 Revisionsendoprothetik

1.2.1 Epidemiologie und Indikation

Die Anzahl der Wechseleingriffe bei künstlichen Hüftgelenken hat in den letzten Jahren zugenommen (Abbildung 1 und 2). Auch gibt es Hinweise auf höhere Komplikationsraten bei Wechseleingriffen im Vergleich zu Primärimplantationen.

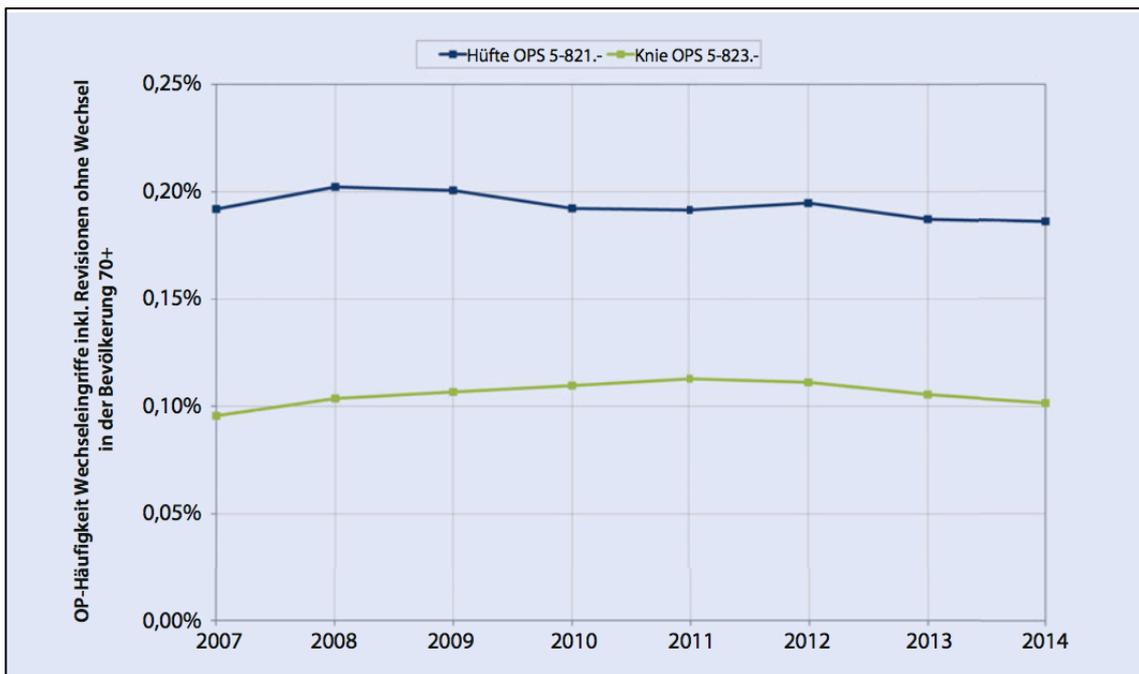


Abbildung 1: OP-Häufigkeit Wechseleingriffe und Revisionen (ohne Wechsel) Hüft- und Kniegelenkersatz in der Bevölkerung 70+ im Zeitverlauf (2007-2014), Quelle: Statistisches Bundesamt 2014, 2015 (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland, 2016)

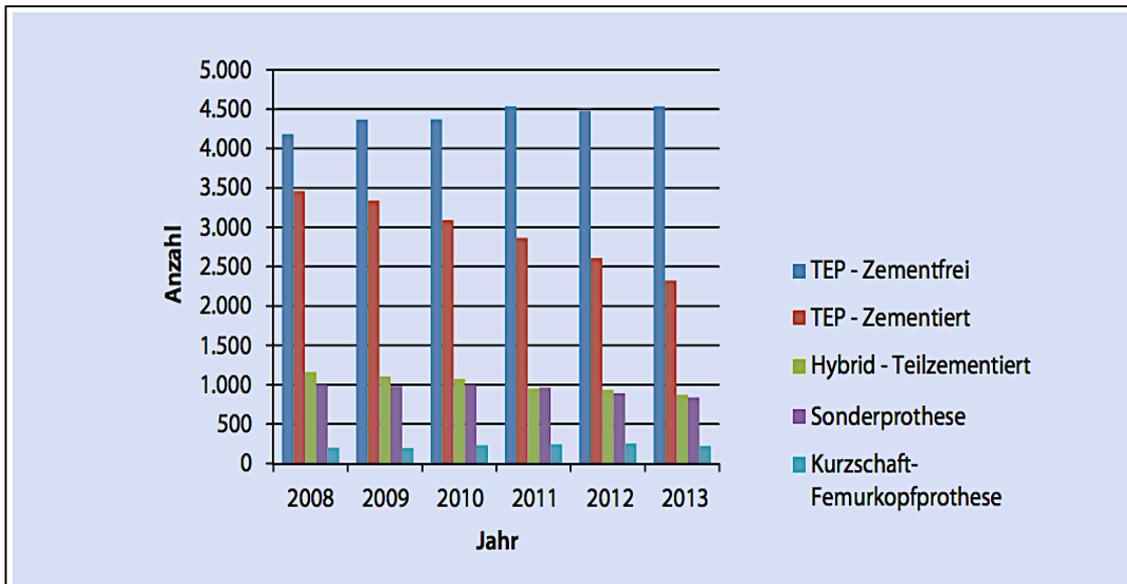


Abbildung 2: Absolute Anzahl durchgeführter Hüftwechseleingriffe differenziert nach Verankerung im Zeitverlauf (2008-2013). Quelle: IGES Statistisches Bundesamt (2014), (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland, 2016)

Laut Qualitätsreport des Instituts für Qualität und Patientensicherheit (BQS) liegt die durchschnittliche jährliche Steigerung der Anzahl der in Deutschland durchgeführten Wechseloperationen am Hüftgelenk bei 6% pro Jahr (BQS Qualitätsreport 2008). Für das Jahr 2014 wurden in Deutschland 35.133 Prothesenwechsel verzeichnet. Das entsprach einer OP-Häufigkeit von 0,04% gemessen am Bevölkerungsstand 2014. Bei ca. 40,1% der Fälle musste ein Pfannenwechsel vorgenommen werden (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016). Somit ist in Deutschland von ca. 12.473 Pfannenwechseln jährlich auszugehen (Tabelle 1).

Beschreibung	Häufigkeit	
	n	%
Hüftgelenk		
<i>Totalersatz</i>		
Wechsel Totalendoprothese (nichtzementiert)	4.537	14,6
Wechsel Totalendoprothese (zementiert)	2.326	7,5
Wechsel Totalendoprothese(teilzementiert)	871	2,8
Wechsel Sonderprothese	837	2,7
<i>Teilersatz</i>		
Wechsel Gelenkpfannenprothese	12.473	40,1
Wechsel Femurkopfprothese	4.859	15,6
Wechsel Duokopfprothese	941	3,0
Wechsel Oberflächenersatzprothese	221	0,7
Wechsel schenkelhalterhaltende Femurkopfprothese	219	0,7
<i>Revision (ohne Wechsel)</i>	3.784	12,2
	31.067	100

Tabelle 1: Inanspruchnahme (absolute Anzahl) von Wechseleingriffen und Revisionen am Hüftgelenk (2013) Quelle: IGES Statistisches Bundesamt (2014) (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland, 2016)

Laut Informationen des statistischen Bundesamtes 2014 war der am häufigsten durchgeführte Wechseleingriff am Hüftgelenk der Ersatz einer Gelenkpfannenkomponente (Thole & Breitzkreuz, 2014).

Nach Erstimplantation einer Alloarthroplastik der Hüfte kommt es im Verlauf durch alltägliche Beanspruchung des Gelenkes zu einem intraartikulären Abrieb. Hierbei entstehen periartikuläre Ansammlungen von Polyethylen (PE)-Abriebpartikeln, welche aus jeder Gleitpaarung oder modularen Verbindung entstehen. Je nach Konzentration kann dieser Abrieb mit einer schmerzhaften Entzündungsreaktion im Gelenk einhergehen. Die Partikel gelangen mit der Gelenkflüssigkeit durch Öffnungen der metallischen Pfannenschale oder vom

Pfannenrand ausgehend in die periazetabuläre Knochensubstanz. Dort führt eine makrophagengestützte inflammatorische Reaktion zur Osteoklasie. Es entstehen erste umschriebene lytische Knochenresorptionen (Osteolysen), die durch den PE-Abrieb an Größe zunehmen können.

Diese aseptischen Osteolysen oder Weichgewebsveränderungen können bei Fortschreiten zu einer aseptischen Implantatlockerung, einer Fraktur, einem Implantatbruch oder auch zu schmerzhaften und destruktiven Weichgewebsreaktionen führen. Abrieb und daraus folgende morphologische Veränderungen um die Gleitpaarung sind häufige Gründe für Revisionsoperationen in der Hüftendoprothetik (Müller, Wassilew, & Perka, 2015). Die meisten osteolytischen Läsionen sind azetabulär zu eruieren welche auch bei Schmerzfreiheit und ohne Auftreten einer Implantatstabilität vorhanden sein können (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001) (Hozack, Mesa, Carey, & Rothman, 1996).

Ein Verschleiß und Anstieg des Abriebs sind auch infolge eines zu groß gewählten Hüftkopfes möglich. So konnte gezeigt werden, dass das Risiko des volumetrischen Abriebs pro Millimeter Zunahme des Hüftkopfdurchmessers um 7,8% zunimmt (Hall, Siney, Unsworth, & Wroblewski, 1998).

Eine Lockerung von Hüftpfannen geht mit einer zusätzlichen Wanderung der Pfanne nach kranial und medial einher, welche mit einer Knochenresorption verbunden ist und Knochendefekte sowie Abrieb im Pfannenlager verstärkt.

Durch die dauerhafte Belastung der einliegenden Prothese kommt es im Verlauf zum Abrieb der Gleitpaarung. Hierbei steht vor allem der Verschleiß des implantierten Inlays im Vordergrund welcher zu Luxationstendenz, Beinlängendifferenz und zur Bildung aseptischer Osteolysen mit Schmerz sowohl bei Bewegung als auch in Ruhe führen kann. Diese Veränderungen können röntgenologisch quantifiziert werden. Je nach Festigkeit der Pfannenkomponente besteht operativ die Möglichkeit des alleinigen Gleitpaarungswechsels oder der komplette Pfannenrevision. Der Gleitpaarungswechsel unter Belassen der Pfanne ist bei begrenzter Ausdehnung der Osteolysen und fest osteointegrierter und gut positionierter Pfanne durchführbar (Müller, Wassilew, & Perka, 2015).

Um eine anatomische und biologienahe Rekonstruktion zu erreichen ist es wichtig das Drehzentrum wiederherzustellen, Primärstabilität im vitalen autochthonen Knochen und Sekundärstabilität durch knöchernes Einwachsen zu erzielen sowie das Knochenlager zu rekonstruieren.

1.2.2 Diagnostik

Präoperativ wird das Ausmaß des Knochendefektes über eine Röntgenübersichtsaufnahme des Beckens bestimmt. Hierbei werden das Vorhandensein von Osteolysen und damit verbundene Destruktionen beurteilt und somit eine quantitative Einschätzung des bereits vorhandenen Schadens vorgenommen. Um den zeitlichen Verlauf der Destruktion beurteilen zu können wird eine Voraufnahme hinzugezogen, nicht zuletzt um mögliche Ursachen des Implantatversagens zu ermitteln. Auch können hiermit Schrauben und Platten, die beispielsweise nach Osteosynthese bei Beckenfraktur eingebracht wurden, lokalisiert werden.

Eine Beckendiskontinuität kann mithilfe einer Computertomographie ausgeschlossen werden. Über eine CT-diagnostische dreidimensionale Darstellung des Beckenmodells können sehr ausgedehnte Knochendefekte analysiert werden. Entscheidend bei der Beurteilung der Osteolysen sind Lokalisation, Ausmaß und Progredienz sowie Festigkeit und Position der Prothese (Müller, Wassilew, & Perka, 2015).

Anhand einer Beckenübersichtsaufnahme wird die Kopfzentrierung gewertet (Abbildung 3). Die Ausdünnung des Polyethyleninlays mit zunehmender Dezentrierung des Prothesenkopfes in der Pfanne weist auf exzessiven Abrieb als Lockerungsursache hin (Manaster, 1998) (Claus, Walde, Leung, Wolf, & Engh, 2003).

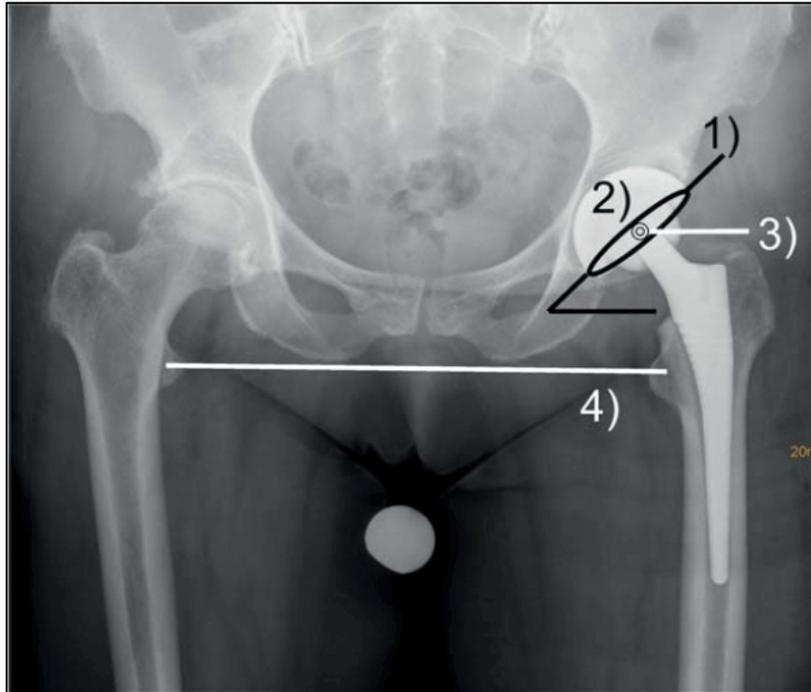


Abbildung 3: Röntgenaufnahme des Beckens nach Implantation einer Hüft-Totalendoprothese.¹

Die Operationsplanung ist entscheidend für den Erfolg der Wechseloperation. Grundlagen sind der Ausschluss einer Infektion, die Kenntnis des einliegenden Implantats, die Bereithaltung von Revisionsimplantaten wie Revisionsköpfe mit passendem Konus, die Analyse des Knochendefekts sowie die Planung der Rekonstruktion unter Beachtung zusätzlicher Risiken und Begleiterkrankungen. Um eine periprothetische Infektion auszuschließen erfolgt neben der Anamneseerhebung und klinischen Untersuchung eine laborchemische Abklärung. Wertvolle Informationen liefert die Zellzahlbestimmung aus dem Gelenkpunktat. Nuklearmedizinische Untersuchungen können im Zweifelsfall zusätzliche Informationen über die Aktivität des Knochenstoffwechsels liefern.

¹ Der Hüftkopf liegt hier zentral in der Pfanne ohne Hinweis auf Verschleiß des Inlays. Gemessen wurde die Pfanneninklination (1), und -anteversion (2), Kopfbzentrierung (3) und Beinlänge (4). Quelle: (Dargel J., Oppermann, Brüggemann, & Eysel, 2014)

1.2.3 Vorgehen bei Revisionsoperationen in der Hüftendoprothetik

Das allgemeine Vorgehen bei Revisionsoperationen mit dem Ziel des Inlaywechsels ist im Folgenden beschrieben.

In Rückenlage erfolgt ein anterolateraler Hautschnitt über dem Trochanter major über der alten Zugangsnarbe unter Exzision derselben. Das Subcutangewebe wird durchtrennt, die Faszie in Längsrichtung gespalten und die Muskellücke zwischen Spina iliaca anterior superior und Glutealmuskulatur aufgesucht. Mithilfe eines Müllerhebels wird die Pseudokapsel dargestellt. Diese wird eröffnet, die Pfanne mit gesamten Pfannenrand dargestellt, die Prothese luxiert und der Prothesenkopf gelöst. Überschüssiges Narbengewebe wird exzidiert und das Inlay entfernt. Es erfolgt das Einbringen eines neuen Inlays sowie eines neuen Prothesenkopfes. Nach ausgiebiger Spülung erfolgen die Einlage einer subcutanen Drainage, gegebenenfalls weiterer tiefer Drainagen sowie der definitive Wundverschluss.

Beim zusätzlichen Pfannenwechsel wird nach dem Lösen des Prothesenkopfes zunächst die Hüftpfanne freipräpariert. Nach Entfernen der primären Pfanne unter maximaler Schonung der azetabulären Knochensubstanz wird die neue Pfanne eingesetzt. Das Einbringen von Autografts (Spongiosamaterial) und Allografts (spongiöse und kortikospongiöse Knochenchips) im Sinne einer Pfannenbodenplastik ist möglich. Débridierete azetabuläre Knochendestruktionen können biologisch wiederhergestellt werden, wodurch eine Verkleinerung von Knochendefekten ermöglicht wird. Ein eventuell später notwendig werdender erneuter Revisionseingriff wird dadurch vereinfacht (Gollwitzer, 2010). Gleichzeitig ist es wichtig, feste Knochenstrukturen zu detektieren, um die intakte Knochenhülle zu schonen und größere Knochendefekte zu vermeiden (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001).

In anderen Fällen erhält man die notwendige Stabilität am Becken durch das Überbrücken bestehender Knochendefekte mit größeren Titanschalen. Diese Schalen werden mit Schrauben am Beckenknochen befestigt und dienen zur Aufnahme von Polyethylen-Pfannen welche schließlich einzementiert werden. Die Entscheidung über das jeweilige Vorgehen wird nach Erfahrung des Opera-

teurs und individueller Situation getroffen. Anschließend wird das in der Regel aus Polyethylen bestehende Inlay eingesetzt.

Es folgt das Aufstecken des Hüftkopfes aus Keramik oder Metall und die Reposition der Prothese. Nach sorgfältiger Spülung und Blutstillung wird die Wunde schichtweise verschlossen. Intraoperativ wird auf Stabilität des Gelenkes gegenüber Luxationen geprüft.

Die Geschwindigkeit der schrittweisen Rückkehr zur vollen Belastung hängt im Wesentlichen von der Art der gewählten Implantate beziehungsweise der Verwendung von Knochenzement ab und kann von wenigen Tagen bis hin zu 12-16 Wochen reichen.

Die Studie bezieht sich lediglich auf den Wechsel von Inlay und gegebenenfalls der Pfanne. Bei allen Probanden saß der einliegende Schaft fest und musste nicht gewechselt werden.

1.2.4 Komplikationen

Zu den häufigsten allgemeinen intraoperativen Risiken und Komplikationen gehören die Infektion der Wunde, kräftige (Nach-)Blutungen und eine allergische Reaktion auf gegebene Narkosemedikamente.

Nach Revisionsoperationen am Hüftgelenk zählt die Endoprothesenluxation zu einer der bedeutendsten Komplikationen, die nach Wechseleingriffen häufiger auftritt als nach Ersteingriffen. Ursächlich hierfür ist unter anderem eine, aufgrund wiederholter und z.T. ausgedehnter Präparation, geschwächte Weichteileinführung des Hüftgelenkes. Luxationsfolgen können zu einer verlängerten Immobilisation des Patienten führen. Hierdurch steigt die Gefahr für Komplikationen wie Pneumonie, Thrombose, Lungenembolie oder Dekubitus (Tab. 2). Nach Revisionsoperationen des künstlichen Hüftgelenkes wurden in Abhängigkeit von Patientenkollektiv, Erfassungszeitraum und Prothesentyp Luxationsraten von bis zu 28 % dokumentiert (Nathan, et al., 2013). Weiterhin kann es zu zeitnaher Pfannenlockerung, Osteolysenprogression, Inlay-Luxation / -Dislokation und Infektionen kommen.

Allgemeine behandlungsbedürftige postoperative Komplikationen	Ersteingriff Hüfte	Wechsel Hüfte
Anzahl an Patienten mit mindestens einer Komplikation (%)	2,92	7,98
Pneumonie (%)	0,16	0,86
Kardiovaskuläre Komplikationen (%)	0,67	2,44
Tiefe Bein- / Beckenvenenthrombose (%)	0,09	0,16
Lungenembolie (%)	0,08	0,28
Sonstige (%)	2,11	5,40

Tabelle 2: Allgemeine postoperative Komplikationen nach Hüft-TEP-Erstimplantation und Wechseleingriffen mit Behandlungsbedürftigkeit bei stationärem Aufenthalt in Deutschland 2014 (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016)

Die Wechseloperation eines künstlichen Hüftgelenks geht – mehr noch als die Primärimplantation – aufgrund größerer Knochenresektionsflächen mit freiliegender Spongiosa, Markraumeröffnung und zugangsbedingter Weichteilwundflächen mit erhöhten Blutverlusten einher. Blutungskomplikationen können zu vermehrten Schmerzen durch Schwellungen führen. Außerdem ist die Infektionsgefahr erhöht. Unter Umständen kann ein weiterer Revisionseingriff notwendig werden.

Insbesondere durch Narbenbildung und erschwerter Orientierung im Gewebe infolge teils großer Defekte bei Revisionsoperationen am Hüftgelenk besteht weiterhin – verglichen mit primären Hüftprothesenimplantationen (0,4%) – ein höheres Risiko für Nervenschäden (0,8%) (Boy, Hahn, & Kociemba, 2008).

	Anzahl	Gesamtergebnis
Indikationsqualität		
Indikation	20.821/22.628	92%
Prozessqualität		
Perioperative Antibiotikaprophylaxe	22.500/22.628	99,4%
Ergebnisqualität		
Gehfähigkeit bei Entlassung (operationsbedingte Einschränkung des Gehens)	427/21.643	2,0%
Gefäßläsion oder Nervenschaden	176/22.628	0,8%
Implantatfehlage, Implantatdislokation oder Fraktur	500/22.628	2,2%
Endoprothesenluxation	456/22.628	2,0%
Postoperative Wundinfektion: alle Patienten	629/22.628	2,8%
Wundhämatome / Nachblutungen	699/22.628	3,1%
Allgemeine postoperative Komplikationen	673/22.628	3,0%
Reoperation wegen Komplikation	1272/22.628	5,6%
Letalität	293/22.628	1,3%

Tabelle 3: BQS-Qualitätsindikatoren – Übersicht: Komplikationsrate nach Hüft-Endoprothesenwechsel und -komponentenwechsel (Boy, Hahn, & Kociemba, 2008)

1.2.5 Postoperative Nachbetreuung

Bereits präoperativ sollte eine Risikoabschätzung mit logistischer Planung bezüglich Transfusionsindikationen und postoperativem Aufenthalt entsprechend der Begleiterkrankungen des Patienten und den damit verbundenen zu erwartenden Komplikationen erfolgen.

Binnen 24 Stunden nach erfolgter Revisionsoperation kann der Patient an zwei Stöcken unter Anleitung der Physiotherapie die ersten Schritte mit dem neuen Gelenk gehen. Die erlaubte Belastung des operierten Beines ist je nach Operationsstrategie unterschiedlich und wird vom Operateur festgelegt. Nach etwa

fünf bis sechs Tagen ist der Patient in der Regel soweit mobil, dass er kaum noch Hilfe benötigt. Nach ca. 10-14 Tagen werden die Hautnähte entfernt. Eine stationäre Rehabilitationsmaßnahme sowie intensive Physiotherapie wird in den meisten Fällen angeschlossen.

Eine stationäre Aufenthaltsdauer wird im Durchschnitt bis zu 20 Tage nach Wechseleingriff und dementsprechend deutlich länger als nach Primärimplantation durchgeführt (Abb.4).

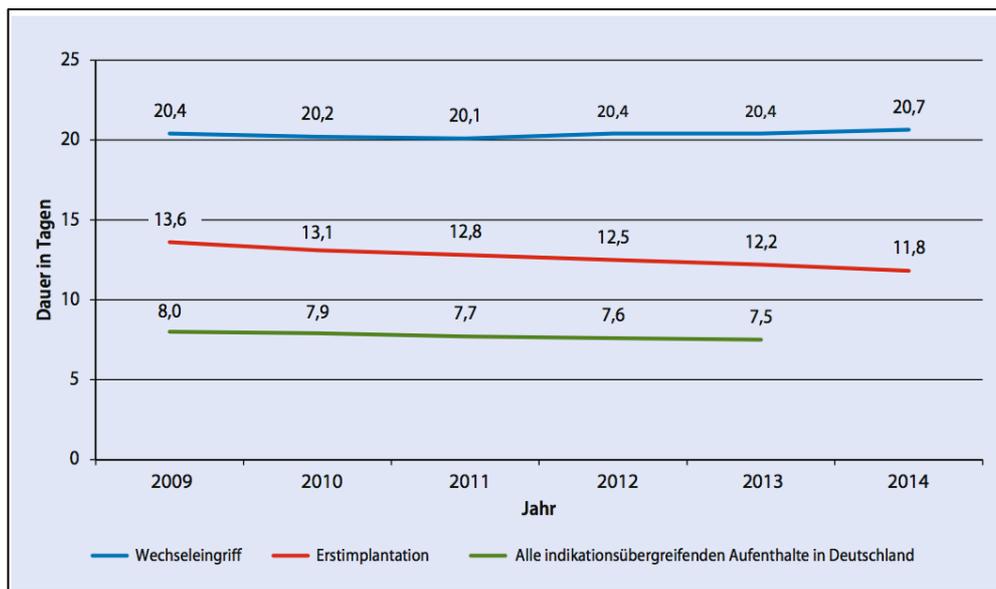


Abbildung 4: Verweildauer (in Tagen) der Patienten bei Wechseleingriffen, Hüft-TEP-Erstimplantation sowie im allgemeinen Durchschnitt in Deutschland. (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016)

1.3 Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

Durch die Zunahme der Anzahl von Primärimplantationen von Hüftendoprothesen steigt die Zahl der Revisionsoperationen am Hüftgelenk ebenfalls an. Unter der Indikationsstellung des Inlayverschleißes bei festsitzender Pfanne besteht die Möglichkeit des Gleitpaarungswechsels (Inlay- und Hüftkopfwechsel) oder des simultanen Wechsels von Inlay, Hüftkopf und Pfanne. Die Wahl der Strategie obliegt dem jeweiligen Operateur und berücksichtigt auch die individuelle

Einschätzung bereits vorliegender Osteolysen. Bisher existiert keine eindeutige Vorgabe oder Empfehlung, in welchen Fällen der alleinige Wechsel des Inlays ausreicht um ein anhaltend funktionierendes Gelenk zu erreichen bzw. ab welchem Grad der Ausdehnung der Osteolysen zusätzlich die fest sitzende Pfanne zu tauschen ist.

Mit der vorliegenden Arbeit soll ein Vergleich zwischen den beiden operativen Möglichkeiten erfolgen und Unterschiede in den peri-, intra- und postoperativen Ergebnissen herausgearbeitet werden. Hierzu wurden die Anzahl der Revisionsoperationen, der Komplikationen, die Dauer des postoperativen Krankenhausaufenthaltes, der Blutverlust, die Notwendigkeit von Bluttransfusionen sowie bestehende Vorerkrankungen für beide Gruppen gegenübergestellt. Zur weiteren Quantifizierung wurden Röntgenaufnahmen analysiert und eine Einteilung vorhandener durch Abrieb entstandener aseptischer Osteolysen vorgenommen.

Mit der Erhebung eines Follow-Ups wurde die Patientenzufriedenheit mit dem neu implantierten Material im Alltag erfasst.

2 Material und Methoden

2.1 Patienten

2.1.1 Charakterisierung der Patienten

In der vorliegenden retrospektiven Untersuchung wurden Patienten untersucht, die sich im Zeitraum von 2010 bis 2016 in der Orthopädischen Klinik des Städtischen Klinikums Dresden-Friedrichstadt einem Inlaywechsel der Hüft-TEP unter der operativen Indikation des isolierten Inlayverschleißes unterzogen. Als Einschlusskriterien wurde der klinisch und radiologisch diagnostizierte Inlayverschleiß festgelegt. Das Festsitzen des Schaftes wurde sowohl präoperativ bildmorphologisch, als auch intraoperativ durch den Operateur festgestellt.

Weiterhin wurden folgende Ausschlusskriterien definiert:

- Patienten mit Autoimmunerkrankungen in der Anamnese, welche zu vermehrter Knochendestruktion führen, wie rheumatoide Arthritis sowie Unterformen rheumatischer Erkrankungen
- Erweiterung der Operation auf den Femurschaft
- Patienten mit Tumorerkrankungen, welche primär oder infolge metastatischer Veränderungen zur Knochen- / Gelenkinstabilität führen
- Zustand nach lokaler Bestrahlung im Beckenbereich
- Rezidivierende Luxationen als Indikation für die Revisionsoperation
- Definitive Pfannenlockerung und Pfannenbruch, die zur Indikation des zusätzlichen Pfannenwechsels führten
- Gesicherte Infektionen der einlegenden Endoprothese
- Patienten mit dysplastischen Hüfterkrankungen
- Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen (Myasthenia gravis, Muskeldystrophien, Myopathien)
- Trauma als Indikation der primären Versorgung mittels Hüftendoprothese

- Weitere Frakturen im Bereich der Hüftendoprothese wie Schafffraktur, Acetabulumfraktur, periprothetische Frakturen, Schraubenausbruch, Frakturen im Bereich des Hüftkopfes

Die Vergleichsgruppe bildeten Patienten welche bei klinisch und radiologisch diagnostiziertem Inlayverschleiß und fest imponierender Prothesenpfanne operativ mit einem Inlay- und gleichzeitigem Pfannenwechsel versorgt wurden. Die Gruppen wurden weiterhin auf acetabuläre Osteolysen untersucht. Bei Ungleichverteilung der Inlaygruppe erfolgte die Kategorisierung in 2 Gruppen welche anhand bildmorphologisch ausgeprägter Osteolysemuster klassifiziert wurden.

2.1.2 Erstellung der Datenbank

Für die Datenerhebung wurde das Krankenhausinterne Patientendatenmanagementsystem „ORBIS“ verwendet und die nötigen Patientendaten ermittelt. Es erfolgte die Unterteilung in 3 Gruppen welche anhand mehrerer Excel-Tabellen notiert wurden. Anschließend wurden im Rahmen einer Follow-Up-Untersuchung Patientenfragebögen versandt, welche sich auf die postoperative Lebensqualität im Alltag sowie die Schmerzanalytik bezogen. Die Daten wurden entsprechend notiert. Die Datenübertragung der Patientenfragebögen in die Studien-Datenbank erfolgte anonymisiert.

Die erste Patientengruppe umfasst Patienten, bei denen der Gleitpaarungswechsel bei gering ausgeprägten Osteolysen erfolgte.

In der zweiten Untersuchungsgruppe erfolgte der Gleitpaarungswechsel bei mittel bis stark ausgeprägtem Osteolysemuster.

Bei den untersuchten Patienten der dritten Gruppe wurde ein Komponentenwechsel im Sinne des simultanen Inlay- und Pfannenwechsels vorgenommen. Auch hier wurde der Grad ausgeprägter Osteolysen erfasst.

2.1.3 Ethikvotum

Das positive Votum der zuständigen Ethikkommission der Sächsischen Landesärztekammer (Aktenzeichen: EK-BR-67/16-1) deckte die Aufklärung der Patienten über die Datennutzung ab. Es erfolgte die schriftliche Information über die Studie und das Unterschreiben einer Einverständniserklärung der Patienten bezüglich der Datennutzung und Dateneinsicht. Die Daten aller Patienten wurden anonymisiert in der Studiendatenbank erfasst. Die Einverständniserklärung wurde durch alle adressierten Patienten unterschrieben.

2.2 Methoden

2.2.1 Datenakquise und Datenanalyse

Die Erfassung der Daten von Patienten mit Revisionsoperationen der bestehenden Hüftgelenksoperationen unter der Indikationsstellung des Inlayverschleißes mit Inlay- und Pfannenwechsel erfolgte monozentrisch und retrospektiv. Der für die Akquise erfasste Zeitraum betrug 7 Jahre (22.01.2010-15.11.2016). Erfasst wurden alle Patienten die sich im städtischen Klinikum Dresden Friedrichstadt der Revisionsoperation unterzogen.

Das klinische Vorgehen bei der Operation und während des Aufenthaltes der Patienten auf der postoperativen Station wurde erfasst. Die Verabreichung von Antibiotika, volatiler Anästhetika, Propofol und anderer Sedativa, Antifibrinolytika sowie das Volumenmanagement lagen im Ermessen des Operateurs, des Anästhesisten sowie des Stationsarztes und wurden dokumentiert. Zur Analgesie wurden intraoperativ Sufentanyl und postoperativ Paracetamol, NSAR oder niedrig- bis hochpotente Opioide wie Tillidin, Tramadol oder Piritramid verwendet.

Es wurden patientenspezifische (Alter, Vorerkrankungen, Symptomatik), intraoperative (Operationsdauer, Blutverlust, Komplikationen) und postoperative (Wundheilungsstörung, Mobilisierung, Belastung, Krankenhausaufenthalt) Besonderheiten und Unterschiede untersucht. Des Weiteren erfolgte die Betrachtung und Auswertung prä- und postoperativ aufgenommener radiographischer

Untersuchungen. Hierzu wurde das Ausmaß von Osteolysen in den präoperativ erstellten Aufnahmen nach der Klassifikation von Saleh und Gross bewertet (Tabelle 4).

Die Patienten wurden auf schriftlichem Weg über die Studie informiert und einer erneuten Datenanalyse im Rahmen eines Follow-Ups unterzogen. Dieses befasste sich mit der Alltagssituation mit dem neu eingebrachten Material und beinhaltete Fragen zu Schmerz, Bewegungsumfang und Einschränkungen der täglichen Routine.

Typ	Defekt
I	Kein feststellbarer Knochenverlust, keine Notwendigkeit für Einsatz einer Revisionskomponente, keine Migration des Implantats ins Os ileum, beide Säulen intakt
II	Umschlossener Defekt (kavitär) - Osteolysen des Azetabulums, bei Wanderung des Implantats über die ilioischiale Köhler-Linie (Protrusion), solange Typ II wie posteriore + anteriore Säule tragfähig sind
III	Segmentaler, nicht umschlossener Defekt der weniger als 50% des Azetabulums betrifft unter hauptsächlichster Beteiligung entweder anteriorer (IIIa) oder posteriorer (IIIb) Pfeiler → Auffüllung des Defektes durch Knochen nicht mehr sinnvoll
IV	Segmentaler, nicht umschlossener Defekt der mehr als 50% des Azetabulums betrifft, Beteiligung beider Pfeiler, keine Diskontinuität des Beckens
V	Beckendiskontinuität

Tabelle 4: Defektklassifikation der Osteolysen nach Saleh und Gross (Saleh K. J., et al., 2001), (Saleh K. J., et al., 2001)

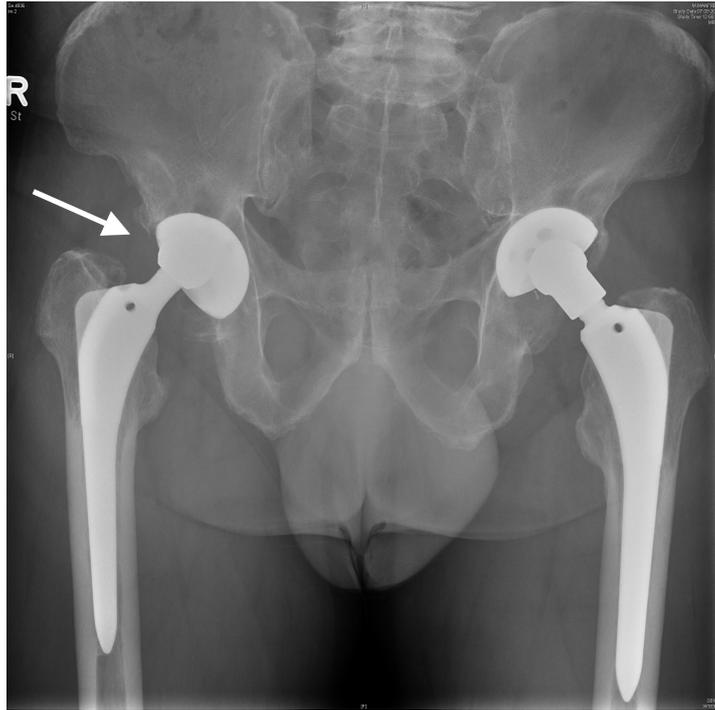


Abbildung 5: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten ohne feststellbaren Knochenverlust (Typ I nach Klassifikation von Saleh und Gross) mit deutlichem Inlayverschleiß bei Kopfdezentrierung. Es erfolgte isoliert ein rechtsseitiger Inlaywechsel.



Abbildung 6: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten mit ausgeprägten abriebbedingten supraacetabulären Osteolysen (30%) (Typ II nach Saleh und Gross). Es erfolgte ein linksseitiger Inlaywechsel, Debridement der Osteolyse und Einsatz von Knochenzement.



Abbildung 7: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten mit ausgeprägten abriebbedingten segmentalen, den posterioren Pfeiler betreffenden, nicht umschlossenen Defekt der weniger als 50% des Acetabulums betrifft (Typ IIIb nach Saleh und Gross).

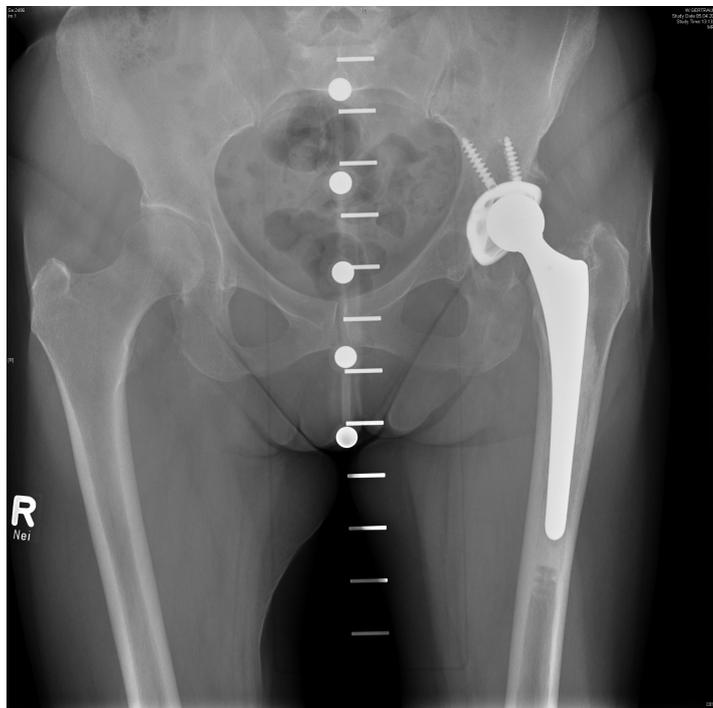


Abbildung 8: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten mit linksseitig segmentalen, mehr als 50% des Acetabulums betreffenden, Knochendefekt (Typ IV nach Saleh und Gross). Es erfolgte der Wechsel des Inlays bei Belassen der einliegenden Pfanne.

Die Datenbank wurde unter Einsatz von Microsoft Excel angelegt und über Pivot-Shift Tabellen ausgewertet. Die Daten aller Patienten wurden anonymisiert und in eine passwortgeschützte Datenbank übertragen. Die Studie folgte den Prinzipien des Helsinki-Abkommens des Weltärztebundes.

2.2.2 Patienteneinteilung

Insgesamt wurden die Daten von 69 Patienten (30 männlich, 39 weiblich, Durchschnittsalter: 76,5 Jahre), welche sich unter der Indikation des Inlayverschleißes einer Revisionsoperation unterzogen, ausgewertet. Anschließend erfolgte die Unterteilung der Patienten in 3 Gruppen. Eine zunächst geplante Einteilung in 2 Gruppen war bei deutlicher Ungleichverteilung einer Inlay- sowie einer Inlay- und Pfannenwechselgruppe nicht sinnvoll. Es wurde das Ausmaß vorhandener Osteolysen bei gleicher Operation untersucht und unterteilt. Hierfür wurden neben dem neu implantierten Revisionsmaterial auch das in einer vorangegangenen Röntgenübersichtsaufnahme des Beckens sichtbare Osteolysenmuster berücksichtigt und dieses nach der Klassifikation von Saleh und Groß (Osteolysentyp I – V) beurteilt.

In der ersten Gruppe (32 Patienten, 18 männlich, 14 weiblich) erfolgte ein Inlaywechsel bei geringen Osteolysen (Grad I).

In der zweiten Gruppe (13 Patienten, 5 männlich, 8 weiblich) erfolgte ein Inlaywechsel bei Osteolysen Typ II-IV. Ein Typ V nach Saleh und Groß entsprach einer Beckendiskontinuität. Da diese einen Wechsel der Hüftpfanne zwingend erforderlich macht, erfolgte der Ausschluss von Typ V.

Die dritte Patientengruppe (24 Patienten, 7 männlich, 17 weiblich) umfasst Patienten bei denen im Rahmen der Revisionsoperation zusätzlich zum Inlaywechsel ein simultaner Wechsel der einliegenden Pfanne trotz Festsitzen derselben erfolgte.

Des Weiteren wurde das Vorerkrankungsmuster des Patientenkollektivs berücksichtigt, welches in folgende Kategorien eingeteilt wurde:

- Herz (Herzrhythmusstörungen, Klappenvitien, Zustand nach Bypassoperationen, Stentimplantationen, Kardiomyopathien)

-
- Stoffwechsel (Hypo- / Hyperthyreose, Diabetes mellitus)
 - Niere
 - Lunge (COPD, Asthma bronchiale, Lungenfibrose)
 - Kreislauf (art. Hypertonus, pAVK)
 - Anämie
 - Adipositas (BMI >30)

Es galten die in Kapitel 2.1.1. genannten Ausschlusskriterien.

Alle Patienten wurden über die geplante Auswertung Ihrer Daten schriftlich informiert und unterschrieben eine Einverständniserklärung.

2.2.3 Statistische Analysen

Alle Daten wurden in eine Excel-Tabelle übertragen und mittels Pivot-Shift-Verfahren ausgewertet.

Der bei der Follow-Up-Studie verwendete Western Ontario and McMaster Universities Arthroseindex (WOMAC) (Stucki, Meier, & S, 1996) ist ein weit verbreiteter Fragebogen zur Erfassung von Arthrose-spezifischen Krankheitsauswirkungen des Hüft- und Kniegelenkes aus der Sicht des Patienten (Bortz, 1993). Es werden insgesamt 24 Fragen, welche, unterteilt in 3 Skalen, die für Cox- und Gonarthrosepatienten typische Schmerz- und Steifigkeitssymptomatik sowie Funktionseinschränkungen erfasst.

Der Fragebogen besteht aus den Teilen A bis C. Im Teil A werden fünf Fragen zu Schmerzen im betroffenen Gelenk, im Teil B zwei Fragen zur Steifheit und im Teil C siebzehn Fragen zur körperlichen Tätigkeit gestellt. Bei den Fragen zum Schmerz im betroffenen Gelenk gibt der Patient Auskunft über Schmerzen beim Gehen auf ebenem Boden, beim Liegen im Bett, beim Treppensteigen, beim Sitzen oder Liegen sowie beim aufrecht Stehen. Die Fragen zur Steife erfassen Probleme mit Steifigkeit direkt nach dem Erwachen morgens sowie im späteren Verlauf des Tages. Die Fragen zur körperlichen Aktivität zielen auf die Schwierigkeiten mit alltäglichen Tätigkeiten wie z.B. dem Aufstehen aus dem Sitzen, zu Boden bücken oder Strümpfe an- bzw. ausziehen ab. Alle Fragen

werden mit Hilfe einer Punkteskala von 0 bis 10 beantwortet, wobei 0 keinerlei Probleme und 10 maximale Probleme bedeutet. Im Anhang sind die verwendeten Fragebögen im Original wiedergegeben.

Der ebenfalls erfasste Lequesne-Index liegt als Version für Hüft- und Kniegelenkserkrankungen vor. Für die Studie wurde erstgenannter benutzt. Er erfasst Schmerz, Gehleistung und Alltagsbewältigung. Der Fragebogen ist bei geringem Zeitaufwand leicht zu handhaben. Die Evaluation zeigt eine hohe Reliabilität, Validität und Änderungssensitivität und unterliegt nicht dem Einfluss des behandelnden Arztes. Eine „Untersucher Bias“ mit der bei kombinierten Verfahren aus Selbst- und Fremdbeurteilung zu rechnen ist, besteht nicht. Es kommen 5 Fragen bezogen auf Schmerz, 2 Fragen bezüglich der Gehfähigkeit sowie 4 Fragen zur Alltagsbewältigung zum Einsatz.

In einer Metaanalyse wurde die Reliabilität und Validität von 45 Messverfahren bei Hüft- und Knieerkrankungen in einer Literaturübersicht verglichen. Als besonders geeignet für Patienten mit degenerativen Hüfterkrankungen wurden der Lequesne-Index und der WOMAC Arthrose-Index angegeben (Sun, Stürmer, Günther, & Brenner, 1997).

2.2.4 Patientenbefragung im Rahmen einer Follow-Up-Studie

Im Rahmen der Follow-Up-Untersuchung wurden 43 beantwortete Fragebögen zurückgeschickt. Benutzt wurden die oben beschriebenen standardisierten Selbsteinschätzungsfragebögen nach WOMAC sowie der Lequesne-Index als valides, zuverlässiges und reproduzierbares Assessment-Instrument im Rahmen der Qualitätssicherung.

3 Ergebnisse

3.1 Patientencharakterisierung

3.1.1 Ausgeschlossene Patienten

Im Rahmen der retrospektiven Analyse wurden 181 Patientendaten untersucht. Bei allen Patienten erfolgte im Zeitraum zwischen 2010 bis 2016 ein Inlaywechsel. 112 Patienten wurden nach oben genannten Ausschlusskriterien aus der Studie ausgeschlossen. Bei mehr als 34% der ausgeschlossenen Personen bestanden rezidivierende Luxationen als Indikation zur Revision. 28% der untersuchten Patienten wurden aufgrund bestehender Infektionen, welche zur Prothesenlockerung führten, ausgeschlossen (Abb. 9).

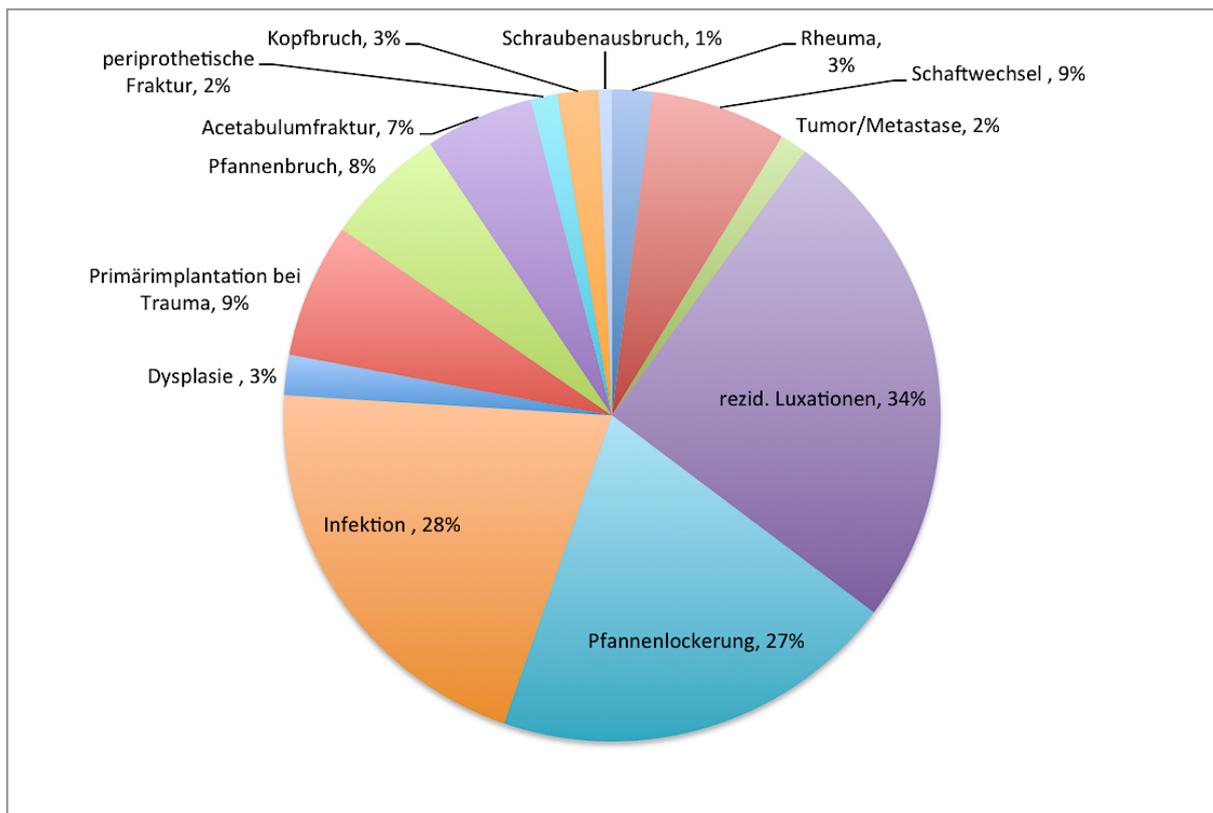


Abbildung 9: Übersicht der ausgeschlossenen Patientengruppen

3.1.2 Alter, Geschlecht und Vorerkrankungen

Nach Einschluss der unter 3.1.1. dargestellten Patientengruppen wurden Daten von 69 Patienten analysiert. Hierbei handelte es sich um 30 männliche (43%) und 39 weibliche (57%) Patienten mit einem medianen Alter von 76 Jahren (Altersspanne: 50 – 85 Jahre).

Die Zeitspanne zwischen Primärimplantation und Revisionsoperation mit Wechsel des Inlays bzw. von Pfanne und Inlay zeigte innerhalb der einzelnen Gruppen Unterschiede. Patienten der Gruppe I (Inlaywechsel bei Typ I Osteolysen) wurden durchschnittlich nach 12,5 Jahren erneut operiert. Patienten der Gruppe II (Inlaywechsel bei Osteolysen von Typ II-IV) wurden nach fast 15 Jahren operiert, bei Patienten der Gruppe III erfolgten Pfannen- und Inlaywechsel im Median nach 17 Jahren.

Bei 58 Patienten (84%) bestanden den Kreislauf betreffende Begleiterkrankungen. Bei 30 Patienten (43,4%) fielen Stoffwechselerkrankungen auf und 28 Patienten (40,5%) zeigten kardiale Vorerkrankungen.

Der Durchschnitts BMI lag bei 28,23 wobei bei 25 Untersuchten (36%) eine Adipositas ersten Grades mit einem BMI > 30 vorlag.

Gemäß Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA) wurde der Großteil (49,3%) der Patienten präoperativ durch den prämedizierenden Anästhesisten als ASA III, also mit schweren Allgemeinerkrankungen und Leistungseinschränkungen kategorisiert. Leichte Allgemeinerkrankungen ohne Einschränkung der Leistungsfähigkeit (ASA II) waren bei 44,9% des Kollektivs zu verzeichnen. 5,8% der Patienten zeigten keine wesentlichen Risikofaktoren (ASA I). In der Gruppe I zeigte sich eine deutliche Mehrheit der ASA III Patienten, während in der dritten Gruppe des Inlay- und Pfannenwechsels die gleiche Anzahl an Patienten mit der Risikoeinschätzung ASA II und III zu finden waren (Tabelle 5).

Patientencharakteristika	Gesamtpopulation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n = 24
Geschlecht				
Männlich	30 (43%)	18 (56,3%)	5 (38,5%)	7 (29,2%)
Weiblich	39 (57%)	14 (43,7%)	8 (61,5%)	17 (70,8%)
Altersdurchschnitt (Y)	73,76	74,3	72,5	74,4
Zeit zwischen PI und Revision (Y)	14,83	12,5	14,92	17,08
Vorerkrankungen				
Herz	28 (40,5%)	15 (47%)	3 (23%)	10 (42%)
Stoffwechsel	30 (43,3%)	14 (44%)	4 (31%)	12 (50%)
Niere	9 (13%)	5 (16%)	1 (8%)	3 (13%)
Lunge	11 (15,9%)	6 (19%)	1 (8%)	4 (17%)
Adipositas	25 (36,2%)	10 (31%)	3 (23%)	12 (50%)
Kreislauf	58 (84%)	25 (78%)	11 (85%)	22 (92%)
BMI	28,23	27,4	27,66	29,65
ASA-Klassifikation				
ASA I	4 (5,8%)	3 (9,4%)	1 (8%)	0
ASA II	31 (44,9%)	12 (37,5%)	7 (54%)	12 (50%)
ASA III	34 (49,3%)	17 (53,1%)	5 (38%)	12 (50%)

Tabelle 5: Patientencharakteristika

3.2 Ergebnisdarstellung

3.2.1 Operationsindikation

Die Vorstellung der Mehrheit der Patienten (78,2%) erfolgte bei anhaltendem Belastungsschmerz. Es zeigten sich innerhalb der Gruppen deutliche Unterschiede. Während in der Gruppe der Patienten, bei denen das Inlay gewechselt wurde vorwiegend Belastungsschmerzen auftraten, zeigten sich in der Patien-

tengruppe, bei denen Inlay- und Pfanne gewechselt wurden, zunehmend auch Ruheschmerzen sowie Beinlängendifferenzen und Instabilität.

Indikationen	Gesamtpopulation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n = 24
Instabilität	6 (8,68%)	2 (6,25%)	1 (7,69%)	3 (12,5%)
Belastungsschmerz	54 (78,2%)	22 (68,7%)	10 (76,9%)	22 (91,66%)
Ruheschmerz	11 (15,9%)	4 (13%)	1 (7,69%)	6 (25%)
Beinlängendifferenz	11 (15,9%)	3 (9,38%)	1 (7,69%)	7 (29,1%)

Tabelle 6: Operationsindikation

Es demarkierten sich in den präoperativ angefertigten Röntgenaufnahmen in der Gruppe III deutlich mehr Osteophyten in Schaft- und Pfannenkomponente als in den Vergleichsgruppen. Geringe Unterschiede zeigten sich bezüglich Schaftosteolysenausprägung, welche in der III. Gruppe geringfügig weiter fortgeschritten waren. In den ausgewerteten Operationsberichten wurde trotz bildmorphologisch diagnostizierter Schaftosteolysen ein eindeutig feststehender Schaft beschrieben, sodass keine Indikation für einen Schaftwechsel bestand.

Röntgenbefunde	Gesamtpopulation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n = 24
Osteolysen:				
Schaft	25 (36,2%)	10 (31,25%)	5 (38,46%)	10 (41,67%)
Pfanne	27 (39,1%)	1 (3,13%)	13 (100%)	13 (54,17%)
Osteophyten:				
Schaft	26 (37,6%)	11 (34,38%)	3 (23,07%)	12 (50%)
Pfanne	29 (42,02%)	15 (46,88%)	2 (15,38%)	12 (50%)
Trochanter major Abriss	15 (21,7%)	9 (28,1%)	2 (15,38%)	4 (16,67%)

Tabelle 7: Röntgenbefunde

Eine Untersuchung der Osteolysenmuster anhand bestehender Röntgenaufnahmen zeigten in der Gruppe II ein Überwiegen von Typ II Osteolysen.

In der III. Gruppe waren bei 50% Typ I Osteolysen nach der Klassifikation von Saleh und Gross zu erkennen.

Osteolysen- typ (nach Saleh und Gross)	Gesamtpopu- lation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n = 24
Typ I	44 (63,7%)	32 (100%)	0	12 (50%)
Typ II	11 (15,9%)	0	5 (38,4%)	6 (25%)
Typ IIIa	2 (2,89%)	0	2 (15,3%)	0
Typ IIIb	5 (7,24%)	0	2 (15,3%)	3 (12,5%)
Typ IV	7 (10,14%)	0	4 (30,7%)	3 (12,5%)

Tabelle 8: Osteolyseneinteilung

3.2.2 Intraoperative Besonderheiten

Die für den Inlaywechsel benötigte Operationszeit war verglichen mit dem simultanen Pfannenwechsel deutlich geringer (Gruppe I 82 min, Gruppe III 102min). Auffällig zeigte sich der Unterschied bezüglich der Operationszeit bei den Patienten mit größeren Knochendefekten der Gruppe II. Hier war die Operationszeit kürzer als bei Patienten mit röntgenologisch kleiner klassifizierten Osteolysen (76min).

Intraoperative Bluttransfusionen erfolgten einmalig in der Gruppe III und bei 2 Patienten der I. Gruppe. Es war eine intraoperative Nervenschädigung des N. ischiadicus zu verzeichnen.

Bei einer Mehrzahl der Patienten der Gruppe III erfolgte die Verwendung von Knochenzement (67%), während dieser in Gruppe I und II jeweils nur bei 2 Patienten eingebracht wurde (15% Gruppe I, 6% Gruppe II).

Lediglich in der III. Gruppe wurden größere Knochendefekte mit Spongiosaplastik aufgefüllt. Trotz großer Osteolysen in Gruppe II erfolgte kein Einsatz von Spongiosamaterial.

Intraoperative Besonderheiten	Gesamtpopulation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n = 24
Operationsdauer (min)	87	82	76	103
Komplikationen				
Bluttransfusion	3 (4,34%)	2 (6,25%)	0	1 (4,16%)
Nervenschädigung	1 (1,44%)	0	0	1 (4,16%)
Material				
Knochenzement	20 (28,9%)	2 (6,25%)	2 (15,3%)	16 (66,6%)
Spongiosaplastik	4 (5,79%)	0	0	4 (16,7%)
Spongiosaschrauben	9 (13%)	0	0	9 (37,5%)
Temporäre Schaftentfernung	3 (4,34%)	0	0	3 (12,5%)

Tabelle 9: Intraoperative Besonderheiten, Materialverwendung

3.2.3 Postoperative Nachbehandlung, Krankenhausaufenthalt

Die postoperative Nachbehandlung erfolgte bei dem Großteil der Patienten auf einer Normalstation. Bei 2 Patienten (8,33%) der Gruppe III erfolgte eine postoperative Überwachung auf einer Wachstation.

Laborchemisch fiel eine transfusionspflichtige Anämie der Gruppe I bei 4 Patienten (12,5%) auf. In der Vergleichsgruppe III kam es bei 10 Patienten (41,7%) post interventionem zu einem Hb-Abfall mit Transfusionsindikation.

Alle Patienten wurden zeitnah an 2 Unterarmgehstützen unter Vollbelastung mobilisiert.

Es zeigten sich Unterschiede bezüglich der Krankenhausaufenthaltsdauer. So wurden Patienten mit einfachem Inlaywechsel im Durchschnitt 8 Tage nach erfolgter operativer Versorgung entlassen. Patienten mit simultanem Pfannenwechsel wurden postoperativ durchschnittlich 10 Tage stationär behandelt.

Postoperative Nach- behandlung	Gesamtpopu- lation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n =24
Normalstation	67	32	13	22
IMC / ITS	2 (2,89%)	0	0	2 (8,33%)
Ausgangs-Hb (mmol/l)	7,38	7,23	7,62	7,29
Hb-Abfall(mmol/l)	1,43 (19,4%)	1,28 (17,7%)	1,38 (18,1%)	1,79 (24,5%)
Krankenhausaufent- halt (Tage)	8,83	8,21	8,15	10,29

Tabelle 10: Postoperative Nachbehandlung



Abbildung 10: Postoperatives Röntgenbild eines Patienten nach isoliertem Inlaywechsel mit initialen Typ I Osteolysen.

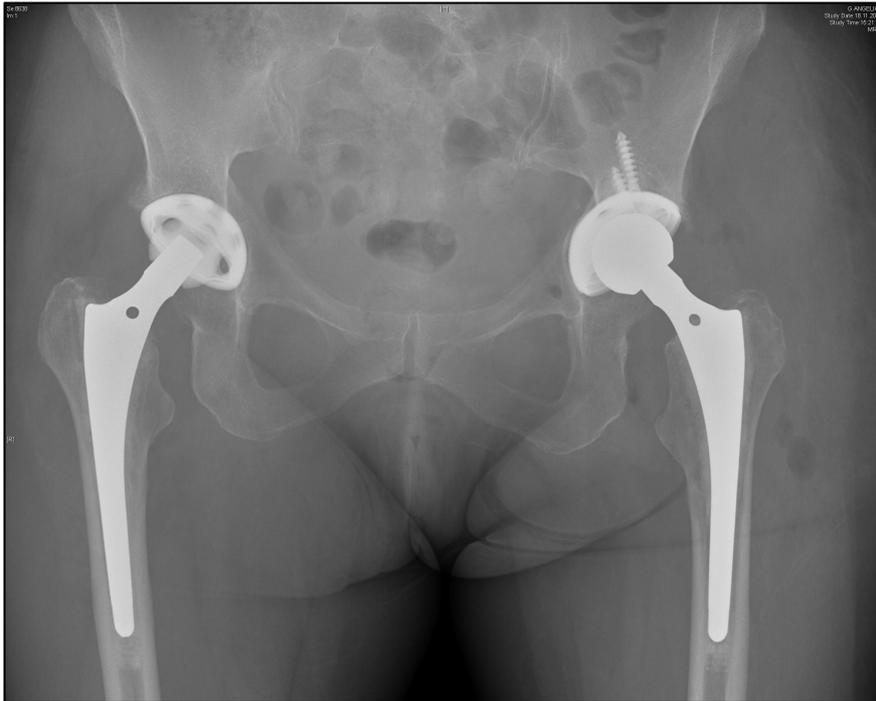


Abbildung 11: Postoperatives Röntgenbild eines Patienten nach isoliertem linksseitigem Inlaywechsel mit Typ II Osteolysen. Es erfolgte die Verwendung zweier Spongiaschrauben sowie das Auffüllen der Osteolysen mit Knochenzement.



Abbildung 12: Postoperatives Röntgenbild nach simultanem Wechsel von Inlay und Pfanne bei ausgeprägten Osteolysen Typ IIIb nach Klassifikation von Saleh und Gross.

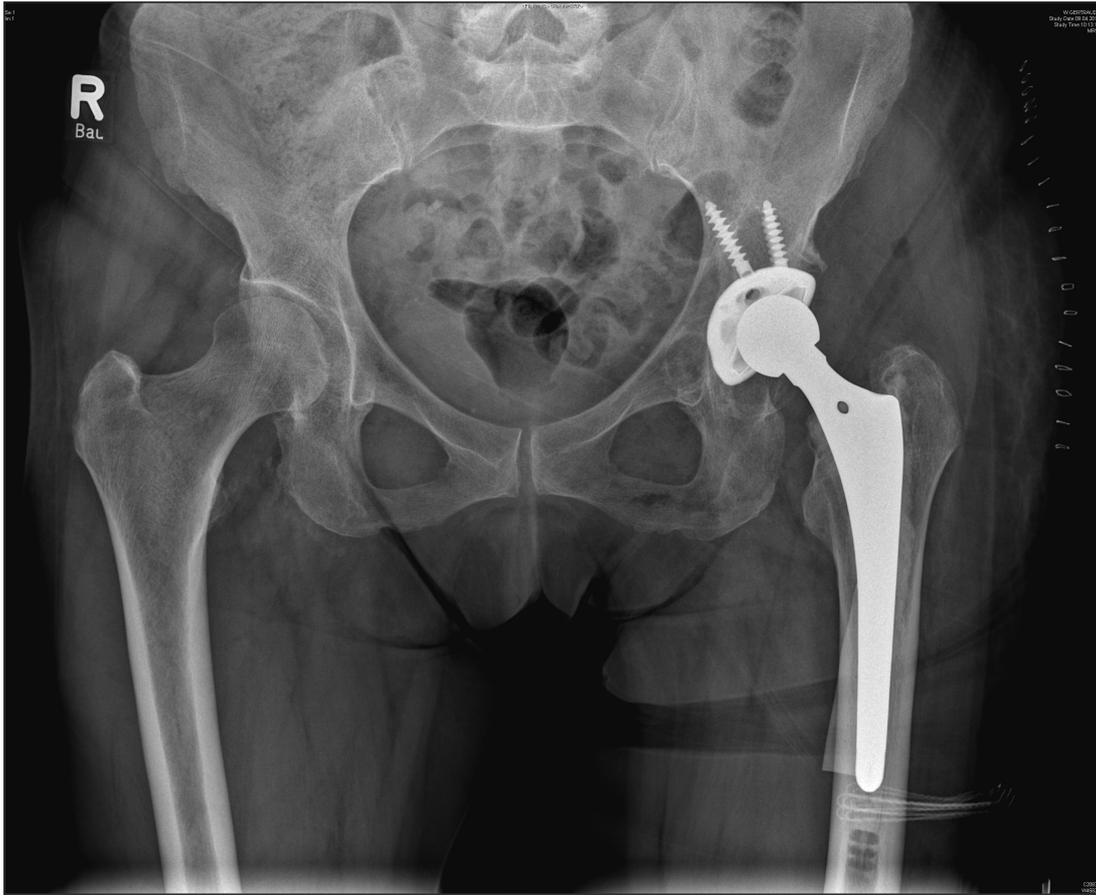


Abbildung 13: Postoperatives Röntgenbild nach isoliertem Inlaywechsel bei Osteolysen Typ IV. Die einliegende Pfanne wurde belassen.

3.2.4 Revisionsoperationen

Der größte Anteil an Revisionsoperationen zeigte sich in der I. Gruppe nach erfolgtem Inlaywechsel ohne simultanen Pfannenwechsel (18,8%). Hierbei traten vor allem rezidivierende Luxationen als Grund für einen erneut notwendig werdenden Eingriff auf.

In der II. Gruppe wurden bei 15,4% der Patienten Revisionsoperationen auf Grund rezidivierender Luxationen vorgenommen (Abbildung 14).



Abbildung 14: Röntgenaufnahme des rechten Hüftgelenks mit Luxation der femoralen Prothesenkomponente nach anterior-kraniel.

Hingegen zeigten sich erneute Operationsindikationen in der III. Gruppe nur bei 4,2% der untersuchten Patienten.

Es zeigte sich eine Revisionsoperationsrate von 17,8% bei Patienten mit einfachem Inlaywechsel (Gruppe I und II) bei einer Gesamtrevisionsrate von 13%.

Revisionsoperationen	Gesamtpopulation n = 69	Gruppe I n = 32	Gruppe II n = 13	Gruppe III n = 24
Schaftschmerz	2 (2,89%)	2 (6,25%)	0	0
Luxation	7 (10,14%)	5 (15,6%)	2 (15,38%)	0
Instabilität	1 (1,44%)	1 (3,13%)	0	0
Infektion	1 (1,44%)	1 (3,13%)	0	0
periproth. Fraktur	1 (1,44%)	0	0	1 (4,16%)
Gesamt	9 (13,04%)	6 (18,75%)	2 (15,38%)	1 (4,16%)

Tabelle 11: Revisionsoperationen

3.2.4.1 Patientencharakterisierung revidierter Patienten

Bei genauerer Betrachtung der 13% der Patienten, bei denen eine Revisionsoperation durchgeführt wurde, ergab sich ein durchschnittliches Alter von 81 Jahren bei gleicher Geschlechterverteilung wie in der Gesamtpopulation. Die Zeitspanne zwischen Primärimplantation und Wechsel der jeweiligen Komponente betrug mit 12 Jahren 2 Jahre weniger verglichen mit der Gesamtanzahl der Patienten. Ein weiterer Unterschied zeigte sich in dem ermittelten BMI der Patienten, welche sich nach Komponentenwechsel erneut einer Revisionsoperation unterzogen. Er lag mit 29,44 leicht über dem Durchschnitts-BMI des Gesamtkollektivs (28,23).

Der überwiegende Teil der erneut operierten Patienten wurde mit ASA III klassifiziert und zeigte demnach schwere Allgemeinerkrankungen mit Leistungseinschränkungen. Gegenüber dem Anteil dieser Patienten an der Gesamtgruppe (49,3%) ist ein deutlicher größerer Teil der erneut operierten Patienten (66,7%) mit ASA III klassifiziert.

Patienten- charakteristika	Gesamt- population n = 9	Gruppe I n = 6	Gruppe II n = 2	Gruppe III n = 1
Alter	81,33	81,5	79,5	84
Geschlecht				
Männlich	4 (44,4%)	4 (66,7%)	0	0
Weiblich	5 (55,6%)	2 (33,3%)	2 (100%)	1 (100%)
BMI	29,44	28	32	33
Zeit zwischen PI und erster Revision (Y)	12,1	10,2	16	16
ASA - Klassifikation				
ASA I	0	0	0	0
ASA II	3 (33,3%)	2 (33,3%)	1 (50%)	0
ASA III	6 (66,7%)	4 (66,7%)	1 (50%)	1 (100%)

Tabelle 12: Patientencharakteristika

Bei einem der 9 Patienten zeigten sich bereits präoperativ Osteolysen Typ IV nach der Klassifikation von Saleh und Gross. Hier erfolgte ein Inlaywechsel mit Belassen der Pfanne (Gruppe II). Bei 2 der re-revidierten Patienten wurden Osteolysen Typ II (Gruppe II und III) detektiert. Bei den 6 Patienten (66%) der Gruppe I zeigten sich Typ I Osteolysen.

3.2.5 Follow-Up

Im Rahmen der Follow-Up-Untersuchung wurden die im Anhang aufgeführten Fragebögen nach WOMAC und Lequesne an alle Patienten versandt. Von den 69 versandten Briefen wurden 44 ausgefüllte Fragebögen zurückgesandt. 10 Briefe waren wegen Adressänderungen nicht zustellbar. 2 Patienten waren bereits verstorben und von 15 Patienten erfolgte keine Rückantwort.

6 der 42 ausgefüllten und zurückgesandten Fragebögen konnten aufgrund fehlerhaften Ausfüllens keinem Patienten zugeordnet werden und mussten verwor-

fen werden. Letztendlich wurden 36 Fragebögen ausgewertet. Das entspricht einer Rücklaufquote von über 52%.

3.2.5.1 WOMAC-Arthroseindex

Der WOMAC-Arthroseindex reicht bei Fragen zum Schmerz von 0 bis maximal 50 Punkte. Die Zahl von 30 Punkten – also subjektiv starke Schmerzen – wurde einmalig angegeben. Im Durchschnitt lag die Selbsteinschätzung der Schmerzskala bei 5,9 Punkten.

WOMAC-Arthroseindex	Schmerz (max. 50 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	10 (27,7%)	6	2	2
1 - 10	19 (52,8%)	7	7	5
11 - 20	4 (11,1%)	2	0	2
21 - 30	3 (8,33%)	2	1	0
31 - 50	0	0	0	0
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	5,94 / 50 (0-7)	5,98 / 50 (0-6)	5,7 / 50 (1-4)	6,3 / 50 (0-6)

Tabelle 13: Follow-Up-Ergebnis WOMAC-Arthroseindex - Schmerz

In Bezug auf die Steifigkeit des operierten Gelenkes am Morgen nach dem Aufstehen und im Tagesverlauf gaben die Patienten im Durchschnitt 3,5 Punkte an. Maximal konnten 20 Punkte angegeben werden.

WOMAC-Arthroseindex	Steifigkeit (max. 20 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	11 (30,6%)	7	1	3
1 - 10	23 (63,9%)	9	8	6
11 - 20	2 (5,6%)	1	1	0
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	3,37 / 20 (0-4)	2,7 / 20 (0-4)	4,7 / 20 (2-3)	3,5 / 20 (0-6)

Tabelle 14: Follow-Up-Ergebnis WOMAC-Arthroseindex - Steifigkeit

Ein maximal erreichbarer Punktwert von 170 bezogen auf die Alltagsaktivität wurde von keinem Patienten angegeben. Hier betrug der höchste Wert 135 Punkte bei einer durchschnittlichen Angabe von Funktionseinschränkungen im Alltag von 36,8 Punkten.

WOMAC-Arthroseindex	Funktion (max. 170 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	3 (8,3%)	1	2	0
1 - 20	5 (13,9%)	8	1	2
21 - 40	6 (16,6%)	4	1	2
41 - 60	5 (13,9%)	1	4	2
61 - 80	7 (19,4%)	1	0	3
81 - 100	7 (19,4%)	1	0	0
101 - 120	2 (5,6%)	1	0	0
121 - 140	1 (2,8%)	0	1	0
141 - 170	0	0	0	0
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	36,86 / 170 (15-55)	31,3 / 170 (7-34)	40,5 / 170 (5-45)	43,3 / 170 (17-53)

Tabelle 15: Follow-Up-Ergebnis WOMAC-Arthroseindex - Funktion

Der Summenscore aller Fragen kann bis 240 Punkte betragen. Ein hoher Punktwert gilt als Hinweis auf eine schlechte Funktion des betroffenen Gelenkes. In der Summe zeigte sich im Durchschnitt ein Punktwert von 46,27 Punkten. 2 Patienten gaben keine Beschwerden bezüglich Schmerz, Steifigkeit oder Funktionseinschränkung im Alltag an. Ein Patient fiel durch eine angegebene Punktzahl von 185 Punkten auf.

WOMAC-Arthroseindex	Gesamt (max. 240 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	2 (5,6%)	1	1	0
1 - 20	9 (25%)	7	2	0
21 - 40	10 (27,8%)	5	1	4
41 - 60	4 (11,1%)	0	3	1
61 - 80	5 (13,9%)	1	2	2
81 - 100	2 (5,6%)	0	0	2
101 - 120	2 (5,6%)	2	0	0
121 - 140	0 0	0	0	0
141 - 160	1 (2,8%)	1	0	0
161 - 180	0 0	0	0	0
>181	1 (2,8%)	0	1	0
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	46,27 / 240 (17-70)	39,9 / 240 (7-40)	50,9 / 240 (8-52)	53,2 / 240 (35-70)

Tabelle 16: Follow-Up-Gesamtergebnis WOMAC-Arthroseindex

Betrachtet man die Gruppen separat, so zeigt sich ein deutlich erhöhter Gesamtscore der dritten Gruppe nach durchgeführtem simultanen Pfannenwechsel im Vergleich zur ersten Gruppe, bei welcher ein Inlaywechsel mit Belassen der Pfanne durchgeführt wurde. Die Patienten mit größer befundeten Osteolyse der Gruppe II zeigten 4 Jahre postoperativ eine größere Funktionseinschränkung. Verglichen mit den Patienten der dritten Gruppe zeigt sich kein deutlicher Unterschied der Funktions- und Schmerzangaben.

3.2.5.2 Lequesne-Index

Der verwendete Lequesne-Index hat einen Gesamtscore aller 11 Fragen von maximal 24 Punkten. Ein hoher Punktwert wird als Hinweis auf einen schlechten Funktionszustand gewertet.

Der erste Abschnitt bezieht sich mit 5 Fragen auf nächtliche Schmerzen, Schmerzen beim Aufstehen, beim Stehen und beim Gehen sowie nach der Möglichkeit des Sitzens. Der zweite Abschnitt besteht aus Fragen bezüglich der Gehstrecke und eventuell benutzter Hilfsmittel wie beispielsweise Gehstützen. Im dritten und letzten Abschnitt werden vier Fragen zur Alltagsaktivität gestellt.

Im Durchschnitt wurden 2,5 Punkte im ersten Abschnitt vergeben. Hierbei wurden einmalig 8 von 8 möglichen Punkten vergeben. 7 Patienten gaben an keine Schmerzen bei oben genannten Aktivitäten zu haben.

Lequesne Index	Schmerz (max. 8 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	7 (19,4%)	5	2	0
0,5 - 2	11 (30,6%)	5	2	4
2,5 - 4	13 (36,1%)	5	5	3
4,5 - 6	2 (5,6%)	0	1	1
6,5 - 8	3 (8,3%)	2	0	1
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	2,5 / 8 (1-4)	2,3 / 8 (0-3)	2,4 / 8 (1-3)	3 / 8 (1-3)

Tabelle 17: Follow-Up-Ergebnis Lequesne-Index - Schmerz

Die Auswertung des zweiten Abschnitts, der sich auf Gehstrecken und das Benutzen von Hilfsmitteln bezieht, ergab eine durchschnittliche Angabe von 2,3 bei 8 möglichen Punkten. Es wurden von 2 Patienten 7 Punkte vergeben. 7 der 36 Patienten gaben an weder Einschränkungen bei der Gehstrecke zu haben noch auf die Nutzung von Gehhilfen angewiesen zu sein.

Im intergruppalen Vergleich fiel eine deutliche Einschränkung bei der Gehstrecke in der III. Gruppe auf. Die Punktzahlen variierten im zweiten Abschnitt des Fragebogens von 1,9 Punkten der ersten Gruppe bis 3,2 Punkten der Gruppe bei denen ein vollständiger Komponentenwechsel erfolgte.

Lequesne Index	Gehstrecke (max. 8 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	7 (19,4%)	6	1	0
0,5 - 2	15 (41,7%)	6	5	4
2,5 - 4	5 (13,9%)	1	2	2
4,5 - 6	7 (19,44%)	3	2	2
6,5 - 8	2 (5,6%)	1	0	1
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	2,3 / 8 (1-5)	1,9 / 8 (0-3)	2,1 / 8 (1-3)	3,2 / 8 (1-3)

Tabelle 18: Follow-Up-Ergebnis Lequesne-Index - Gehstrecke

Im dritten – sich mit der Alltagsaktivität befassenden – Abschnitt ergab sich ein Durchschnittspunktwert von 2,4 Punkten bei 8 möglich anzugebenen Punkten. Einer der 36 Teilnehmenden bewertete die Einschränkungen im Alltag mit dem Spitzenwert von 5,5 Punkten. 6 Patienten gaben an, keine Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten zu haben.

Lequesne Index	Alltagsaktivität (max. 8 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	6 (16,7%)	4	2	0
0,5 - 2	14 (38,9%)	7	4	3
2,5 - 4	11 (30,6%)	2	4	5
4,5 - 6	5 (13,9%)	4	0	1
6,5 - 8	0	0	0	0
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	2,4 / 8 (4-1)	2,1 / 8 (0,5,-3,5)	2,3 / 8 (1,5-3,5)	2,9 / 8 (1-4)

Tabelle 19: Follow-Up-Ergebnis Lequesne-Index - Alltagsaktivität

Die befragten Patienten gaben durchschnittlich 7,15 der 24 möglichen Punkte an. Ein maximal angegebener Punktwert betrug 20,5 Punkte. 2 Patienten gaben keine Schmerzen bei allen vom Lequesne-Index erfragten Aktivitäten an.

Lequesne Index	Alltagsaktivität (max. 8 Pkt.)			
	Gesamt n=36	Gruppe I n = 17	Gruppe II n = 10	Gruppe III n = 9
0	2 (5,6%)	1	1	0
0,5 - 6	18 (50%)	11	4	3
6,5 - 12	11 (30,6%)	1	5	5
12,5 - 18	4 (11,1%)	3	0	1
18,5 - 24	1 (2,8%)	1	0	0
Durchschnittl. Punktzahl (IQR)	7,15 / 24 (3,5-11,5)	6,2 / 24 (1-11,5)	6,8 / 24 (4-8,5)	9,1 / 24 (3,5-10,5)

Tabelle 20: Follow-Up-Gesamtergebnis Lequesne-Index

4 Diskussion

Der Behandlungserfolg in der Hüftendoprothetik wird von vielen unterschiedlichen Faktoren beeinflusst. Zentrale Bestandteile einer erfolgreichen Behandlung sind neben peri- und postoperativen Maßnahmen besonders das Implantat und die Operationstechnik. Mittlerweile sind eine Vielzahl patientenbezogener Einflussfaktoren bekannt, die in ganz wesentlichem Umfang zum postoperativen Ergebnis beitragen. Dazu gehört sowohl die Funktionsfähigkeit bzw. Behinderung in körperlichen Bereichen (z.B. Gehen, Beweglichkeit und Arthrosegrad) als auch in der Patientenaktivität sowie die Teilhabe am Leben (z.B. Beeinträchtigung in der Mobilität, berufliche Tätigkeit und soziale Beziehung). Hinzu kommen sogenannte „Kontextfaktoren“, zu denen sowohl Umweltfaktoren (z.B. Gesundheitssystem, Heil- und Hilfsmittel) als auch personenbezogene Faktoren (z.B. Alter, Geschlecht, Bildung, Beruf, Komorbidität) gezählt werden.

4.1 Klinische Ergebnisse

4.1.1 Operationsindikation

Revisionsoperationen an einem bestehenden Hüftgelenksimplantat werden am häufigsten unter der Indikationsstellung der Implantatlockerung aufgrund ausgeprägter Osteolysebildungen durchgeführt. Durch die materialtechnische Weiterentwicklung von Polyethylen (PE) konnte die Abriebrate und damit die Entstehung von Osteolysen in den letzten Jahren deutlich reduziert werden. So weist zum Beispiel der Einsatz hochvernetzten Polyethylens (HXLPE) im Vergleich zu konventionellem Polyethylen eine um 87% geringere Osteolyserate auf (Kurtz, Gawel, & Patel, 2011).

Neben nutzungsbedingtem PE-Abrieb haben PE-Typ, Inlay-Dicke, Kopfgröße, Pfannenposition und Partikelgröße einen Einfluss auf die Osteolyseentstehung (Müller, Wassilew, & Perka, 2015) (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001) (Hozack, Mesa, Carey, & Rothman, 1996) (Terefenko, Sychterz, Orishimo, & Engh, 2002) (Hall, et al., 2013).

In Routineröntgenkontrollen detektierte periazetabuläre Osteolysen werfen die Frage der therapeutischen Konsequenz auf. Hier muss entschieden werden, ob weitere klinisch-radiologische Kontrollen oder eine operative Revision indiziert sind. Große Übereinstimmung besteht in der Literatur bei Patienten, die sowohl Osteolysen als auch klinische Beschwerden aufweisen oder bei denen die Pfannenkomponente eine Malposition in Bezug auf Drehzentrum, Inklination, Anteversion oder sichtbaren Überstand zeigt. Bei Zutreffen dieser Faktoren sollte die Pfanne revidiert werden (Müller, Wassilew, & Perka, 2015), (F. Hannemann, 2013) (Koh, 2011) (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001) (Claus, Walde, Leung, Wolf, & Engh, 2003). Gleiches gilt für eine Lockerung bzw. ein sichtbares Migrationsverhalten des eingebrachten Pfannenmaterials (Müller, Wassilew, & Perka, 2015), (F. Hannemann, 2013) (Koh, 2011) (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001) (Claus, Walde, Leung, Wolf, & Engh, 2003). Ist die Pfanne hingegen radiologisch fest und korrekt positioniert, so ist die Studienlage in der Literatur bezüglich des weiteren Vorgehens heterogen.

In der vorliegenden Arbeit sollten die Vor- und Nachteile der Möglichkeiten der operativen Intervention, also der Revision mit Inlay-Wechsel unter Pfannenerhalt oder des vollständigen Pfannenwechsels mit und ohne Auffüllung bestehender Osteolysen herausgearbeitet werden. Eine Einteilung vorliegender Osteolysen erfolgte anhand der Klassifikation von Saleh und Gross. Verglichen mit anderen Einteilungen zeigt diese eine geringere Untersuchervariabilität während bei Klassifikationen nach Paprosky et al., Hungerford et al., und der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) eine geringere Validität und Reliabilität besteht. Auch werden bei der in der Studie gewählten Einteilung nach Saleh und Gross neben zementierten Revisionsimplantaten und strukturellen Allografts, wie im angloamerikanischen Sprachraum oft verwendet, auch die in deutschsprachigen Ländern implantierten zementfreien Revisionsendoprothesen als therapeutische Optionen eingeschlossen (Käfer, Kinkel, Puhl, & Kessler, 2003). Jedoch ist bei der Diagnostik von Osteolysen nach gewählter Klassifikation von Saleh und Gross zu berücksichtigen, dass die Möglichkeit individueller Fehleinschätzung infolge divergierender Beur-

teilungen bestehender Röntgenaufnahmen besteht. Beeinflussend sind Subjektivität und Erfahrung des Untersuchenden, Bildartefakte wie Weichteilverschattungen, Projektionstechniken oder die Härte der Röntgenbilder, welche die Zahl der Interpretationsmöglichkeiten signifikant beeinflussen (Jerosch, Steinbeck, Fuchs, & Kirchhoff, 1996) (Birrell, Croft, Cooper, Hosie, Macfarlane, & Silman, 2000). Diese Untersuchungsbias kann durch die Beurteilung der Röntgenbilder von mehreren unabhängigen Untersuchenden verringert werden („interobserver agreement“). So erfolgte die Befundung der in der Studie ausgewählten Röntgenbilder präoperativ durch Radiologen und Orthopäden, im Rahmen von Konferenzsitzungen.

Bei den untersuchten Patienten wurde im Rahmen der Indikationsstellung und Operationsvorbereitung eine Beckenübersichtsaufnahme angefertigt und mit vorbestehenden Bildern verglichen. Eine Studie von Hall et al. zeigte, dass nur 39% osteolytischer Läsionen über eine anterioposteriore Beckenaufnahme detektiert werden können. Eine CT-Diagnostik kann 87% der Defekte aufdecken (Hall, et al., 2013). Unentdeckte Osteolysen aufgrund fehlender radiologischer Aufnahmen limitieren die Aussagekraft der Studie. Die Sensitivität und Spezifität alleiniger a.p. Röntgenbilder liegt bei 67% bzw. 72% (Kitamura, 2006).

Weiterhin ist zu erkennen, dass die Zeitspanne zwischen Primärimplantation (PI) und beschwerdeabhängiger Wiedervorstellung der Patienten entscheidend für das Ausmaß des Wechseleingriffes ist. Es wird deutlich, dass mit Zunahme des zeitlichen Abstands zur PI eher der zweifache Komponentenwechsel durchgeführt wurde. So erfolgte die Vorstellung der Patientengruppe, bei denen der Prothesenwechsel mit Einbeziehung des Prothesenpfannenwechsels durchgeführt wurde, im Durchschnitt 3,5 Jahre später als die jener Patienten, bei welchen die Pfanne belassen wurde. Hier ist von einer Untersucherbias auszugehen, bei der empirische Werte über die bildgebende Diagnostik gestellt wurden. Dies ist auch anhand der Osteolysenklassifikation zu erkennen. So zeigten sich in der Gruppe III bei 50% der Patienten, bei denen ein simultaner Pfannenwechsel durchgeführt wurde, dass die Pfanne röntgenologisch fest imponierte und nur geringfügig acetabuläre Osteolysen (Typ I nach Saleh und Gross) zu detektieren waren.

Die ursprüngliche Einteilung der vorliegenden Studie erfolgte in 2 Gruppen: die Gruppe des einfachen Inlaywechsels und die Gruppe mit simultanem Inlay- und Pfannenwechsel. Durch Ungleichverteilung zugunsten der Gruppe I war eine weitere Unterteilung jener Gruppe nötig. Hierbei wurde die Osteolysengröße mit beschriebener Klassifikation nach Saleh und Gross als quantitatives Merkmal genutzt. Es zeigte sich das Vorliegen großer Osteolysen, welche, der Saleh-Gross-Klassifikation folgend, einen simultanen Wechsel der Pfannenkomponente nach sich gezogen hätten. Bei diesen Patienten wurde ein Gleitpaarungswechsel unter Belassen der Pfanne durchgeführt. Eine Revisionsoperation erfolgte dennoch nur bei 15,4% der Patienten innerhalb dieser Gruppe. Die Anzahl der Revisionsoperationen war im Vergleich zur ersten untersuchten Gruppe (18,8%), mit kleinerem Osteolysenausmaß, etwas geringer. Ein Grund dieser erhöhten Fallzahl an Revisionsoperationen bei ursprünglich kleiner imponierenden Osteolysen könnte das Auffüllen größerer sichtbarer Knochendefekte mit Spongiosamaterial bzw. Knochenzement sein. Diese Hypothese sollte jedoch in einer separaten Studie überprüft werden. Hierfür sind wesentlich mehr Fälle zu analysieren um eine signifikante Aussage treffen zu können. Die Annahme, dass für Patienten, bei denen - trotz groß imponierender Osteolysen - der einfache Inlaywechsel erfolgte, im Verlauf ein erhöhtes Risiko für die Notwendigkeit von Revisionsoperationen besteht, kann diese Studie nicht bestätigen.

4.1.2 Intraoperative Besonderheiten und postoperative Nachbehandlung

Im Vergleich zum Pfannenwechsel sprechen für eine Revision mit Inlaywechsel unter Pfannenerhalt die Schonung des periazetabulären Knochens, die kürzere OP-Zeit und ein geringerer Blutverlust (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001) (Maloney, Herzwurm, & Paprosky, 1997). In der vorliegenden Studie zeigte sich eine Differenz der reinen Operationszeit von 20 Minuten beim Wechsel von Inlay und Pfanne. Ein Inlaywechsel wurde im Durchschnitt innerhalb von 82 Minuten durchgeführt. Für den simultanen Wechsel der Pfanne benötigte man 102 Minuten Operationszeit. Hierbei wurde die Schnitt-Naht-Zeit

erfasst. Eine mögliche Verzerrung durch äußere Umstände wie Narkosevorbereitung und -einleitung, Transport des Patienten vom Einleitungsraum in den Operationssaal oder Lagerung des Patienten kann hierdurch ausgeschlossen werden. Die in der Studie untersuchten operativen Eingriffe wurden von 8 verschiedenen Operateuren mit unterschiedlicher Berufserfahrung durchgeführt. Ob beziehungsweise inwieweit ein anderer Operateur zu differierenden Ergebnissen gelangt wäre, lässt sich anhand des Studiendesigns nicht sicher beantworten. Die Annahme eines systematischen Fehlers infolge individueller, nicht studienkonformer operativer Vorlieben erscheint jedoch bei klaren Vorgaben durch standardisierte Protokolle (SOP) und präoperative Beratung durch Operateure unterschiedlichen Erfahrungsstandes unwahrscheinlich. Eine Verzerrung durch die jeweilige Erfahrung und unterschiedlichen operativen Techniken kann dennoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Wahl des eingesetzten Materials oblag dem Operateur. Ein alleiniger Gleitpaarungswechsel ist nur möglich, wenn das zur Pfanne gehörende Inlay verfügbar ist. Ein durchgeführter Komponentenwechsel bei geplantem Gleitpaarungswechsel aufgrund Nichtverfügbarkeit des nötigen Inlays bei unbekanntem Herstellertyp oder Pfannenname ist nicht auszuschließen. Intraoperativ wurde im Rahmen des Pfannenwechsels vermehrt neben Knochenzement auch Schrauben- und Spongiosamaterial zur Defektdeckung beziehungsweise Materialstabilisierung verwendet. Auch eine temporäre Schaftentfernung, durchgeführt um den operativen Zugangsweg zu erleichtern, war bei 12,5% der Pfannenwechsel nötig. Hierdurch wäre ein höherer Blutverlust mit Indikation zur Transfusion von Blutprodukten anzunehmen. Bei postoperativ hämodynamischer Stabilität war eine Blutübertragung nicht notwendig. Eine erhöhte Blutungskomplikation und höhere Transfusionsraten zeigten sich innerhalb der Gruppen nicht. Der postoperative Aufenthalt auf Überwachungsstationen (IMC / ITS) erfolgte geplant bei bekanntem Vorerkrankungsspektrum prophylaktisch und nicht im Rahmen intraoperativ aufgetretener Komplikationen.

Die postoperative Krankenhausaufenthaltsdauer der Patienten mit komplettem Komponentenwechsel betrug im Durchschnitt 2 Tage länger als bei Patienten nach erfolgtem Gleitpaarungswechsel. Laut aktueller Datenlage ist die stationä-

re Aufenthaltsdauer der Patienten, bei denen ein Wechseleingriff durchgeführt wurde, in der Regel 3-4 Tage länger als bei Erstimplantationen. Die Patienten, die in dieser Studie betrachtet wurden, blieben im Durchschnitt 8 bis 10 Tage in stationärer Behandlung. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016) blieben diese Patienten 10 Tage kürzer in stationärer Behandlung. Die postoperative Komplikationsrate war gering. Häufig auftretende Komplikationen wie nosokomiale Pneumonien oder thrombembolische Ereignisse waren bei keinem Patienten zu eruieren.

Mehrere Studien zeigen, dass auch ohne Pfannenwechsel das Fortschreiten von Osteolysen verhindert bzw. reduziert werden kann (Park, 2011) (Kang, 2012) (Terefenko, Sychterz, Orishimo, & Engh, 2002). Demgegenüber stehen jedoch höhere Revisionsraten nach reinem Inlay-Wechsel, z.B. bedingt durch Inlaydislokation, Prothesenluxation oder Pfannenlockerung (Lie, 2007) (Hozack, Mesa, Carey, & Rothman, 1996), (Claus, Walde, Leung, Wolf, & Engh, 2003) (Talmo, Kwon, Freiberg, Rubash, & H, 2011).

Wann eine korrekt positionierte und radiologisch feste Pfanne bei azetabulären Osteolysen gewechselt werden sollte, wird auch in einer 2011 veröffentlichten Studie von Koh et. al. kontrovers diskutiert (Koh, 2011). Durch einen schwierigen intraoperativen Zugang aufgrund einer fest sitzenden Pfanne bleiben 26-33% der azetabulären Osteolysen unbehandelt. Hier wird die Pfanne belassen und osteolytische Läsionen nicht versorgt (Kang, 2012). Die Revision der Pfanne erlaubt den besseren Zugang mit adäquatem Débridement acetabulärer Osteolysen.

Die Re-Revisionsrate nach Inlaywechsel (25-27%) wird in der Literatur als deutlich höher eingestuft als bei einem Komponentenwechsel (15%). Hierzu zählen neben Luxationen, Pfannenlockerung und Inlay-Dislokation / -Luxation auch Osteolysenprogression und Infektion (Talmo, Kwon, Freiberg, Rubash, & H, 2011).

Anhand der vorliegenden Datenlage zeigt sich eine deutlich erhöhte Anzahl an Revisionsoperationen nach erfolgtem Inlaywechsel bei Belassen der Pfanne. Betrachtet man die Revisionseingriffe nach erfolgtem Inlaywechsel (Gruppe I

und II) so zeigt sich eine Revisionsrate von 17,8% im Vergleich zu Gruppe III (vollständiger Komponentenwechsel) mit 4,16%. Vor allem rezidivierende Luxationen führten zu erneut notwendig gewordenen operativen Eingriffen, in welchen schließlich die Pfanne gewechselt wurde. Somit kann die vorliegende Studie die aktuelle Datenlage bestätigen. In der 2012 veröffentlichten Studie von Kang et al. wurden Patienten mit lytischen Veränderungen mit einem Gleitpaarungswechsel versorgt. Schwer zugängliche Osteolysen wurden unter Erhalt der Pfanne belassen. In einem späteren Follow-Up mit Verwendung des Harris Hip Scores zeigten sich keine postoperativen Komplikationen, Revisionseingriffe oder neu aufgetretene Schmerzen. Die hier untersuchten 24 Patienten waren bei einem durchschnittlichen Alter von 46,6 deutlich jünger als die in der vorliegenden Studie betrachteten Patienten. Das Auftreten von Komorbiditäten war in der von Kang aufgeführten Studie wesentlich geringer. Auch unterscheidet sich die Datenlage der vorliegenden Studie durch die angewandten Ausschlusskriterien. So erfolgte in der Kang'schen Studie der Einschluss von Patienten mit Dysplasie, traumatischen Frakturen und rheumatoider Arthritis (Kang, 2012).

Auch im direkten Vergleich mit einer Studie von Restrepo et al., in welcher ein ähnliches Patientenkontingent (62 Patienten, Durchschnittsalter 62,4 Jahre) beurteilt wurde, wurden Patienten mit oben erwähntem Vorerkrankungsmuster eingeschlossen (Restrepo, 2008). Ähnliche Vorgehensweisen trafen bei einer 2001 veröffentlichten Studie von Maloney et al. zu (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001).

Somit ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie eine spezifischere Aussage über den Inlayverschleiß, bei Patienten, welche unter der primären Indikationsstellung der Coxarthrose operiert wurden, treffen.

4.1.3 Ökonomische Konflikte

Ökonomische Gesichtspunkte nehmen heutzutage in der Medizin einen immer höheren Stellenwert ein. So ist der Vergleich der verlängerten Krankenhausaufenthaltsdauer der Patienten mit Inlay- und Pfannenwechsel mit den im Anschluss an einen Inlaywechsel häufiger notwendig gewordenen Revisionsope-

rationen hier sinnvoll. Ein um 2 Tage verlängerter Krankenhausaufenthalt nach vollständigem Komponentenwechsel birgt einen nicht unerheblichen Kostenaufwand. Ein nach Re-Revisionsoperationen nicht unwahrscheinlicher, erneut notwendiger Krankenhausaufenthalt von bis zu 10 Tagen und die zusätzlichen Operationskosten sind im Vergleich zu den Kosten eines kompletten Komponentenwechsel ökonomisch aufwendiger.

Der Erlös eines Patienten mit isoliertem Inlaywechsel beträgt 680,74€ pro Tag (DIACOS®, 2017).

Nach erfolgtem Pfannenwechsel liegt der entsprechende Erlös bei 731,40€ pro Tag des stationären Aufenthaltes. Das entspricht einer Differenz von 59,66€ pro Tag innerhalb der beiden Operationskategorien. Eine um 2 Tage verlängerte Krankenhausaufenthaltsdauer bei Patienten nach Komponentenwechsel bedeutet eine Kostenzunahme von 1462,80€. Dem gegenüber steht eine mögliche Revisionsoperation nach erfolgtem Inlaywechsel und erneut notwendig werdendem stationären Aufenthalt von durchschnittlich 10 Tagen.

Überdies muss die gemessene Operationszeit betrachtet werden, welche bei vollständigem Komponentenwechsel im Durchschnitt um 20 Minuten länger war als bei erfolgtem Gleitpaarungswechsel. Nach einer kürzlich veröffentlichten Studie ist von Kosten von 13,74 € pro reine OP-Minute auszugehen. (R.M. Waeschle, 2016) Eine Verlängerung der Operationsdauer um 20 Minuten bedeutet demnach eine Erhöhung der Kosten um 274,80€ pro Patient.

Nicht zuletzt ist zu berücksichtigen, dass eben diese ökonomischen Belange die Entscheidung der behandelnden Ärzte ebenso verzerren können wie auch die unterschiedlichen Vorgaben bezüglich der Krankenhausaufenthaltsdauer. Auch ein Befolgen bestehender SOP's führt möglicherweise zu längerer Aufenthaltsdauer des Patienten im Krankenhaus als der Gesundheitszustand des Behandelten zwingend vorgeben würde. Umgekehrt geben DRG-Richtlinien vor, wie lange der Patient stationär behandelt werden kann, ohne dass eine entsprechende finanzielle Vergütung ausbleibt.

Dem gegenüber steht jedoch die Patientenzufriedenheit. Der Follow-Up-Studie zufolge gaben Patienten nach einer Operation mit Inlay- und Pfannenwechsel eine deutlich höhere Alltagseinschränkung mit Schwerpunkt auf funktioneller

Komponente sowie erhöhtem Leidensdruck aufgrund starker Schmerzen an. Ein Inlaywechsel unter Erhalt der Prothesenpfanne spräche somit neben einem finanziell geringeren Aufwand für die Kostenträger auch für eine erhöhte Lebensqualität, mit geringerem Verbrauch postoperativ notwendiger Schmerzmedikamente der Patienten bei jedoch erhöhtem Risiko der Notwendigkeit einer erneuten Revisionsoperation. Hierbei seien nicht zuletzt der erhöhte Schmerzmittelbedarf sowie Therapiekosten bei der Behandlung chronischen Schmerzes mit daraus folgender Kostenzunahme seitens der Krankenkassen mit entsprechend hohem volkswirtschaftlichen Schaden zu erwähnen.

4.1.4 Patientenbezogene Faktoren

Die Patienten im Alter von 70 bis 79 Jahren stellen mit rund 40% die größte Altersgruppe der von Wechseleingriffen an Hüftendoprothesen betroffenen Personen. (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016). Mit einem durchschnittlich ermittelten Alter von 74 Jahren analysiert die vorliegende Studie genau diese relevante Altersgruppe. Die in die Studie einbezogenen Patienten wurden erst bei bestehendem Leidensdruck aufgrund von Schmerz oder Funktions- und Lebensqualitätseinschränkungen operativ versorgt. Frühe Operationen, wenn noch wenige Beschwerden das Krankheitsbild prägen, können ausgeschlossen werden. Allerdings ist bei nachgewiesener Dezentrierung zur Vermeidung der Größenprogredienz der Osteolysen und der damit verbundenen Lockerungsgefahr gerade ein frühzeitiger Tausch des abgelaufenen Inlays sinnvoll.

Die Anzahl an begleitenden Komorbiditäten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Herzinsuffizienz, chronische Niereninsuffizienz und Osteoporose können prothesenunabhängig Einfluss auf die erhobenen Operationsergebnisse und Revisionsoperationen nehmen. 6 der 9 Patienten welche erneut operiert werden mussten, wurden präoperativ mit ASA III (Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung mit Einschränkung des täglichen Lebens) klassifiziert. Die übrigen Patienten wurden mit ASA II eingestuft. Auch sind Alter, BMI und Geschlecht entscheidend für die Prothesenüberlebensdauer.

Mit einem durchschnittlichen Alter von 78 Jahren zum Zeitpunkt der ersten Revisionsoperation der Patienten, welche aufgrund aufgetretener Komplikationen erneut operiert werden mussten, liegt dieses Patientenkollektiv um 4 Jahre über dem Altersdurchschnitt der beobachteten Patientengruppe. So ist mit höherem Alter auch von einer verminderten Knochenstruktur und daraus resultierender Instabilität des Prothesenmaterials im betroffenen Gelenk auszugehen.

Ein – verglichen mit der Gesamtzahl der Patienten – im Durchschnitt um einen Punkt höherer BMI der re-revidierten Patienten barg, nicht zuletzt durch gewichtsbedingten Materialverschleiß, ebenso ein erhöhtes Risiko für eine Revisionsoperation bei erhöhter Luxationsgefahr. Ein Ausgleich des hohen BMI kann in einer verminderten Aktivität vermutet werden, da eine übermäßige Aktivität des Patienten zu einer erhöhten Belastung des Implantats und zu schnellerem Verschleiß führt.

Eine geschlechterspezifische Luxationstendenz ließ sich nicht eruieren. Das weibliche Geschlecht als Risikofaktor wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Eine Auswertung des schottischen Endoprothesenregisters zwischen 1998 und 2003 konnte letztlich keine signifikant erhöhte Luxationsrate bei Frauen feststellen (Dargel J. , Oppermann, Brüggemann, & Eysel, 2014).

Angaben zu Luxationsraten bei Mehrfachrevidierten können ebenfalls der Literatur entnommen werden: So zeigt eine Studie von Nathan et al. Luxationsraten von 17,7% bei mehrfach revidierten Hüften (Nathan, et al., 2013). Neben Körpergewicht, Alter und Geschlecht spielen die präoperative Beweglichkeit, neurologische / psychische Begleiterkrankungen, eingeschränkte Compliance und Einschränkungen aufgrund bestehender Begleiterkrankungen oder Funktionsstörungen anderer Gelenke eine Rolle als Prädispositoren für das Risiko einer Luxation. In dieser Studie wurden allerdings auch Patienten mit u.a. Arthritis, Dysplasie und Muskelerkrankungen betrachtet. Durch den Ausschluss solcher Patienten wurde die Aussagekraft der vorliegenden Studien gegenüber der Nathan'schen Studie hinsichtlich der operierten Patienten mit primärer Operationsindikation des Inlayverschleißes bei Coxarthrose deutlich erhöht.

Die Aussagekraft retrospektiv erhobener Daten, zum Beispiel die Erhebung der Krankenhausaufenthaltsdauer, antibiotischer Therapie und verwendeten Mate-

rials ist kritisch zu bewerten, da sich durch die stete Weiterentwicklung verwendeter Prothesen und die Optimierung operativer Möglichkeiten bereits innerhalb des Beobachtungszeitraums ein Untersuchungsbias ergibt. Zuletzt ist der Evidenzgrad dieser Studie nicht mit prospektiv randomisiert kontrollierten Studien vergleichbar.

Es wurde jedoch deutlich, dass sich Patienten mit solitärem Inlaywechsel häufiger einer weiteren Revisionsoperation unterziehen mussten als Patienten nach gleichzeitigem Inlay- und Pfannenwechsel. Ein dementsprechendes Risiko bei nunmehr deutlich älteren Patienten mit im Rahmen des Alterungsprozesses ausgeprägtem Nebenerkrankungsprofil und den daraus resultierend höher zu erwartenden Komplikationen sollte hierbei Erwähnung finden.

Eine Erklärung hierfür könnte die verzögerte Mobilisation in dieser Gruppe aufgrund von postoperativer Teilbelastung sein.

4.1.5 Follow-Up-Studie

Die in die Studie einbezogenen 69 Patienten stellten sich vorwiegend mit belastungsabhängigen Schmerzen des durchschnittlich 14 Jahre zuvor operierten Hüftgelenkes vor. Anhand der Ergebnisse der Follow-Up-Studie konnte deutlich gezeigt werden, dass alle Patientengruppen von der Revisionsoperation sowohl bezüglich der funktionellen Verbesserung als auch der Verbesserung der Lebensqualität deutlich profitierten. Anhand der 36 verwertbaren Antwortbögen zeigte sich, dass insbesondere die Schmerzkomponente durch die durchgeführte Revisionsoperation deutlich verbessert werden konnte. Die untersuchten gruppenspezifischen Unterschiede variierten deutlich. So konnte ermittelt werden, dass Patienten bei denen ein Inlaywechsel durchgeführt wurde, bezüglich Schmerz und Funktionalität deutlich geringere Punktzahlen und demnach weniger Einschränkungen angaben als die Patientengruppe, bei denen ein simultaner Wechsel von Inlay- und Pfannenkomponente durchgeführt wurde. Auch zeigte sich, dass Patienten bei denen, bei Vorhandensein großer Osteolysen (Saleh und Groß Typ II-IV), die Pfanne belassen wurde, eine Alltagsbeeinträchtigung besteht. Diese Beeinträchtigung entspricht annähernd der Einschränkung des täglichen Lebens der Patientengruppe bei denen Pfanne und Inlay

gewechselt wurden. Anhand der Studie kann keine Besserung der Funktionalität festgestellt werden, wenn beide Komponenten gewechselt wurden.

Die Follow-Up-Studie zeigt eine erhöhte Lebensqualität nach Inlaywechsel, verglichen mit Funktionseinschränkung, erhöhter Gelenksteife und Schmerzzunahme, welche nach Wechsel von Pfanne und Inlay angegeben wurden. Sowohl im WOMAC als auch im Lequesne-Index wurden durch die dritte Untersuchungsgruppe die höchsten Punktzahlen angegeben. Ziel sollte es daher sein, frühzeitig den Inlaywechsel durchzuführen und die Funktion zu erhalten.

Unter Berücksichtigung des Durchschnittsalters der Beobachtungsgruppe von 74 Jahren und einer in Deutschland erwarteten Lebenserwartung von 80,5 Jahren (Nations, 2015) kann eine Empfehlung für den einfachen Inlaywechsel mit Belassen der Prothesenpfanne trotz erhöhter Revisionsraten in diesem Fall ausgesprochen werden.

Die Befragung der Patienten erfolgte im Durchschnitt 4 Jahre nach erfolgter Revisionsoperation. Das Erheben von Daten bezüglich der Zufriedenheit nach erfolgter Revisionsoperation wurde weiterhin durch eine hohe Rate an Verstorbenen erschwert. Die Dauer des Beantwortens der Fragebögen wurde erfragt. Die Patienten konnten den WOMAC Index im Durchschnitt innerhalb von 7,7 Minuten, den Lequesne-Index innerhalb von 5 Minuten beantworten. Es ist davon auszugehen, dass das Ausfüllen keine Probleme bereitete.

Chronischer Hüftschmerz beeinträchtigt die Lebensqualität im Sinne eines physischen Funktionsverlustes (Birrell, Croft, Cooper, Hosie, Macfarlane, & Silman, 2000). Anhand der hohen Resonanz der Rückmeldungen durch die Patienten und der teilweise im Rücksendeumschlag mitgeschickten umfassenden schriftlich dargelegten Gesundheitsanamnese, erstellt durch die befragten Patienten, lässt sich schließen, dass eine sichere Beratung der Patienten für die Zukunft essentiell ist. Aus den Antwortschreiben lässt sich eine deutlich positive Bilanz bezüglich der Patientenzufriedenheit schließen.

Bei genauerer Betrachtung der Patienten die außerdurchschnittlich hohe Punktzahlen und demnach hohe Beeinträchtigungen im alltäglichen Leben angaben fiel auf, dass diese im direkten Vergleich zu anderen Patienten eine erhöhte Multimorbidität aufwiesen. So waren neben Adipositas auch Stoffwechsel- und

Herz-Kreislaufkrankungen bekannt, welche die alltägliche Bewältigung von Lebensaufgaben beeinträchtigen. Auch die Diagnose des chronischen Schmerzsyndroms war zu verzeichnen, sodass die erhöhte Punktangabe nicht zwangsläufig auf die Revisionsoperation zurückzuführen ist.

Eine präoperativ durchgeführte Analyse der angewandten Testverfahren mittels WOMAC und Lequesne-Index liegt nicht vor. Es wäre zu eruieren, inwiefern sich die jeweiligen präoperativen Angaben bezüglich der in den Tests untersuchten Funktionsfragen zu den im Rahmen des Follow-Ups angegebenen Daten unterscheiden.

4.2 Ausblick

Zu den langfristigen Ergebnissen kann diese Arbeit mit einem Follow-Up von 4 Jahren keine Aussage treffen.

Die hohe Anzahl an primären Hüfttotalendoprothesenimplantationen in Deutschland bringt eine steigende Anzahl von Wechseloperationen mit sich. Die steigenden Zahlen an Wechseloperationen werden nicht zuletzt aufgrund des demographischen Wandels auch steigende Mehrfachwechseloperationen zur Folge haben, womit die Ressourcen und die sozioökonomischen Aspekte des Prothesenwechsels eine zunehmende Rolle spielen werden.

Zusammenfassend konnten in dieser monozentrischen, retrospektiven Studie mit einem Nachuntersuchungsraum von 4 Jahren relativ gute klinische Ergebnisse bezogen auf Revisionsraten aufgezeigt werden. Von 69 untersuchten Patienten mussten sich 9 Patienten einer erneuten Operation unterziehen. Bei 7 dieser 9 Patienten operierte man unter der Indikationsstellung der rezidivierenden Luxation (10,1%). Im gesamtdeutschen Vergleich zeigt sich in der Studie eine geringere Revisionsrate (20,5%) (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016). Hierbei sei jedoch erneut darauf verwiesen, dass in der Studie lediglich Patienten erfasst wurden, welche unter der Indikationsstellung des Inlayverschleißes operiert wurden.

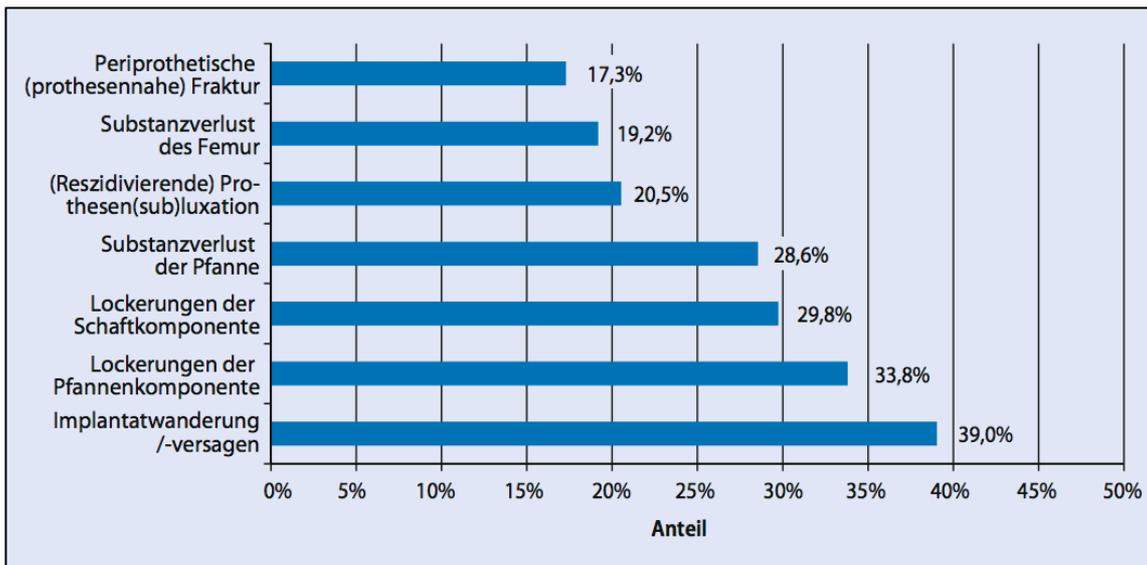


Abbildung 15: Präoperative, röntgenologische Befunde bei Wechseleingriffen am Hüftgelenk (2014). (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016)

Diese Studie diente nicht zuletzt auch dazu, sowohl die möglichen direkten Komplikationsraten (Blutverlust, Operationsdauer, Krankenhausaufenthalt) als auch die möglichen Risiken der Revisionsoperationen besser einschätzen und in der Folge vermindern zu können. Im Rahmen der Qualitätssicherung in einem EndoProthetikZentrum (EPZ) sind die eigenen Daten besser überprüfbar und konsequentiell risikoreiche Entscheidungen vermeidbar. Sinnvoll ist die Einrichtung eines von allen Partikularinteressen unabhängigen Registers vergleichbar mit dem seit 1979 existierendem Schwedischen Hüftgelenkendoprothesenregister, an dem alle öffentlichen und privaten orthopädischen Kliniken, unabhängig von der Anzahl durchgeführter Implantationen, teilnehmen. Für Endocert zertifizierte Kliniken ist in Deutschland die Teilnahme am Endoprothesenregister Deutschland (ERPD) zwingend. Alle übrigen Kliniken werden aber nicht erfasst.

Der Erhalt einer Prothesenpfanne bei diagnostiziertem Inlayverschleiß und bestehenden Osteolysen bleibt nach wie vor eine schwierige Entscheidung, bei der viele Kriterien beachtet werden müssen. Eine umfangreiche präoperative Diagnostik und Patientenselektion ist wichtig. Auch das Vorliegen von Osteolysen als Indikationskriterium für den Wechsel der Pfanne kann nicht selektiv

verwendet werden. Intraoperativ kann die Entscheidung zum Erhalt letztlich erst nach der Stabilitätsprüfung erfolgen. Liegt eine Lockerung, Malposition oder klinische Symptomatik vor, ist ein kompletter Pfannenwechsel notwendig. Die Retention einer korrekt positionierten und festen Pfanne mit Wechsel des PE-Inlays kann nach gründlicher Abwägung und sorgfältiger Patientenselektion eine Alternative zum vollständigen Pfannenwechsel darstellen. Jedoch zeigt die Studie eine deutlich erhöhte Revisionsrate, wenn die Pfanne in der ersten Revisionsoperation belassen wurde. Da die Hauptindikation hierfür die Luxation darstellte, sollte auch nach isoliertem Inlaywechsel die Nachbehandlung entsprechende Vorsichtsmaßnahmen beinhalten. Verglichen mit anderen Studien wie der von Maloney et al., in welcher verhältnismäßig junge und aktive Patienten untersucht wurden, zeichnete sich die hier untersuchte Patientengruppe durch ein deutlich höheres Durchschnittsalter aus (Maloney, Paprosky, Engh, & Rubash, 2001). Eine Empfehlung bezüglich Osteolysenversorgung und Implantatwechsel sollte immer individuell und unter Berücksichtigung äußerer Umstände erfolgen. Hierbei spielen neben Alter und Vorerkrankungsmuster auch die Patientenaktivität, Partizipation im Alltag und Funktionalität eine wichtige Rolle.

Ob die Auffüllung der vorhandenen Osteolysen einen Vorteil im weiteren Verlauf bringt, konnte bei geringer Fallzahl der untersuchten Patienten nicht hinreichend geklärt werden. Für generelle Aussagen sind weitere Studien im Umgang mit Osteolysen bei korrekt positionierten und radiologisch festen Pfannen notwendig. Der Zugang zu azetabulär vorhandenen Lysen mit dem Ziel des Pfannenerhaltes kann möglicherweise schwerer und komplikationsreicher sein, als simultan die Pfanne zu wechseln (Hozack, Mesa, Carey, & Rothman, 1996). Eine genauere Analyse wäre durch CT-gestützte Untersuchungen im Sinne einer 3-dimensionalen Evaluation der Lage und Größenausdehnung der Osteolysen möglich, welche jedoch neben der erhöhten Strahlenbelastung der Patienten sowohl einen finanziellen als auch einen zeitlichen Mehraufwand bedeuten. Von einer möglichen Untersucherbias ist auszugehen. Häufig fällt eine Diskrepanz zwischen dem röntgenologischen und computertomographischen Osteolysebefund auf, der sich in der CT meist viel eindrücklicher darstellt. Vor allem

die biomechanisch relevante Zone kann eingeschätzt und damit die noch vorhandene Stabilität der Pfanne besser evaluiert werden (Ries & Link, 2012). Ob einem Patienten rein aufgrund der röntgenologisch sichtbaren Osteolysen über ein bestimmtes Maß hinaus, bei Beschwerdefreiheit, zu einer Wechseloperation geraten werden sollte, kann sicherlich kontrovers diskutiert werden. Mit zunehmendem Knochenverlust wird die Möglichkeit der operativen Revision erschwert. (Jerosch, Steinbeck, Fuchs, & Kirchhoff, 1996). In dieser Studie betrachtete Patienten, welche nach erfolgter Revisionsoperation erneut operiert werden mussten, zeigten vorwiegend Typ I Osteolysen. Somit ist eine Instabilität mit Operationsindikation aufgrund großer Osteolysen unwahrscheinlich.

Bei den in die Studie einbezogenen Patienten wurde keine generelle CT-Untersuchung durchgeführt. Anhand einer Röntgenkontrolluntersuchung des operierten Hüftgelenks im Rahmen des Follow-Ups wäre eine bessere, patientenunabhängige Einschätzung bezüglich des Fortschreitens diagnostizierter Osteolysen möglich.

Weiterhin sind patientenbezogene Faktoren wie das Alter, Vorerkrankungen und das Ziel der Operation zur Erhaltung und – im optimalen Fall – zur Steigerung der Lebensqualität zu berücksichtigen. Gesundheitsökonomien sprechen hierbei von der QALY – dem qualitätskorrigierten Lebensjahr (quality-adjusted life year) – als Kennzahl für die Bewertung eines Lebensjahres in Relation zur Gesundheit. Hierbei wird der Nutzen einer medizinischen Maßnahme bzw. eines Eingriffs in Form der Lebenszeitverlängerung in Beziehung zur gewonnenen Lebensqualität des Patienten gesetzt. Ein QALY von 1 bedeutet ein Jahr in voller Gesundheit, während ein QALY von 0 dem Versterben entspricht. Patienten nach Primärimplantation einer Hüfttotalendoprothese zeigten ein QALY von 20 (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016). In der aktuellen Datenlage sind keine Vergleichswerte für Patienten nach Revisionsoperationen am Hüftgelenk bekannt, wären als mögliche Entscheidungskomponente allerdings von Nutzen. Mit zunehmendem Lebensalter ist naturgemäß das erreichbare Endergebnis an Funktionalität und Lebensqualität niedriger als im jüngeren Lebensalter. Dennoch ist auch hier der „relative“ Gewinn vergleichbar.

Eine Begrenzung der Operationsindikation auf den „idealen Patienten“, der die in der Studie aufgeführten Risikofaktoren nicht aufweist, würde deshalb einer ethisch verantwortungsbewussten Versorgung nicht gerecht.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden Daten von 69 Patienten (30 Männer und 39 Frauen) mit einem durchschnittlichen Alter von 76 Jahren (Altersspanne: 50 – 85 Jahre) untersucht, welche sich bei einliegendem totalendoprothetischen Hüftgelenkersatz im Zeitraum von 2010 – 2016 im Städtischen Klinikum Dresden unter der Indikationsstellung des Inlayverschleißes bei fest einsitzender Prothesenpfanne einer Revisionsoperation mit Wechsel des PE-Inlays oder eines simultanen Wechsels von Pfanne- und Inlay unterzogen. Die primäre Implantation des einliegenden Prothesenmaterials erfolgte bei bestehender Coxarthrose. Patienten mit die Knochenstruktur beeinflussenden Autoimmunerkrankungen in der Anamnese (beispielsweise rheumatische Erkrankungen inklusive aller Unterformen), Tumorerkrankungen, rezidivierende Luxationen, gesicherte Infektion, dysplastischen Hüfterkrankungen, neuromuskulären Erkrankungen (Myasthenia gravis, Muskeldystrophien, Myopathien) oder traumatisch bedingter Hüftgelenksdestruktion wurden ausgeschlossen.

Ziel dieser Arbeit war eine retrospektive Untersuchung und deskriptive Auswertung nach erfolgter Revisionsoperation im Hinblick auf prä-, intra- und postoperative Komplikationen sowie auf die postoperative Patientenzufriedenheit mit dem neu eingebrachten Material, welche im Rahmen einer Follow-Up-Untersuchung erfasst wurde. Unter der Fragestellung ob ein einfacher Inlaywechsel verglichen mit dem simultanen Wechsel der einliegenden Prothesenpfanne zu einem besseren Outcome führen könnte erfolgte die Einteilung der Patienten in drei Gruppen. Es wurde das Ausmaß vorhandener Osteolysen bei gleicher Operation untersucht und unterteilt. Hierfür wurden neben dem neu implantierten Revisionsmaterial auch das in einer vorangegangenen Röntgenübersichtsaufnahme des Beckens sichtbare Osteolysemuster berücksichtigt und dieses nach der Klassifikation von Saleh und Groß (Osteolysetyp I – V) beurteilt.

In der ersten Gruppe erfolgte ein Inlaywechsel bei geringen Osteolysen (Grad I). In der zweiten Gruppe erfolgte ein Inlaywechsel bei Osteolysen Typ II-IV.

Die dritte Patientengruppe umfasste Patienten, bei denen im Rahmen der Revisionsoperation zusätzlich zum Inlaywechsel ein simultaner Wechsel der einliegenden Pfanne trotz Festsitzen derselben erfolgte.

Es zeigten sich Unterschiede in der Operationsdauer sowie der Dauer des postoperativen Aufenthaltes welche in der dritten Gruppe deutlich verlängert war. Jedoch war die Anzahl an erneuten Revisionsoperationen, welche größtenteils aufgrund rezidivierender Luxationen durchgeführt wurden in der ersten und zweiten Gruppe, also unter Belassen der Pfanne erhöht. Es zeigte sich eine Revisionsoperationsrate von 17,8% bei Patienten mit einfachem Inlaywechsel (Gruppe I und II) bei einer Gesamtrevisionsrate von 13%.

Im Rahmen der Follow-Up-Untersuchung, welche im Durchschnitt 4 Jahre nach erfolgter Revisionsoperation durchgeführt wurde, wurden Fragebögen an die teilnehmenden Patienten verschickt. Diese beinhalteten standardisierte Selbsteinschätzungsfragebögen nach WOMAC sowie der Lequesne-Index als valides, zuverlässiges und reproduzierbares Assessment-Instrument im Rahmen der Qualitätssicherung. Von 69 verschickten Briefen konnten 36 verwertbare Antwortbögen ausgewertet werden. Es zeigte sich, dass insbesondere die Schmerzkomponente durch die durchgeführte Revisionsoperation deutlich verbessert werden konnte. Jedoch konnten erhebliche intergrupale Unterschiede eruiert werden. Es bestand eine deutliche Patientenunzufriedenheit nach erfolgtem simultanen Inlay- und Pfannenwechsel bei anhaltend progredienter Schmerzsymptomatik und eingeschränkter Funktionalität des operierten Gelenkes. Ein Wechsel beider Komponenten geht mit einer eingeschränkten Lebensqualität, verbunden mit hohem Leidensdruck der Patienten einher.

Anhand dieser Arbeit besteht die Empfehlung den einfachen Inlaywechsel dem simultanen Wechsel der einliegenden Prothesenpfanne vorzuziehen. Eine differenzierte Betrachtung der Patienten unter Berücksichtigung der individuellen Risikofaktoren und der Ausprägung vorhandener Osteolysen sollte hierbei weiterhin erfolgen. Die Revision der Pfanne erlaubt den besseren Zugang mit adäquatem Débridement acetabulärer Osteolysen. Bei röntgenologisch detektiertem Knochenabbauprozess empfiehlt sich bei - je nach bestehendem Aktivi-

tätismuster des Patienten – progredienter Größe der Osteolysen ein frühzeitiger Tausch des abgelaufenen Inlays.

6 Literaturverzeichnis

- Altma, R., Alarcón, G., Appelrouth, D., Bloch, D., Borenstein, D., Brandt, K., et al. (1991). The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip. *Arthritis Rheum* (34), 505-14.
- Bergmann, A., Bolm-Audorff, U., Krone, D., Seidler, A., Liebers, F., Haerting, J., et al. (2017). Hüftgelenksarthrose: Körperliche Belastung im Beruf als Risiko. *Dtsch Arztebl* (114), 581-8.
- Birrell, F., Croft, P., Cooper, C., Hosie, G., Macfarlane, G., & Silman, A. (2000). Health impact of pain in the hip region with and without radiographic evidence of osteoarthritis: a study of new attenders to primary care. (59), 857-63.
- Bleß, H., & Kip, M. (2016). *Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland*. (B. Hans-Holger Bleß IGES Institut GmbH, & B. Dr. med. Miriam Kip IGES Institut GmbH, Hrsg.) Deutschland: Springer.
- Bleß, H., & Kip, M. (2016). *Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland*. (I. I. GmbH, Hrsg.) Berlin: Springer-Verlag.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (4. Auflage Ausg.). Berlin: Springer.
- Boy, O., Hahn, S., & Kociemba, E. (2008). *BQS Qualitätsreport 2008*.
- Claus, A., Walde, T., Leung, S., Wolf, R., & Engh, C. (2003). Management of Patients With Acetabular Socket Wear and Pelvic Osteolysis. *The Journal of Arthroplasty*, 18 (3), 112-7.
- Dargel, J., Oppermann, J., Brüggemann, G., & Eysel, P. (2014). Dislocation following total hip replacement. *Dtsch Arztebl*, 111 (51-52), 884-90.
- Dargel, J., Oppermann, J., Brüggemann, G., & Eysel, P. (2014). Dislocation following total hip replacement. *Deutsches Ärzteblatt*, 111 (51-52), 884-90.
- DIACOS®, I. (Hrsg.). (2017). ID nformation und Dokumentation im Gesundheitswesen.
- Dreinhöfer, K. (2000). Bone and Joint Decade 2000–2010: Prävention und Management effizienter gestalten. *Deutsches Ärzteblatt* (Heft 51–52).

- F. Hannemann, A. H.-C. (2013). European multidisciplinary consensus statement on the use and monitoring of metal-on-metal bearings for total hip replacement and hip resurfacing. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* (99), 263–271.
- Gollwitzer, H. v.-R. (2010). (D. Chirurg, Hrsg.) Von <http://link.springer.com/10.1007/s00104-009-1845-2> abgerufen
- Hall, A., Eilers, M., Hansen, R., Robinson, B.S., Maloney, W., et al. (2013). Advances in Acetabular Reconstruction in Revision Total Hip Arthroplasty: Maximizing Function and Outcomes After Treatment of Periacetabular Osteolysis Around the Well-Fixed Shell. (A. A. Surgeons, Hrsg.) *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 95 (18), 1709-18.
- Hall, R., Siney, P., Unsworth, A., & Wroblewski, B. (1998). The association between rates of wear in retrieved acetabular components and the radius of the femoral head. (I. o. engineers, Hrsg.) (212), 321-6.
- Heisel, J., & Jerosch, J. (2007). *Rehabilitation nach Hüft- und Knieendoprothese*. Deutscher Ärzte-Verlag Köln.
- Hozack, W., Mesa, J., Carey, C., & Rothman, R. (1996). Relationship Between Polyethylene Wear, Pelvic Osteolysis, and Clinical Symptomatology in Patients With Cementless Acetabular Components. *The Journal of Arthroplasty*, 11 (7), 769-72.
- Jerosch, J. (2006). Minimalinvasive Hüftendoprothetik. *Deutsches Ärzteblatt*, Jg. 103 (49).
- Jerosch, J., Steinbeck, J., Fuchs, S., & Kirchhoff, C. (1996). Radiologische Beurteilbarkeit von Pfannendefekten bei Pfannenlockerungen von Hüftalloarthroplastiken. (W. W. Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Hrsg.) (99), 727–733.
- Käfer, W., Kinkel, S., Puhl, W., & Kessler, S. (2003). Revisionshüftendoprothetik: Untersuchung des prädiktiven Werts einer radiologischen Defektklassifikation. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* (141), 672-7.
- Kang, P. J. (2012). Retention of a well-fixed acetabular component in the setting of acetabular osteolysis. *International Orthopaedics* (36), 949–954.
- Kellgren, J., & Lawrence, J. (1957). Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* (16), 494-502.

- Kilian, O., & Schnettler, R. (2009). *Joint Replacement/Endoprothetik*. (M. M. Krukemeyer, Hrsg.) Berlin/New York.
- Kirchner, G., & Pöhlmann, R. (2005). *Lehrbuch der Sportmotorik. Psychomotorische Grundlagen und Anwendungen. Psychomotorik in Forschung und Praxis* (Bd. 37). Zimmermann und Kaul GbR.
- Kitamura, N. P. (2006). The value of Anteroposterior Pelvic Radiographs for Evaluating Pelvic Osteolysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (453), 239-45.
- Koh, K. Y. (2011). Complete acetabular cup revision versus isolated liner exchange for polyethylene wear and osteolysis without loosening in cementless total hip arthroplasty. *Orthopaedic and Trauma Surgery* (131), 1591–1600.
- Krämer, K., & Maichl, F. (1993). *Scores, Bewertungsschemata, und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie*. Stuttgart ; New York: Georg Thieme Verlag.
- Kurtz, S., Gawel, H., & Patel, J. (2011). History and Systematic Review of Wear and Osteolysis Outcomes for First-generation Highly Crosslinked Polyethylene. *Clin Orthop Relat Res* (469), 2262–2277.
- Leuchte, S., Luchs, A., & Wohlrab, D. (2007). Measurement of ground reaction forces after total hip arthroplasty using different surgical approaches. (M.-L.-U. H.-W. Institut für Sportwissenschaft, Hrsg.) S. 74-80.
- Lie, S. . (2007). Isolated acetabular liner exchange compared with complete acetabular component revision in revision of primary uncemented acetabular components. *The Bone & Joint Journal* (89-B), 591-4.
- Müller, M., Wassilew, G., & Perka, C. (2015). Diagnostik und Behandlung von Abrieberkrankungen in der Hüftendoprothetik. *Refresher Orthopädie und Unfallchirurgie* .
- Maloney, W., Herzwurm, P., & Paprosky, W. (1997). Treatment of pelvic osteolysis associated with a stable acetabular component inserted without cement as part of total hip replacement. *The Journal of Bone & Joint Surgery* , 79 (11), 1628-1634.
- Maloney, W., Paprosky, W., Engh, C., & Rubash, H. (2001). Surgical Treatment of Pelvic Osteolysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (393), 78-84.
- Manaster, B. (1998). Total hip arthroplasty: imaging evaluation. *Journal of the Southern Orthopaedic Association* , 7 (2), 95-108.

- Nathan, G., Wetters, B., Trevor, G., Murray, M., Moric, S., Sporer, M., et al. (2013). Risk Factors for Dislocation After Revision Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* .
- Nations, U. (2015). *opulation Division, World Population Prospects: TThe 2015 Revision*. Department of Economic and Social Affairs, New York.
- Park, K. H.-W.-J.-S. (2011). Complete acetabular cup revision versus isolated liner exchange for polyethylene wear and osteolysis without loosening in cementless total hip arthroplasty. *Orthopaedic and Trauma Surgery* (131), 1591–1600.
- R.M. Waeschle, J. H. (2016). Mythos OP-Minute: Leitfaden zur Kalkulation von DRG-Erlösen pro Op-Minute. *Der Anästhesist* (65), 137-47.
- Restrepo, C. G. (2008). Isolated Polyethylene Exchange versus Acetabular Revision for Polyethylene Wear. In C. O. Res (Hrsg.), *Hip Society Meetings*.
- Ries, M., & Link, T. (2012). Monitoring and Risk of Progression of Osteolysis After Total Hip Arthroplasty. (A. A. Surgeons, Hrsg.) *The Journal of Bone&Joint Surgery* , 94A (22), 2097-105.
- Rittmeister, M., & Peters, A. (2006). Vergleich des Hüftgelenkersatzes über eine posteriore Miniinzision oder einen klassischen anterolateralen Zugang. (K. K. Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hrsg.) *Orthopäde* (35), S. 716–722.
- Saleh, K. J., Holtzman, J., Gafni, A. L., Jaroszynski, G., Wong, P., Woodgate, I., et al. (2001). Development, test reliability and validation of a classification for revision hip arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research* , 19, 50-6.
- Saleh, K. J., Holtzman, J., Gafni, A., Saleh, L., Davis, A., Resig, S., et al. (2001). Reliability and intraoperative validity of preoperative assessment of standardized plain radiographs in predicting bone loss at revision hip surgery. . *The Journal of Bone & Joint Surgery* , 83 (7), 1040-6.
- Stucki, G., Meier, D., & S, S. (1996). *WOMAC, deutsche Version*. Rheumatologie.
- Sun, Y., Stürmer, T., Günther, K., & Brenner, H. (1997). "Reliability and Validity of Clinical Outcome Measurements of Osteoarthritis of the Hip and Knee- A Review of the Literature". *Clinical rheumatology*.
- Swedish Hip Arthroplasty Register: Annual Report 2007*. (2007). Abgerufen am 21. 05 2017 von <http://www.jru.orthop.gu.se/>

Talmo, C., Kwon, Y., Freiberg, A., Rubash, H., & H, M. (2011). Management of Polyethylene Wear Associated With a Well-Fixed Modular Cementless Shell During Revision Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* , 26 (4), 576-81.

Terefenko, K., Sychterz, C., Orishimo, K., & Engh, C. (2002). Polyethylene liner exchange for excessive wear and osteolysis . *The Journal of Arthroplasty* , 17 (6), 798-804.

Thole, C., & Breitzkreuz, T. (2014). *Qualitätsreport 2014*. AQUA-Institut GmbH, Bundesfachgruppe Orthopädie und Unfallchirurgie. Gemeinsamer Bundesausschuss.

7 Anhang

7.1 Patientenanschreiben



Prof. Dr. med. T. Kluba
Telefon: 0351 480-1561
Telefax: 0351 480-3250
E-Mail: orthopaedie@khdf.de

Doktorandin:

J. Ulrich
Assistenzärztin für Anästhesie und Intensivmedizin
Städtisches Klinikum Dresden Friedrichstadt
Friedrichstraße 41
01067 Dresden
E-Mail: Ulrich-Jo@khdf.de

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Uns interessiert Ihr persönliches Wohlbefinden und die Zufriedenheit im Alltag mit dem neu eingesetzten Material. Nur so können wir unsere Qualität verbessern und mögliche Probleme beseitigen um eine optimale Patientenzufriedenheit erreichen zu können.

Wir bitten Sie hierzu, den beiliegenden Fragebogen auszufüllen. Die Erhebung wird von einer Forschungsgruppe des Städtischen Klinikums Dresden Friedrichstadt durchgeführt.

Wir sind an Ihrer ehrlichen Meinung interessiert und bitten Sie, die Antworten des Fragebogens möglichst vollständig und offen zu beantworten.

Bitte stecken Sie den ausgefüllten Bogen in den beiliegenden Umschlag. Der verschlossene Umschlag wird dann direkt an unser Institut weitergeleitet. Wie bereits in der Einwilligungserklärung beschrieben werden Ihre Angaben anonym, d.h. ohne Hinweis auf Ihren Namen oder Ihre Adresse, ausgewertet. Bei der Befragung handelt es sich um eine anonymisierte Studie. Ihre persönlichen Daten werden dabei weder an Dritte weitergegeben, noch wird ein Missbrauch zu kommerziellen Zwecken betrieben.

Für den Fall, dass Sie an beiden Hüften erneut operiert wurden werden Ihnen 2 Briefe zugestellt. Bitte beschriften Sie in diesem Fall den Fragebogen mit R wie Rechts oder L wie Links für das jeweils betreffende Hüftgelenk.

Für Ihre weitere Genesung wünschen wir Ihnen alles Gute.

16. Anstrengende Hausarbeit

keine Schwierigkeiten

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 extreme Schwierigkeiten

17. Leichte Hausarbeit

keine Schwierigkeiten

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 extreme Schwierigkeiten

Wie lange benötigen Sie etwa zum Ausfüllen dieses Fragebogens

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 oder mehr Minuten

7.3 Lequesne Index

1. Haben Sie nachts Beschwerden?
 - ❖ Nein, ich habe nachts keine oder nur unwesentliche Beschwerden
 - ❖ Nur bei Bewegung oder in bestimmten Liegepositionen
 - ❖ Ich habe Ruhebeschwerden

2. Haben Sie ein Steifigkeitsgefühl oder Schmerzen nach dem Aufstehen?
 - ❖ Nein oder höchstens bis zu einer Minute
 - ❖ Ja, zwischen einer Minute und einer Viertelstunde
 - ❖ Ja, etwa eine Viertelstunde oder länger

3. Haben Sie Beschwerden, wenn Sie eine halbe Stunde stehen?
 - ❖ Nein
 - ❖ Ja

4. Haben Sie Beschwerden beim Gehen?
 - ❖ Nein
 - ❖ Nur wenn ich eine längere Strecke gehe
 - ❖ Ja, wenn ich anfangs zu gehen, habe ich Beschwerden und die nehmen zu, je weiter ich laufe
 - ❖ Ja, wenn ich anfangs zu gehen, habe ich zunächst Beschwerden, die aber dann nicht schlimmer werden, wenn ich weiterlaufe

5. Haben Sie Beschwerden, wenn Sie längere Zeit sitzen (ca. 2 Stunden)
 - ❖ Nein
 - ❖ Ja

6. Wie weit können Sie maximal gehen, gegebenenfalls auch mit Schmerzen?
 - ❖ unbegrenzt
 - ❖ Die Gehstrecke ist eingeschränkt, liegt meist aber über einem Kilometer
 - ❖ etwa einen Kilometer
 - ❖ etwa 500 - 900 Meter, so daß ich mir noch kleinere Spaziergänge zutraue
 - ❖ etwa 300 - 500 Meter, so daß ich Alltagsverrichtungen (z.B. Einkaufen) noch erledigen kann.
 - ❖ Ich kann mich nur noch im Bereich der Wohnung und der nächsten Umgebung bewegen (etwa 100 - 300 Meter)
 - ❖ Ich kann die Wohnung kaum noch verlassen (weniger als 100 Meter)

7. Verwenden Sie einen Stock oder Gehstützen?
- ❖ Nein
 - ❖ Ich laufe meist mit einem Stock oder einer Gehstütze
 - ❖ Ich laufe meist an 2 Stöcken oder Gehstützen
8. Gelingt es Ihnen, das Bein so weit anzubiegen, daß Sie selber die Strümpfe anziehen können?
- ❖ Ja, ohne Schwierigkeiten
 - ❖ Ja, mit geringer Anstrengung
 - ❖ Ja, aber ich muß mich schon anstrengen
 - ❖ Nur mit erheblichen Schwierigkeiten
 - ❖ Nein, das schaffe ich nicht
9. Können Sie einen Gegenstand aufheben, der auf den Boden gefallen ist?
- ❖ Ja, ohne Schwierigkeiten
 - ❖ Ja, mit geringer Anstrengung
 - ❖ Ja, aber ich muß mich schon anstrengen
 - ❖ Nur mit erheblichen Schwierigkeiten
 - ❖ Nein, das schaffe ich nicht
10. Schaffen Sie es, die Treppe von einer Etage zur nächsten hinauf- oder herunterzugehen
- ❖ Ja, ohne Schwierigkeiten
 - ❖ Ja, mit geringer Anstrengung
 - ❖ Ja, aber ich muß mich schon anstrengen
 - ❖ Nur mit erheblichen Schwierigkeiten
 - ❖ Nein, das schaffe ich nicht
11. Können Sie in ein Auto ein- und aussteigen?
- ❖ Ja, ohne Schwierigkeiten
 - ❖ Ja, mit geringer Anstrengung
 - ❖ Ja, aber ich muß mich schon anstrengen
 - ❖ Nur mit erheblichen Schwierigkeiten
 - ❖ Nein, das schaffe ich nicht
12. Wie lange etwa haben Sie zum Ausfüllen dieses Fragebogens gebraucht ?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 oder mehr Minuten

7.4 Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich, Johanna Ulrich, an Eides statt, dass ich die vorliegende Doktorarbeit mit dem Titel „Vergleich von vollständigem Pfannen- und isoliertem Inlaywechsel zur Therapie des Inlayverschleißes nach Hüfttotalendoprothese“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Arbeit wurde in der Klinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie des städtischen Klinikums Friedrichstadt unter Betreuung von Prof. Dr. med. T. Kluba durchgeführt und ist noch nicht veröffentlicht worden.

Die statistische Auswertung erfolgte eigenständig durch mich.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Dresden, den 30.05.2018

7.5 Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. T. Kluba für die Überlassung des Themas und die hervorragende wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit mit ständiger Diskussionsbereitschaft und exzellenter fachlicher Beratung sowie steter Bereitschaft Rückfragen jederzeit zu beantworten.

Des Weiteren möchte ich meiner Familie für die tatkräftige Unterstützung und stete Motivation sowie das unermüdliche Antreiben zur Fertigstellung der Arbeit danken.

Auch Herrn Felix Lehmann danke ich sehr für wertvolle Korrekturen und ewig währende Diskussionen über vermeintlich grammatikalische Fauxpas.

7.6 Tabellarischer Lebenslauf

Persönliche Angaben

Geburtsdatum: 27.07.1989
 Geburtsort: Halle/Saale
 Staatsangehörigkeit: Deutsch
 Adresse: Rothenburger Straße 21 ,01099 Dresden

Schulischer Werdegang

08/1996 – 08/2000 Grundschule Estedt
 08/2000 – 08/2002 Sekundarschule J. W. v. Goethe, Gardelegen
 08/2002 – 08/2008 Geschwister-Scholl-Gymnasium Gardelegen
 06/2008 Abschluss der Allgemeinen Hochschulreife

Universitärer Werdegang

10/2008 – 11/2014 Universität Magdeburg Studium der Humanmedizin
 08/2010 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung "*Physikum*"
 2013/2014 Praktisches Jahr

- Klinikum Magdeburg gGmbH (Anästhesiologie und Intensivtherapie)
- Hospital Regional Universidad de Concepcion , Chile
Allgemein- und Viszeralchirurgie, Mamma-Chirurgie, Herz- Thoraxchirurgie, Traumatologie
- Universitätsklinikum Magdeburg (Innere Medizin - Klinik für Kardiologie, Angiologie, Pneumologie)

 11/2014 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung

Beruflicher Werdegang

Seit 04/2015 Assistenzärztin für Anästhesiologie und Intensivmedizin im städtischen Klinikum Dresden Friedrichstadt

Unterschrift:

8 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: OP-Häufigkeit Wechseleingriffe und Revisionen (ohne Wechsel) Hüft- und Kniegelenkersatz in der Bevölkerung 70+ im Zeitverlauf (2007-2014), Quelle: Statistisches Bundesamt 2014, 2015 (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland, 2016)	9
Abbildung 2: Absolute Anzahl durchgeführter Hüftwechseleingriffe differenziert nach Verankerung im Zeitverlauf (2008-2013). Quelle: IGES Statistisches Bundesamt (2014), (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland, 2016)	10
Abbildung 3: Röntgenaufnahme des Beckens nach Implantation einer Hüft-Totalendoprothese. .	14
Abbildung 4: Verweildauer der Patienten bei Wechseleingriffen, Hüft-TEP-Erstimplantation und im allgemeinen Durchschnitt in Deutschland in Tagen. (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016) ..	19
Abbildung 5: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten ohne feststellbaren Knochenverlust (Typ I nach Klassifikation von Saleh und Gross) mit deutlichem Inlayverschleiß bei Kopfdezentrierung. Es erfolgte isoliert ein rechtsseitiger Inlaywechsel.	25
Abbildung 6: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten mit ausgeprägten abriebbedingten supraacetabulären Osteolysen (30%) (Typ II nach Saleh und Gross). Es erfolgte ein linksseitiger Inlaywechsel, Debridement der Osteolyse und Einsatz von Knochenzement.	25
Abbildung 7: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten mit ausgeprägten abriebbedingten segmentalen, den posterioren Pfeiler betreffenden, nicht umschlossenen Defekt der weniger als 50% des Acetabulums betrifft (Typ IIIb nach Saleh und Gross).....	26
Abbildung 8: Präoperatives Röntgenbild eines Patienten mit linksseitig segmentalen, mehr als 50% des Acetabulums betreffenden, Knochendefekt (Typ IV nach Saleh und Gross). Es erfolgte der Wechsel des Inlays bei Belassen der einliegenden Pfanne.....	26
Abbildung 9: Übersicht der ausgeschlossenen Patientengruppen	30
Abbildung 10 postoperatives Röntgenbild eines Patienten nach isoliertem Inlaywechsel mit initialen Typ I Osteolysen	36
Abbildung 11: postoperatives Röntgenbild eines Patienten nach isoliertem linksseitigem Inlaywechsel mit Typ II Osteolysen. Es erfolgte die Verwendung zweier Spongiosaschrauben sowie das Auffüllen der Osteolysen mit Knochenzement.	37
Abbildung 12: Postoperatives Röntgenbild nach simultanem Wechsel von Inlay und Pfanne bei ausgeprägten Osteolysen Typ IIIb nach Klassifikation von Saleh und Gross.	37

Abbildung 13: Postoperatives Röntgenbild nach isoliertem Inlaywechsel bei Osteolysen Typ IV. Die einliegende Pfanne wurde belassen.	38
Abbildung 14: Röntenaufnahme des rechten Hüftgelenks mit Luxation der femoralen Prothesenkomponente nach anterior-kranial.	39
Abbildung 15: Präoperative, röntgenologische Befunde bei Wechseleingriffen am Hüftgelenk (2014). *Mehrfachnennung möglich. (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016)	61

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Inanspruchnahme (absolute Anzahl) von Wechseleingriffen und Revisionen am Hüftgelenk (2013) Quelle: IGES Statistisches Bundesamt (2014) (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz – Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieeingriffen in Deutschland, 2016)	11
Tabelle 2: Allgemeine behandlungsbedürftige postoperative Komplikationen nach TEP-Erstimplantation und Wechseleingriffen während des stationären Aufenthalts in Deutschland 2014 (Bleß & Kip, Weißbuch Gelenkersatz - Versorgungssituation bei endoprothetischen Hüft- und Knieoperationen in Deutschland, 2016)	17
Tabelle 3: BQS-Qualitätsindikatoren – Übersicht: Komplikationsrate nach Hüft-Endoprothesenwechsel und -komponentenwechsel (Boy, Hahn, & Kociemba, 2008)	18
Tabelle 4: Defektklassifikation der Osteolysen nach Saleh und Gross (Saleh K. J., et al., 2001), (Saleh K. J., et al., 2001)	24
Tabelle 5: Patientencharakteristika	32
Tabelle 6: Operationsindikation	33
Tabelle 7: Röntgenbefunde	33
Tabelle 8: Osteolyseneinteilung	34
Tabelle 9: Intraoperative Besonderheiten, Materialverwendung	35
Tabelle 10: Postoperative Nachbehandlung	36
Tabelle 11: Revisionsoperationen	40
Tabelle 12: Patientencharakteristika	41
Tabelle 13: Follow-Up-Ergebnis WOMAC-Arthroseindex - Schmerz	42
Tabelle 14: Follow-Up-Ergebnis WOMAC-Arthroseindex - Steifigkeit	43
Tabelle 15: Follow-Up-Ergebnis WOMAC-Arthroseindex - Funktion	43
Tabelle 16: Follow-Up-Gesamtergebnis WOMAC-Arthroseindex	44
Tabelle 17: Follow-Up-Ergebnis Lequesne-Index - Schmerz	45
Tabelle 18: Follow-Up-Ergebnis Lequesne-Index - Gehstrecke	46
Tabelle 19: Follow-Up-Ergebnis Lequesne-Index - Alltagsaktivität	47
Tabelle 20: Follow-Up-Gesamtergebnis Lequesne-Index	47