

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Klinikum rechts der Isar
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger)

**Mittelfristige Ergebnisse der ESKA-Nagelstiel-Prothese
in ihrer Verwendung als Revisionschaft**

Isabel Dietz

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin
der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger
2. Priv.-Doz. Dr. Th. Tischer

Die Dissertation wurde am 19.07.2010 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 20.10.2010 angenommen.

Meinen Eltern,

Bernd und Ulrike Dietz

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	6
1 Einleitung	7
1.1 Ziel der Studie	7
1.2 Geschichte der Endoprothetik des Hüftgelenkes	8
1.3 Die aseptische Schaftlockerung	12
1.3.1 Ursachen der aseptischen Lockerung	13
1.3.2 Klinik der aseptischen Lockerung	15
1.3.3 Intraoperative Schwierigkeiten des Schaftwechsels	16
1.3.4 Der Revisionsschaft.....	17
1.4 ESKA modulares Hüftsystem: der GHE Revisions-Hüftstiel	18
1.4.1 Das Implantat.....	18
1.4.2 Operationstechnik.....	20
1.4.3 Nachbehandlung.....	21
2 Material und Methoden	22
2.1 Patienten.....	22
2.1.1 Patienten gesamt	22
2.1.2 Altersverteilung.....	23
2.1.3 Geschlechtsverteilung	24
2.1.4 Seitenverteilung.....	25
2.1.5 BMI	25
2.1.6 Anzahl Hüftprothesen.....	26
2.1.7 Diagnose bei Primärimplantation	27
2.1.8 Diagnose bei Revisionseingriff	28
2.1.9 Eingriffe Hüfte gesamt.....	29
2.1.10 Nebendiagnosen	30
2.2 Methodik	32
2.2.1 Patienten	32
2.2.2 Operationsdaten.....	33
2.2.3 Komplikationen.....	34
2.2.4 Klinische Auswertung.....	35
2.2.4.1 Harris Hip Score	35
2.2.4.2 NAS	36
2.2.4.3 Globale Beurteilung durch den Patienten.....	37
2.2.4.4 SF-36.....	38
2.2.5 Radiologische Auswertung.....	39

2.2.5.1	Präoperative Röntgenbilder	39
2.2.5.1.1	AAOS	40
2.2.5.1.2	Paprosky	42
2.2.5.1.3	Elke	44
2.2.5.2	Postoperative Bilder.....	46
3	Ergebnisse.....	47
3.1	Operationsdaten	47
3.1.1	Operateur	47
3.1.2	Zement	49
3.1.3	Prothesengrößen und –längen.....	50
3.1.4	Köpfe.....	51
3.1.5	Inlay.....	51
3.1.6	Pfannen.....	51
3.1.7	Exostosenabtragung	52
3.1.8	Knochenaufbau	53
3.1.9	Vorherige Prothese	54
3.2	Komplikationen	55
3.2.1	Intraoperative Komplikationen.....	55
3.2.2	Komplikationen postoperativ	56
3.2.2.1	Operationsbedingte postoperative Komplikationen	56
3.2.2.2	Allgemeine postoperative Komplikationen.....	57
3.3	Klinische Auswertung	59
3.3.1	Nachuntersuchungsrate	59
3.3.2	Zeit seit Operation	59
3.3.3	Rerevisionen	60
3.3.4	Harris Hip Score	61
3.3.4.1	Gesamtwert	61
3.3.4.2	Schmerzen.....	62
3.3.4.3	Funktion.....	64
3.3.4.5	Hinken.....	65
3.3.4.6	Benutzung von Gehhilfen	66
3.3.4.7	Gehleistung.....	67
3.3.4.8	Treppensteigen.....	68
3.3.4.9	Anziehen von Schuhen und Strümpfen	69
3.3.4.10	Sitzen.....	70
3.3.4.11	Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel	71
3.3.5	Postoperative Beinlängendifferenz.....	72
3.3.6	NAS	73
3.3.7	SF-36 Health Survey	74
3.3.8	Globale Beurteilung durch den Patienten.....	76
3.4	Radiologische Auswertung	77

3.4.1	Präoperative Aufnahmen.....	77
3.4.1.1	AAOS.....	77
3.4.1.2	Paprosky.....	77
3.4.1.3	Elke.....	78
3.4.1.4	Vergleich der Scores	79
3.4.2	Postoperative Auswertung	80
3.5	Fallbeispiele.....	81
3.5.1	Fallbeispiel Nr. 1: 70-jähriger Patient, männlich	81
3.5.2	Fallbeispiel Nr. 2: 43-jähriger Patient, männlich	84
3.5.3	Fallbeispiel Nr. 3: 69-jährige Patientin, weiblich	87
3.5.4	Fallbeispiel Nr. 4: 71-jährige Patientin, weiblich	90
4	Diskussion	92
4.1	Diskussion Material und Methoden	94
4.1.1	Patientengut.....	94
4.1.2	Methodik	97
4.2	Diskussion Ergebnisse	99
5	Zusammenfassung	108
6	Literaturverzeichnis	110
7	Anhang.....	116
7.1	Verwendete Fragebögen	116
7.1.1	Allgemeine Fragen.....	116
7.1.2	Harris Hip Score.....	118
7.1.3	NAS.....	119
7.1.4	SF-36-Fragebogen.....	120
7.1.5	Zufriedenheit.....	126
7.2	Abbildungsverzeichnis externer Quellen	127
7.3	Lebenslauf	128
8	Danksagungen	129

Abkürzungen

AAOS	American Association of Orthopedic Surgery
a.p.	anterior - posterior
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
EK	Erythrozytenkonzentrat
et al.	und andere
FFP	Fresh Frozen Plasma
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
HHS	Harris Hip Score
kg	Kilogramm
mm	Millimeter
n	Anzahl
NAS	Numerische Analogskala
Nr.	Nummer
p	Signifikanz
PFN	Proximaler Femur-Nagel
s.	siehe
SF-36	Short-Form-36 Health Survey Fragebogen
TEP	Totalendoprothese
±	plus/minus
®	eingetragenes Warenzeichen
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach

1 Einleitung

1.1 Ziel der Studie

Die endoprothetische Versorgung des Hüftgelenkes zählt zu einem der großen medizinischen Erfolge des zwanzigsten Jahrhunderts und mit steigenden Inzidenzen heutzutage zu den Routineeingriffen in den westlichen Industrienationen. Dem orthopädisch tätigen Chirurgen steht ein Pool verschiedener Verfahren, Techniken und Prothesenmodelle zur Verfügung, aus dem jeweils im individuellen Fall geschöpft werden kann.

Trotz deutlicher Verbesserungen von Operationstechniken und Materialien als auch neuen Erkenntnissen im Bereich der Biomechanik ist die aseptische Prothesenlockerung noch eines der Hauptprobleme moderner Hüftendoprothetik. Vor allem unter dem Aspekt des demographischen Wandels aber auch hinsichtlich des Bestrebens, immer jüngeren, aktiveren Patienten eine endoprothetische Versorgung zukommen zu lassen, wird in diesem Bereich intensiv nach Lösungsmöglichkeiten gesucht.

Da bis heute noch keine Prothese mit unbegrenzter Haltbarkeit für den Patienten entwickelt worden ist, besteht weiterhin das Problem der Wechseloperation in Kombination mit der Wahl einer adäquaten Prothese.

Eine speziell für Revisionsoperationen entwickelte Prothese stellt der GHE-Revisionsschaft der Firma ESKA Implants, Lübeck dar. Eine Indikation dieser zementfreien „Nagelstiel-Prothese“ ist die aseptische Schaftlockerung mit höhergradigen Knochendefekten und/oder periprothetischen Frakturen.

Die vorliegende Arbeit soll mittelfristige Ergebnisse des Implantates in seiner Verwendung als Revisionsschaft darstellen und seine Einsetzbarkeit im klinischen Alltag diskutieren.

1.2 Geschichte der Endoprothetik des Hüftgelenkes

Der heute noch die Entwicklungen in der Endoprothetik der Hüfte vorantreibenden Gedanke, dem Patienten ein zerstörtes Gelenk zu entfernen und dieses durch ein neues, funktionelles und vor allem schmerzfreies Gelenk zu ersetzen, war auch der Gedanke, der am Anfang der geschichtlichen Entwicklung stand.

Die ersten Chirurgen, die sich im 19. Jahrhundert an die Resektion von geschädigten Hüftköpfen wagten, wurden schnell mit den Problemen dieser Methode konfrontiert. So zeigten die ersten Arthroplastiken durch Anthony White 1921 in London, Josef Anton Mayer 1826 in Würzburg und Johnne Rhea Barton 1826 in Philadelphia nur eine sehr begrenzte Belastbarkeit und Stabilität; bei zu ausgedehnten Resektionen kam es zu funktionslosen Schlottergelenken.

Auch die Versuche von Auguste Stanislaw Verneui 1960 in Paris und von Vitezlav Chlumsky in Breslau, durch die Einbringung von Interponaten wie Fett, Faszie, Holz oder Metall, knöcherne Überbauungen zu verhindern und somit eine stärkere Beweglichkeit des Gelenkes zu erhalten, führten nur zu begrenzten Erfolgen (Wessinghage 2000; Gomez and Morcuende 2005).

Den ersten erfolgreichen Gelenkersatz im Sinne der heutigen Endoprothetik und somit wegbereitend für alle weiteren Entwicklungen schaffte der Berliner Chirurg Themistocles Gluck im Jahre 1890, indem er das tuberkulös zerstörte Kniegelenk eines 17-jährigen Mädchens durch ein Scharniergelenk aus Elfenbein ersetzte (Fig. 1). Da den meisten folgenden Implantationen Glucks an verschiedenen Gelenken als Indikation eine Gelenkstuberkulose zugrunde lag, lieferten sie zwar respektable Kurzeitergebnisse, mussten aber fast ausnahmslos wieder explantiert werden (Eynon-Lewis, Ferry et al. 1992). Mit einem

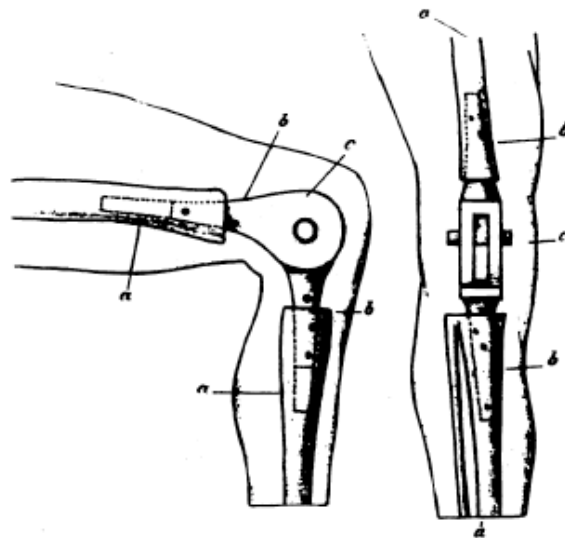


Fig. 1: Scharniergelenk aus Elfenbein von T. Gluck 1890

zugrunde lag, lieferten sie zwar respektable Kurzeitergebnisse, mussten aber fast ausnahmslos wieder explantiert werden (Eynon-Lewis, Ferry et al. 1992). Mit einem

Elfenbeinimplantat ersetzte auch Ernest William Hey-Grove 1927 einen Hüftkopf (Wessinghage 2000). Die Idee von Smith-Petersen 1923 in Bosten, den zerstörten Hüftkopf durch eine Schale zu ersetzen, ging wieder in Richtung der Interpositionsarthroplastik zurück. Seine ersten Versuche scheiterten an den verwendeten Materialien, zunächst Glas und Plexiglas, welche den am Gelenk wirkenden Kräften nicht standhielten und brachen.

Erst 1947 gelang es ihm mit der Verwendung des aus der Zahnheilkunde stammenden Vitalliums, einer Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierung, eine mechanisch feste Hüftkopfschale herzustellen (Smith-Petersen 2006). Das Problem der mangelnden Stabilität dieser Cup-Prothesen versuchten Austin Moore 1942 sowie die Gebrüder Judet im Jahr 1946 zu mindern, indem sie Plexiglaskappen mit einem Stiel versahen (s. Fig. 2) und so im Knochen verankerten; aber

auch hier blieben die Ergebnisse eher unbefriedigend (Judet and Judet 1950; Judet and Judet 1952; Gomez and Morcuende 2005; Moore and Bohlman 2006).

Auch Weiterentwicklungen im Bereich der Cup-Prothesen, wie sie von Rettig (Rettig 1952), Merle d'Aubigné (D'Aubigne and Postel 1954) oder Thompson (Wiles 1958; Thompson 1966) vorgestellt wurden, konnten sich aufgrund immer wieder auftretender Materialbrüche auf Dauer nicht durchsetzen.

Die erste totale Hüftprothese konstruierte Philip Wiles in London. Sie bestand aus Metall und wurde acetabulär wie femoral mit Schrauben im Knochen fixiert (Thompson 1966). Für einige wesentliche Fortschritte in der Entwicklung der Endoprothetik nicht nur der Hüfte sorgte John Charnley in den 60er Jahren. Zunächst etablierte er den schon



Fig. 2: Judet-Cup 1950



Fig. 3: zementierte Charnley-Prothese 1960

zuvor durch andere Chirurgen wie Kenneth McKee eingeführten Ersatz der Hüftpfanne zusätzlich zum Hüftkopf sowie den bereits von Haboush verwendeten Knochenzement zur Fixierung von Endoprothesen (s. Fig. 3). Durch das von ihm eingesetzte, bislang nur in der Zahnheilkunde verwendete Polymethylmetacrylat (PMMA) wurde ein sofortiger fester Sitz der Prothesenteile gewährleistet (Haboush 1953; Charnley 1960; McKee and Watson-Farrar 1966). Um den bei Metall/Metall-Prothesen entstehenden Abrieb zu reduzieren und so die Haltbarkeit der Prothesen zu verlängern, setzte er 1961 zusätzlich eine mit Polytetrafluorethylen (Teflon) beschichtete Pfanne ein und erfand so das Prinzip der „Low-friction-Arthroplastie“, welches sich bis heute in der Totalendoprothetik der Hüfte gehalten hat (Charnley 1961; Charnley 1970; Ungethum and Blomer 1987).

Mit zunehmender Standzeit der Prothesen rückte nun aber auch das Problem der Lockerung in den Vordergrund. Anfang der 70er Jahre kam es zu einer erneuten Aufschwung zementloser Hüftprothesen, da man eine der Hauptursachen der Lockerung im Zement selbst sah (Ungethum and Blomer 1987).

So entwickelte Judet die erste zementfreie Hüftprothese mit einer porösen Oberflächenstrukturierung, deren Einwachsen in den Knochen er anhand histologischer Autopsiepräparate belegte (Judet, Siguier et al. 1978). Damit gab er den Anstoß für eine Vielzahl von Entwicklungen im Bereich der Gestaltung von Implantatoberflächen: nach dem Fiber-Mesh-Verfahren von Galante, der Tragrippenprothese von Mittelmeier und der „madreporischen“ Oberfläche von Lord versuchte zuletzt Grundei mit der Spongiosa-Metall-Struktur der Struktur des natürlichen Knochens so nahe wie möglich zu kommen (s. Fig. 4). Dieses Bestreben soll das Einwachsen und somit eine stabile Verankerung der Prothese im Knochen gewährleisten und stellt auch heute noch Gegenstand der Forschung dar (Galante, Rostoker et al. 1971; Mittelmeier 1974; Lord, Hardy et al. 1979; Gradinger and Gollwitzer 2006). Seit Anfang der 80er Jahre wurden viele verschiedene

Prothesenmodelle entwickelt, die mit immer neuen Materialien, Beschichtungen, Designs oder Verankerungsmöglichkeiten versuchen,

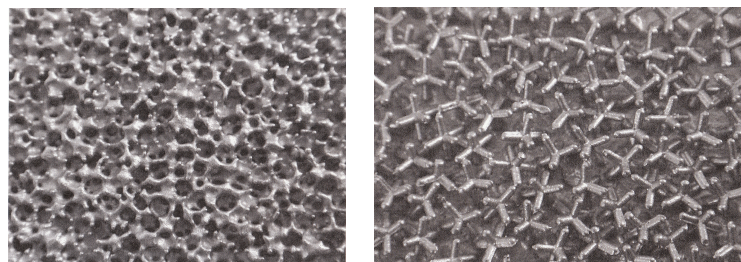


Fig. 4: Oberflächenstrukturen: Spongiosa Metal® I und II nach Grundei

hinsichtlich der unterschiedlichen Problemstellungen noch bessere Ergebnissen zu erzielen.

Die Geburtsstunde der dieser Studie zugrunde liegenden Prothese geht auf das Jahr 1980 zurück, in dem Grundei, Henßge und Etspüler den nach ihnen benannten Hüftstiel „GHE“ entwickelten, der in seiner Form den anatomischen Verhältnissen des proximalen Femurs nachempfunden war (Henssge, Grundei et al. 1985; Gradinger and Gollwitzer 2006).

Dass es heute trotz der teilweise kaum noch überschaubaren Entwicklung in der Endoprothetik der Hüfte in den letzten 20 Jahren trotzdem noch zu häufig mehrfachen Revisionen von Hüftprothesen kommt, zeigt, dass wir noch nicht am Ende der Entwicklung angekommen sind und dass noch einige offene Fragen durch gegenwärtigen und zukünftigen Forschung auf diesem Gebiet beantwortet werden müssen.

1.3 Die aseptische Schafflockerung

Mit den rasanten Entwicklungen der Endoprothetik stieg auch die Zahl der erfolgten Eingriffe in diesem Bereich in den letzten Jahrzehnten stetig an (Malchau, Herberts et al. 2002). Aktuell geht man von jährlich etwa einer Million Hüftprothesenimplantationen weltweit aus, davon ca. 135.000 alleine in Deutschland (Gradinger and Gollwitzer 2006). Von einem weiteren Anstieg der Implantationszahlen bei primären Hüftprothesen innerhalb der nächsten Jahre ist auszugehen (Kurtz, Ong et al. 2007). Angesichts dessen sowie hinsichtlich des demographischen Wandels unserer Gesellschaft, der immer längere Standzeiten der Prothesen verlangt und die Implantationszahlen bei jungen Patienten immer weiter zunehmen lässt, erklären sich die weiterhin großen Anstrengungen bezüglich Verbesserungen und Neuerungen in der Endoprothetik.

Die Angaben des Anteils von Revisionsoperationen an allen Hüftprothesenoperationen in der Literatur schwanken stark zwischen 6,5% in neueren und 25% in älteren Publikationen (Amstutz, Ma et al. 1982; Malchau, Herberts et al. 2002). Kurtz beschreibt den interessanten Unterschied von einer Revisionsrate von 17,5% bei Hüftendoprothesen gegenüber einer 8,2%igen Revisionsrate bei Knieprothesen in den USA (Kurtz, Mowat et al. 2005). Böhm nennt eine Anzahl von jährlich insgesamt 50.000 Revisionseingriffen der Hüfte weltweit (Bohm and Bischel 2004).

Noch vor 30 Jahren stand die Infektion an erster Stelle der Ursachen für Revisionseingriffe der Hüfte. Durch verbesserte Operationstechniken wie zum Beispiel den Einzug des „laminar airflow“ in orthopädische Operationssäle sowie den standardmäßigen prophylaktischen Einsatz von Antibiotika konnte die Anzahl infizierter Gelenke nach Endoprothesen-Implantation deutlich gesenkt werden. Heute steht an erster Stelle der Ursachen für Revisionsoperationen am Hüftgelenk die aseptische Lockerung von Hüftprothesen und ist damit eines der größten noch weitgehend ungelösten Probleme der Hüftendoprothetik sowohl aus medizinischer als auch aus ökonomischer Sicht.

1.3.1 Ursachen der aseptischen Lockerung

Die eigentlichen Ursachen des Lockerungsprozesses sind noch nicht im Detail verstanden. Man nimmt heute an, dass hierbei im Wesentlichen drei Mechanismen beteiligt sind (Otto, Kriegsmann et al. 2006):

1. Knochenverlust infolge der Wirkung von Abriebpartikeln

Bereits 1958 stellte Charnley fest, dass Abriebpartikel die Standzeit einer Prothese wesentlich verkürzen können. Mit Einführung der „low-friction-arthroplasty“ begannen die Versuche, den Abrieb der artikulierenden Partner so gering wie möglich zu halten. Im Laufe der Zeit stellte sich heraus, dass nicht nur das Polyethylen, sondern alle beteiligten Materialien Partikel bilden und somit am Lockerungsprozess beteiligt sein können. Sowohl bei zementierten als auch bei nicht zementierten Prothesen entstehen im Rahmen dieser sogenannten „Partikelkrankheit“ feinste Abriebprodukte an allen beteiligten Grenzflächen, das heißt zwischen Knochen und Zement, Knochen und Prothese, Zement und Prothese und bei modularen Implantaten zwischen den einzelnen Prothesenteilen (Elke 2001). Diese Abriebpartikel kumulieren im umliegenden Gewebe und führen dort zu komplexen inflammatorischen Prozessen (Otto, Kriegsmann et al. 2006). Es bildet sich eine pathologische Interfacemembran aus granulomatösem Gewebe, die über diverse immunologische Kaskaden die Knochenresorption steigert und somit durch die Bildung von Osteolysen ursächlich an der Lockerung der Prothese mitwirken kann (Gentzsch, Kaiser et al. 2002). Die genauen Mechanismen der hier beteiligten zellulären Prozesse könnten einen Ansatzpunkt zukünftiger Konzepte der Prävention von aseptischen Lockerungen darstellen und sind zur Zeit Gegenstand intensiver Forschung.

2. Adaptives Knochen-Remodeling („Stress-shielding“)

Durch die unphysiologische Krafteinleitung über die Prothese in den periprothetischen Knochen im Sinne einer Minderbelastung kommt es dort zu einem resorptiven Knochenumbau (Gradinger and Gollwitzer 2006). Als mögliche Ursachen für diesen mechanischen Einflussfaktor auf den Lockerungsmechanismus werden das Ausmaß der Oberflächenstrukturierung der Prothese, unterschiedliche Elastizitätsmodule zwischen Knochen und Schaft, die Schaftgeometrie sowie daraus

resultierend das Ausmaß der Verankerung des Schaftes im diaphysären Femur diskutiert (Eingartner, Volkmann et al. 2001).

3. Knochenabbau als Folge der natürlichen Alterung

Der Prozess des physiologischen Knochenabbaus nimmt mit steigendem Alter zu, ist individuell unterschiedlich stark und hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Durch ein spezielles Prothesenkonzept ist dieser Prozess nicht zu vermeiden, es kann lediglich die Wahl des Implantates und die Implantationsart an die Knochenstärke adaptiert werden.

1.3.2 Klinik der aseptischen Lockerung

Als klinisches Korrelat der aseptischen Lockerungen steht in den meisten Fällen der Schmerz im Vordergrund. Dieser zeigt sich oft während den ersten Schritten des Patienten nach dem Aufstehen am Morgen und ist bei reiner Lockerung der femoralen Komponente zumeist im Bereich des Oberschenkels oder des Knies lokalisiert (Harkess, 2007).

Häufig kann dann der klinische Verdacht einer Lockerung radiologisch unterstützt werden. So interpretieren einige Autoren zum Beispiel einen kontinuierlichen Lysesaum von mehr als zwei Millimetern als Lockerungskriterium (Gruen, McNeice et al. 1979; Harris and McGann 1986).

Der fortschreitenden Knochenverlust kann auch langsam und für den Patienten ohne Schmerzen voranschreiten, so dass lediglich anhand radiologischer Lockerungszeichen die Indikation zur Revision gestellt wird, um frühzeitig schwerwiegendere Folgen wie periprothetische Frakturen oder erschwerte Operationsbedingungen durch stark osteolytischen Knochen zu verhindern.

In seltenen Fällen kommt es im Rahmen der Lockerung zu einem mechanischen Versagen der Prothese, zum Beispiel zum Stielbruch, oder zu einer funktionellen Beeinträchtigung des Patienten, zum Beispiel im Bereich der Gehfähigkeit, so dass das Implantat revidiert werden muss (Harkess, 2007).

1.3.3 Intraoperative Schwierigkeiten des Schaftwechsels

Dass die Diagnose einer Hüftprothesenlockerung nicht gleichzusetzen ist mit dem leichten Entfernen des Stiels, wird meist intraoperativ deutlich. Oft müssen zusätzliche chirurgische Hilfsmittel wie Hämmer oder spezielle Extraktoren eingesetzt werden, um den in situ befindlichen Stiel mehr oder weniger gewaltsam aus dem Femur zu entfernen. Der Erfolg der Revision hängt allerdings in entscheidendem Maße von dem Anteil an erhaltenem Knochengewebe nach Entfernung der Vorprothese ab. Daher muss sowohl bei der Extraktion des Stiels als auch beim Entfernen von Zementresten besonders vorsichtig gearbeitet und die iatrogene Zerstörung von Knochengewebe so gering wie möglich gehalten werden (Masri, Mitchell et al. 2005).

In Fällen, in denen der Trochanter major zu weit in den Verlauf des knöchernen Kanal des Femurs hineinragt, kann auch die Osteotomie des Trochanter majors zur Entfernung des Schaftes notwendig sein. Bei festsitzenden zementierten Schäften kann diese Osteotomie erweitert und ein Teil des lateralen femoralen Kortex mit entfernt werden. Ebenso kann hier der Einsatz spezieller Osteome oder die Anlage von Knochenfenstern im Schaftbereich hilfreich sein.

Ist der Schaft extrahiert, müssen die zurückgebliebenen Zementanteile weitgehend entfernt werden. Hierbei kann es, besonders wenn zuvor ein stark varisierter Schaft implantiert war, zu Perforationen der Kortikalis bis hin zu Frakturen des distalen Femurs kommen, da in diesem Bereich bei endoprothetisch versorgten Femora häufig eine stark ausgedünnte Kortikalis vorliegt (Harkess, 2007).

1.3.4 Der Revisionsschaft

Ziel bei der Implantation eines neuen Schaftes ist die Wiederherstellung der Schmerzfreiheit und Mobilität des Patienten. Dies ist nur durch eine vollständig stabile Verankerung der Revisionsprothese zu erreichen, was aufgrund der oft schlechten knöchernen Ausgangssituation des Patienten das Hauptproblem darstellt. Kann bei kleinen Defektzonen noch auf eine herkömmliche Prothese analog zum Primärimplantat zurückgegriffen werden, so muss bei größeren knöchernen Defekten ein modifiziertes Verankerungskonzept eingesetzt werden (Thorey, Lerch et al. 2007).

Die Verwendung größerer und längerer zementierter Schäfte sowie eine Auffüllung der knöchernen Defekte wurden in den Ansätzen der Revisionschirurgie mehrfach versucht (Christie, DeBoer et al. 2000). Dieses Konzept erreichte zwar eine gute Primärstabilität, führte aber auf lange Frist meist zu unbefriedigenden Ergebnissen (Pierson and Harris 1994; Mulroy and Harris 1996).

In Folge dessen etablierte sich vermehrt die Verwendung zementfreier Implantate in der Revisionschirurgie der Hüfte. Ein Beispiel für einen häufig verwendeten zementfreien Schaft ist der Wagner-Revisionsschaft (Wagner 1987). Diese so genannten Monoblockschäfte werden in der Literatur jedoch häufig aufgrund ihrer geringen Anpassungsfähigkeit an die individuellen anatomischen Gegebenheiten vor allem bei altem, stark vorgeschädigtem oder ausgedünntem Knochen kritisiert, so dass sich eine Tendenz zu zementfreien modularen Schaftsystemen zeigt (Cameron 2001; Schuh, Holzwarth et al. 2004). Zwar ist hier die Frage einer verstärkten Produktion von Abriebpartikeln zwischen den angrenzenden Modulteilen noch nicht hinreichend geklärt, doch zeichnen sich diese modularen System durch eine hohe intraoperative Variabilität hinsichtlich Fixierung, Länge, Antetorsion und Offset aus. Ein Modell für einen unzementierten modularen Revisionsschaft, das vor allem im Zusammenhang mit stark geschwächten, perforierten oder gar frakturierten diaphysären Femora Verwendung findet, ist der GHE-Revisionsschaft oder „Nagelstiel“ der Firma ESKA, der Gegenstand der vorliegenden Studie ist.

1.4 ESKA modulares Hüftsystem: der GHE Revisions-Hüftstiel

1.4.1 Das Implantat

Bei dem in der vorliegenden Studie untersuchten Prothesenmodell handelt es sich um ein von der Firma ESKA Implants, Lübeck, hergestelltes Modulsystem mit Konus zur Adaptation von Stielverlängerungen. Es vereinigt das Konzept der zementfreien Prothesenimplantation mit dem der Marknagelung von Röhrenknochen, indem kurze massive Femuranteile mit elastischen Stielverlängerungen kombiniert werden. Historisch basiert dieses Konzept auf einer Idee der Brüder Ritter, die bereits Anfang der 80er Jahre AO-Femurnägel in Kombination mit Langschaftprothesen zur Versorgung periprothetischer Frakturen verwendeten (Ritter and Weigand 1982). In den 90er Jahren wurde dieses Prinzip von der Firma ESKA Implants aufgegriffen und weiterentwickelt. Der Hüftstiel ist anatomisch geformt, besitzt einen Antetorsionswinkel von 10 Grad und ist mit seiner Chrom-Molybdän-Legierung mit makroporöser Oberfläche (Spongiosa Metal II) für die konische zementfreie proximale



Fig. 5: Hüftstiel Typ GHE mit Stielverlängerung

Verankerung vorgesehen. In rechter und linker Ausführung sind jeweils sieben verschiedene Größen verfügbar. Die Stielverlängerung ist in elastischer und damit hohler, auf der Ventralseite geschlitzter Form, sowie als „starres Rohr“ in massiver Ausführung in unterschiedlichen Längen und Durchmessern erhältlich. Sie berücksichtigt die physiologische Antekurvatur des Femurs und ist mit der Möglichkeit der distalen Verriegelung in zwei Ebenen versehen (Zwei Verriegelungslöcher lateral und ein Verriegelungsloch a.p.). Außerdem ist das Schaftsystem mit einer Vielzahl von Hüftköpfen und Pfannenkomponenten kombinierbar.

Das Konzept dieser Prothese verfolgt primär zwei Ziele: Durch die proximale Verankerung erfolgt die Einleitung der Kraft wieder im epi- bzw. metaphysären Bereich und soll so einer weiteren Inaktivitätsatrophie entgegenwirken und den proximalen Knochen stärken. Die elastische Schienung des geschwächten Knochens im distalen Bereich vermeidet durch einen stärker über den Knochen laufenden Kraftfluss ebenfalls ein Fortschreiten der Knochenatrophie sowie durch die Vermeidung von Stresskonzentrationen an der Prothesenspitze das gehäufte Auftreten von Perforationen und periprothetischen Frakturen.

1.4.2 Operationstechnik

Nach präoperativer Antibiotikagabe und Lagerung des Patienten erfolgen Desinfektion und Abdeckung. Als Schnitt wird ein lateraler Hautschnitt, meist unter Verwendung des alten Zuganges angewandt. Es folgt die Durchtrennung des Subcutangewebes und Längsspaltung der Faszie über den Zugangsweg zwischen Glutealmuskel und Tensor fascia latae als anterolateraler Zugang. Im nächsten Schritt erfolgt die Freilegung des Stieles, falls vorliegend werden hierbei Vernarbungen in der Tiefe gelöst und Exostosen abgetragen. Zunächst wird die schrittweise Resektion der Neokapsel sowie einer kompletten Resektion des gebildeten Granulationsgewebes durchgeführt. Nach Luxation des Kopfes aus der Pfanne wird der vorliegende Stiel entfernt, falls vorhanden werden Palacos-Köchers bzw. Interface-Gewebes ausgeräumt. Nach Aufbohren des Schaftes nach distal bis zur passenden Größe unter Röntgenkontrolle wird der jeweilige Stiel eingebracht. Nach Aufsetzen des Kopfes und Reposition wird eine sorgfältige Spülung mittels Jet-Lavage durchgeführt, die Glutealmuskulatur rückgenäht und eine tiefe Redondrainage eingelegt. Zuletzt erfolgt die Naht der Faszie, die Einlage eines subcutanen Redons, Subcutannaht, Hautnaht sowie die Anlage eines sterilen Verbandes.

1.4.3 Nachbehandlung

Bei allen Patienten wurden postoperativ regelmäßige Wundkontrollen sowie der Fadenzug am 14. postoperativen Tag durchgeführt. Die krankengymnastische Beübung begann am ersten postoperativen Tag. Die Beübung mit Fußsohlenkontakt (Teilbelastung mit 10-15 kg) wurde bis zum Abschluss der 6. postoperativen Woche durchgeführt. Der Bewegungsumfang des Patienten im operierten Gelenk wurde hierbei auf Flexion bis 90°, Abduktion bis 30° und Innenrotation bis 5° beschränkt. Außenrotation sowie Flexion gegen distale Widerstände wurden vermieden und auf einen Sitz auf erhöhten Sitzgelegenheiten geachtet.

Bei regelrechtem Implantatsitz in der radiologischen Verlaufkontrolle in der 6. postoperativen Woche konnte der anschließende schmerzadaptierte Belastungsaufbau bis zur Vollbelastung erfolgen. Eine Thromboseprophylaxe wurde jeweils bis zur Vollbelastung durchgeführt.

2 Material und Methoden

2.1 Patienten

2.1.1 Patienten gesamt

Im Zeitraum von Dezember 1997 bis Juli 2006 wurde in der Klinik für Orthopädie am Klinikum rechts der Isar in München bei 60 Patienten ein Revisions-Hüftstiel GHE mit Stielverlängerung der Firma ESKA Implants, Lübeck, implantiert. Die durchschnittliche Zeitspanne von der Operation bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im März 2007 betrug 4,6 Jahre (Range 0,6 bis 9,2 Jahre, Standardabweichung 2,4 Jahre). Bis dahin waren sieben Patienten an schweren internistischen Erkrankungen mit liegender Prothese verstorben, sieben weitere waren unbekannt verzogen.

2.1.2 Altersverteilung

Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug zum Zeitpunkt des Revisionseingriffes 69,9 Jahre (Standardabweichung 11,2). Der jüngste Patient war 40, der älteste Patient 90 Jahre alt.

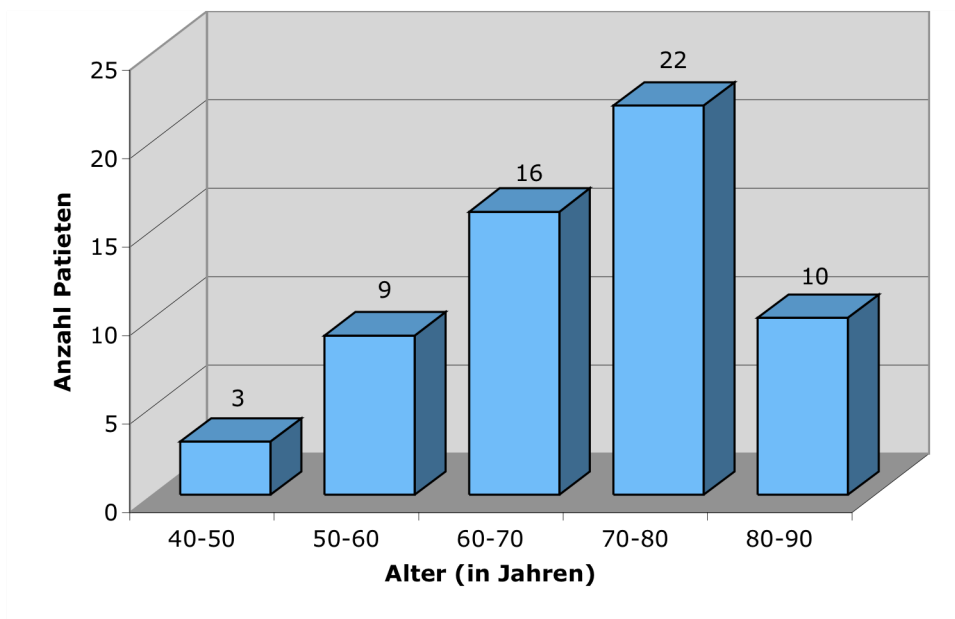


Fig. 6: Altersverteilung zum Zeitpunkt des Schaftwechsels (n= 60)

2.1.3 Geschlechtsverteilung

Die Verteilung zwischen beiden Geschlechtern verhielt sich ausgewogen: das Kollektiv aus 60 Patienten setzte sich aus 31 Frauen (52%) und 29 Männern (48%) zusammen.

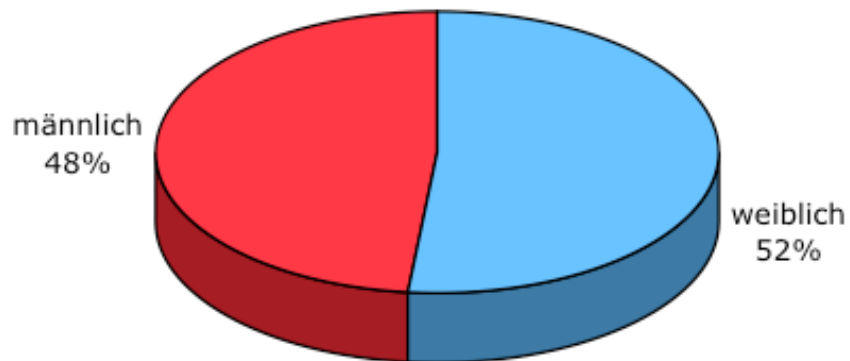


Fig. 7: Geschlechtsverteilung der Patienten (n = 60)

2.1.4 Seitenverteilung

Bei der Seitenverteilung überwog die linke Seite mit 35 Implantaten (58%) gegenüber der rechten Seite mit 25 Implantaten (42%).

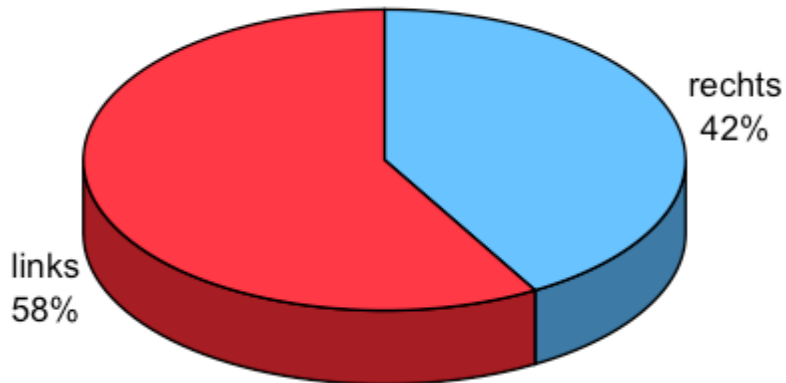


Fig. 8: Seitenverteilung des Revisionseingriffes (n = 60)

2.1.5 BMI

Der durchschnittliche BMI der Patienten betrug $25,4 \text{ kg/m}^2$ (Standardabweichung $\pm 3,9$), nach den Kriterien der WHO gilt dies als leichtes Übergewicht. Der durchschnittliche BMI der weiblichen Patienten lag bei $25,6 (\pm 4,4)$, der durchschnittliche BMI der männlichen Patienten bei $25,2 (\pm 3,2)$.

2.1.6 Anzahl Hüftprothesen

In der Mehrzahl der Fälle ($n = 45, 75\%$) handelte es sich um das zweite Implantat auf der entsprechenden Seite. Bei zwei Patienten (3%) erfolgte die Implantation der Nagelstiel-Prothese als Primärimplantat (pathologische Schenkelhalsfraktur bei multipel metastasiertem Mammakarzinom und Z.n. pertrochantärer Schenkelhalsfraktur und PFN). In neun Fällen (15%) handelte es sich bei der Revisionsprothese um das dritte und bei weiteren vier Fällen (7%) um das vierte Implantat an derselben Hüfte. Für den bei dem Revisionseingriff sich noch in situ befindenden Prothesenstiel konnte eine mittlere Standzeit von $9,9 (+/- 7,3)$ Jahren ermittelt werden.

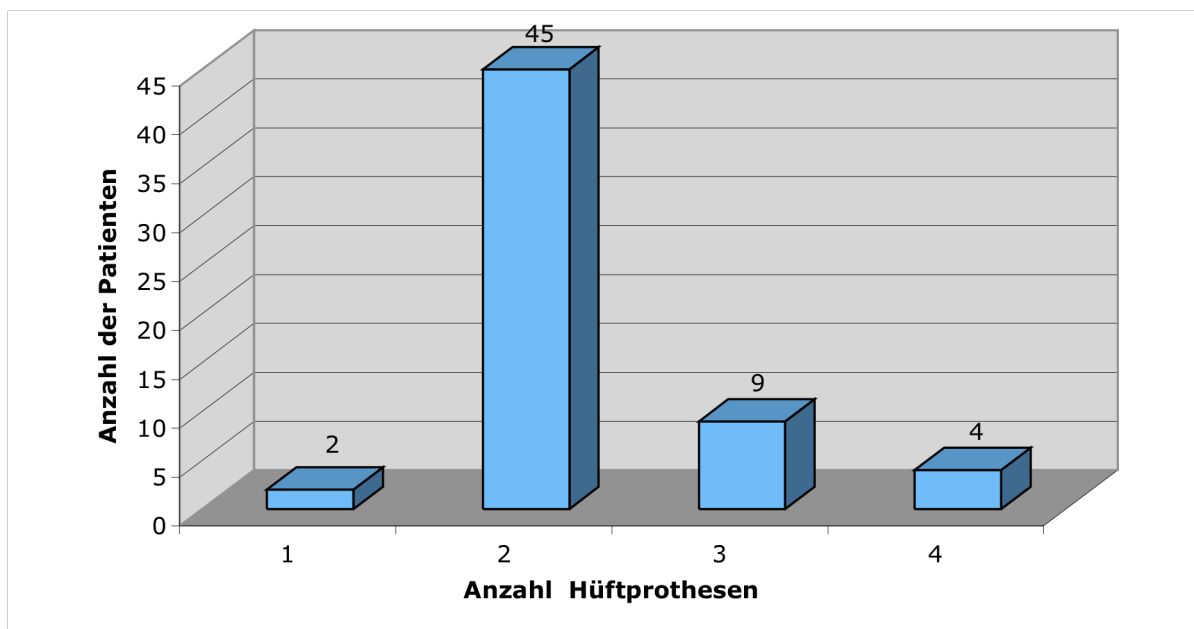


Fig. 9: Anzahl der vorangegangenen Hüftprothesen ($n = 60$)

2.1.7 Diagnose bei Primärimplantation

Die Diagnosen bei der Erstimplantation wurden anhand anamnestischer Daten aus den Krankenakten ermittelt. Bei 37 Patienten (62%) lag der Primärimplantation einer Hüftprothese eine idiopathische Coxarthrose zugrunde. Eine posttraumatische Coxarthrose oder ein direktes Trauma führte in 12 Fällen (20%) zur Primärimplantation, bei neun Patienten (15%) lag eine Dysplasiecoxarthrose vor und jeweils in einem Fall erfolgte die Primärimplantation aufgrund von ossären Metastasen sowie im Rahmen einer postinfektiösen Coxarthrose.

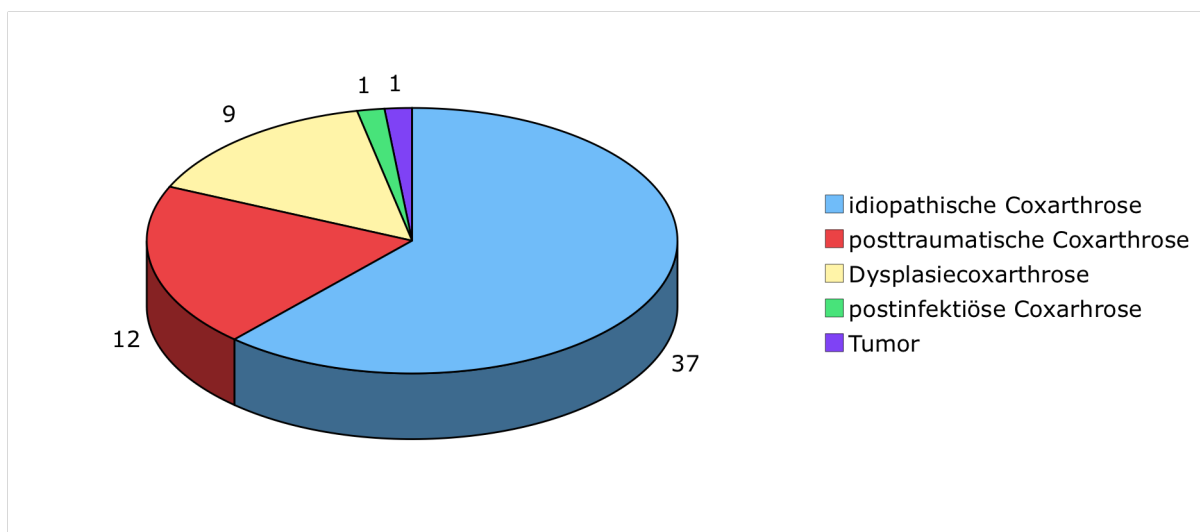


Fig. 10: Diagnosen bei Primärimplantation (n = 60)

Das durchschnittliche Alter der Patienten bei Primärimplantation betrug 59,6 Jahre (22-85 Jahre, Standardabweichung +/- 13,4 Jahre). Die Primärimplantation auf der betroffenen Seite war, bezogen auf den Revisionseingriff, durchschnittlich 10,6 Jahre (Minimum 0, Maximum 27 Jahre, Standardabweichung +/- 7,3 Jahre) zuvor durchgeführt worden.

2.1.8 Diagnose bei Revisionseingriff

Bei 55 Patienten (92%) stellte die aseptische Prothesenlockerung die Indikation für den Revisionseingriff dar. Dabei lag bei 21 Patienten (35%) eine alleinige Schaftlockerung vor, bei 34 Patienten (57%) wurde eine Pfannen- und Schaftlockerung diagnostiziert. In zwei Fällen erfolgte der Eingriff aufgrund eines Stielbruches. In den restlichen drei Fällen handelte es sich um eine proximale periprothetische Fraktur nach Sturz sowie bei den beiden Primärimplantationen um einen Z.n. pertrochantärer Schenkelhalsfraktur und Versorgung mittels PFN und um eine pathologische Schenkelhalsfraktur bei multipel metastasiertem Mammakarzinom.

Eine septische Lockerung lag, wie durch bei allen Patienten intraoperativ gewonnenen bakteriologischen Abstrichen belegt werden konnte, bei keiner der Prothesen vor.

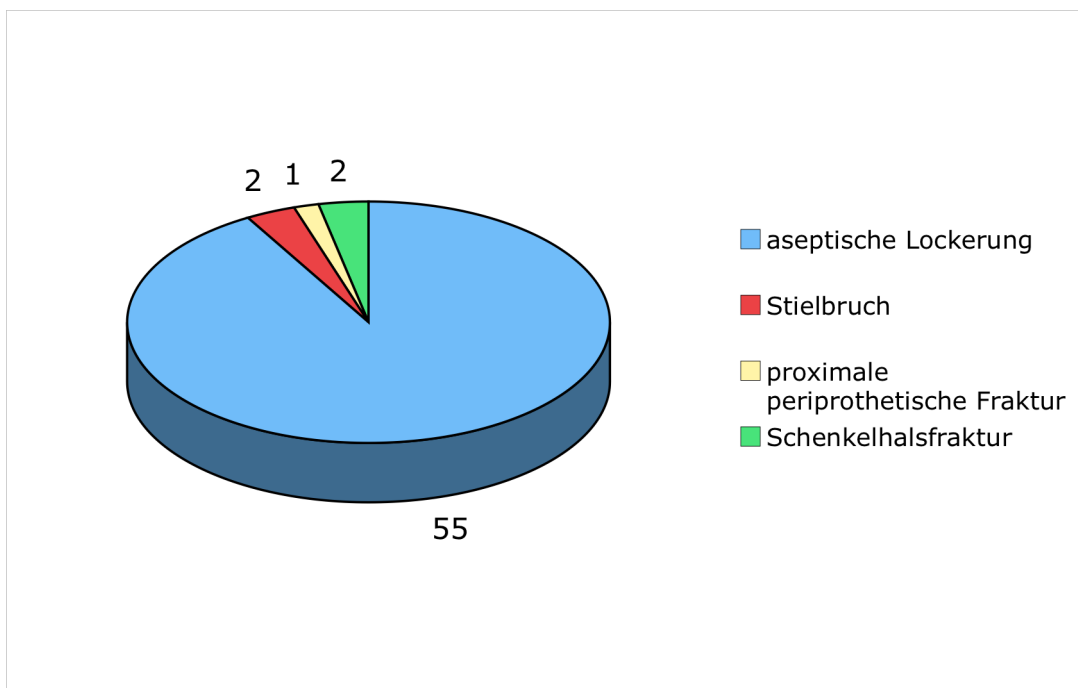


Fig. 10: Diagnosen bei Revisionseingriff (n = 60)

2.1.9 Eingriffe Hüfte gesamt

Inklusive des durchgeführten Revisionseingriffes waren zum Zeitpunkt des selbigen durchschnittlich 2,9 Operationen pro Hüfte durchgeführt worden. Zwei Patienten (3%) wiesen erst einen Eingriff auf, bei 23 Patienten (38%) handelte es sich um den zweiten und bei 22 Patienten (37%) um den dritten Eingriff an der selben Hüfte. Bei sieben Patienten (12%) lagen bereits vier Operationen, bei vier Patienten (7%) fünf und bei zwei Patienten (3%) schon sechs Operationen vor.

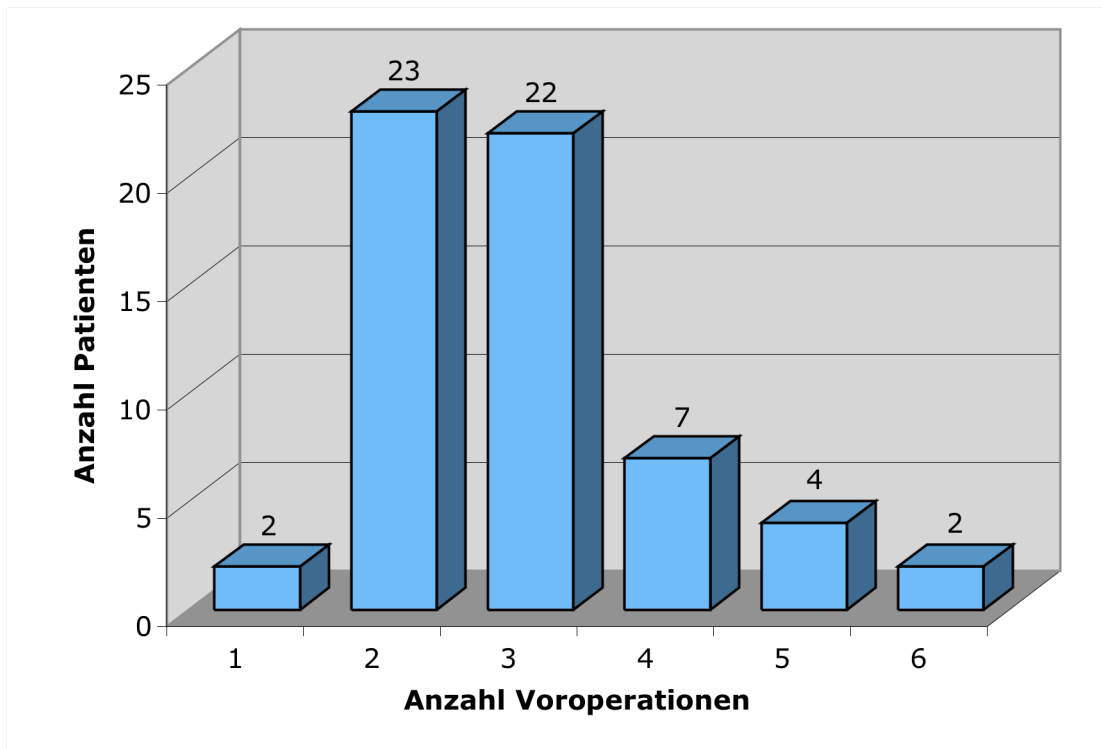


Fig. 11: Anzahl der Operationen an der revidierten Hüfte (n = 60)

2.1.10 Nebendiagnosen

Es fanden sich durchschnittlich vier Nebendiagnosen pro Patient (0 bis 13, Standardabweichung +/- 3,9). Berücksichtigt wurden nur Nebendiagnosen mit möglicher Relevanz für den aktuellen Gesundheitszustand des Patienten, also gegenwärtig vorliegende Erkrankungen sowie residuelle Komplikationen vorangegangener Erkrankungen (z.B. chronische Schmerzen nach Bandscheiben-Operation). Für den aktuellen Gesundheitszustand irrelevante Nebendiagnosen, wie z.B. Z.n. Tonsillektomie in der Kindheit wurden nicht mit berücksichtigt.

Insgesamt fanden sich 241 Nebendiagnosen bei 60 Patienten; diese schlüsselten sich auf in 80 orthopädische (nicht die jeweilige Hüfte betreffend), 103 internistische, 24 neurologische, sieben psychiatrische und 29 sonstige.

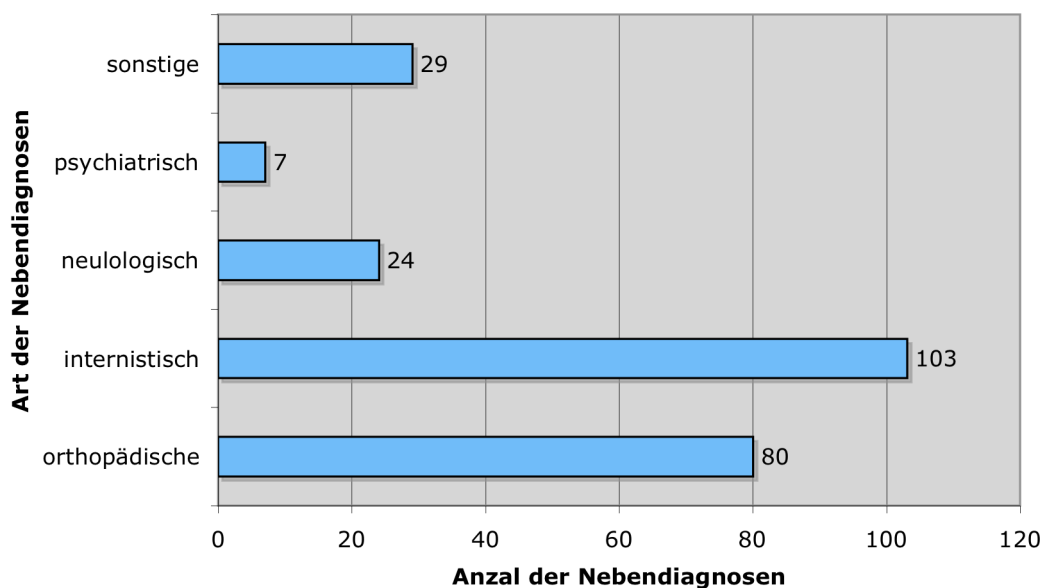


Fig. 12: Art und Anzahl der Nebendiagnosen (n= 60)

Auf alle Patienten umgerechnet ergaben sich folgende Werte: orthopädische: 1,3 Nebendiagnosen pro Patient, internistische 1,7 pro Patient, neurologische 0,4, psychiatrische 0,1 und sonstige 0,5 pro Patient.

Zwei Patienten wiesen keine relevante Nebendiagnose vor. Bei sieben Patienten lag eine, bei sieben weiteren Patienten lagen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zwei Nebendiagnosen vor. Drei Nebendiagnosen konnten bei acht Patienten

nachgewiesen werden, bei insgesamt 18 Patienten fanden sich vier Nebendiagnosen. Über fünf Nebendiagnosen verfügten sechs Patienten und 12 Patienten sogar über mehr als fünf Nebendiagnosen. Eine manifeste Osteoporose lag bei 16 Patienten (27%) vor.

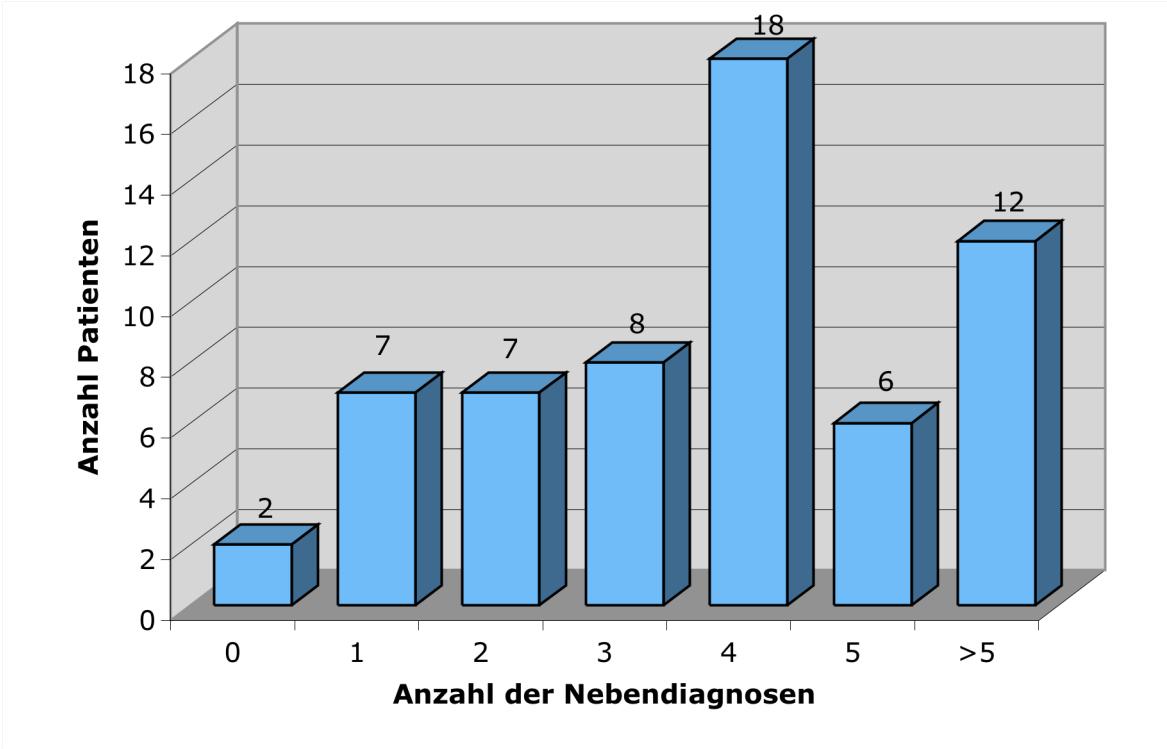


Fig. 13: Anzahl der Nebendiagnosen pro Patient (n= 60)

2.2 Methodik

2.2.1 Patienten

Von allen 60 im Zeitraum von Dezember 1997 bis Juli 2006 in unserem Haus mit Revisionsstielen versorgten Patienten wurden die relevanten anamnestischen Daten, Operationsdaten und Komplikationen aus den Akten, OP-Berichten und Arztbriefen entnommen.

Zur Begutachtung der radiologischen Befunde wurde angestrebt, alle prä- und postoperative Röntgenaufnahmen der Patienten zu erhalten.

Alle erreichbaren Patienten wurden im März 2007 telefonisch einer standardisierten Befragung unterzogen (Fragebögen siehe Anhang).

In sieben Fällen waren die Patienten bereits verstorben, in sieben weiteren Fällen konnte trotz intensiver Bemühungen der derzeitige Aufenthaltsort des Patienten nicht ausfindig gemacht werden, so dass in diesen Fällen nur auf die anamnestischen Daten aus Akten bzw. im Falle von verstorbenen Patienten in drei Fällen auf fremdanamnestische Daten aus Angaben von nahen Angehörigen zurückgegriffen werden konnte.

2.2.2 Operationsdaten

Relevante Operationsdaten wurden den jeweiligen Operationsberichten sowie den Operationsdokumentationen entnommen. Hierbei waren neben der Operationsart und dem Operateur die Größe des verwendeten Implantats, die Art der Implantation sowie die Verwendung von Knochenersatzmaterial von Interesse. Zusätzlich beschriebene Besonderheiten oder Komplikationen wurden ebenfalls berücksichtigt.

2.2.3 Komplikationen

Bei der Evaluation möglicher Komplikationen waren zwei Formen von Bedeutung: intraoperative und postoperative Komplikationen; letztere wurden weiter in operationsbedingte und allgemeine Komplikationen unterteilt. Intraoperative Komplikationen konnten den Operationsberichten entnommen werden. Postoperative Komplikationen wurden anhand von Arztbriefen der eigenen sowie der Reha-Kliniken und den Krankenakten inklusive Pflegedokumentationen, Aufwachraumprotokollen und Transfusionsdokumentationen evaluiert sowie der Befragung der Patienten entnommen.

2.2.4 Klinische Auswertung

2.2.4.1 Harris Hip Score

Für eine möglichst objektive Beurteilung des Operationsergebnisses durch den Untersucher wurde ein modifizierter Harris Hip Score (HHS) verwendet (Harris 1969; Byrd and Jones 2003)s. Anhang), dieser wurde jeweils für den präoperativen und den postoperativen Zeitraum ermittelt.

Die in diesem modifizierten Score betrachteten Parameter sind Schmerzen im Bereich der revidierten Hüfte sowie die Funktion der revidierten Hüfte. Die im Original HHS ebenfalls evaluierten Bereiche Deformität und Beweglichkeit werden in der modifizierten Form nicht berücksichtigt, so dass hier primär nur eine maximal Punktzahl von insgesamt 91 Punkten zu erreichen ist. Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu ermöglichen, wird ein Multiplikator von 1,1 verwendet, um insgesamt wiederum eine maximale Punktzahl von 100 Punkten zu ermöglichen und die Daten mit anderen HHS-Daten vergleichbar zu machen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde bewusst der modifizierte HHS verwendet, da im Rahmen der durchgeführten telefonischen Befragung des Patientenkollektivs eine Evaluation von Deformität und Beweglichkeit unmöglich und auch nicht sinnvoll erschien.

Der Bereich Schmerzen wird im HHS mit maximal 44 Punkten bewertet und versucht die Schmerzstärke sowie die durch Schmerzen bedingten Einschränkungen zu erfassen. Im Bereich Funktion ist eine maximale Punktzahl von 47 Punkten erreichbar; er unterteilt sich weiter in Fragen nach Hinken, Gebrauch von Gehhilfen, möglicher Gehstrecke sowie dem Verrichten alltäglicher Dinge wie Treppensteigen, Schuhe anziehen, Sitzen oder dem Gebrauch öffentlicher Verkehrsmittel.

Die im Score erreichten, modifizierten Punktwerte wurden in folgende Bewertungsgruppen eingeordnet:

sehr gut	100 - 90 Punkte
gut	89 - 80 Punkte
befriedigend	79 - 70 Punkte
eher schlecht	< 70 Punkte

2.2.4.2 NAS

Die Intensität der Schmerzen im Bereich der revidierten Hüfte sollte von den Patienten mit Hilfe einer numerischen Analogskala (NAS) eingeschätzt werden. Hierfür wurden sie aufgefordert, sowohl ihren Schmerzen im präoperativen als auch im postoperativen Zeitraum eine Zahl auf einer Skala von null bis zehn zuzuordnen, wobei null keine Schmerzen und zehn den schlimmsten vorstellbaren Schmerz bedeutet.

2.2.4.3 Globale Beurteilung durch den Patienten

Zur Ermittlung der subjektiven Zufriedenheit des Patienten mit dem Ergebnis der Operation bat man die Patienten um eine Einstufung ihrer Zufriedenheit in folgendes Schema:

sehr zufrieden
mäßig zufrieden
eher zufrieden
neutral
eher unzufrieden
mäßig unzufrieden
sehr unzufrieden

Außerdem wurden sie gefragt, ob sie die Operation an einen Bekannten mit ähnlicher Problematik weiterempfehlen würden.

2.2.4.4 SF-36

Zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität kam der Short-Form-36 Health Survey Fragebogen (s. Anhang) zum Einsatz, dessen Ergebnis eine Beurteilung sowohl des körperlichen als auch des psychischen Wohlbefinden des Patienten nach stattgehabter Revisionsoperation erlaubt. Dem Patienten wurden hierbei 36 Fragen zu folgenden 8 Dimensionen der subjektiven Gesundheit gestellt und bewertet:

1. Körperliche Funktionsfähigkeit
2. Körperliche Rollenfunktion
3. Körperliche Schmerzen
4. Allgemeine Gesundheitswahrnehmung
5. Vitalität
6. Soziale Funktionsfähigkeit
7. Emotionale Rollenfunktion
8. Psychisches Wohlbefinden

Die im Fragebogen erfassten Angaben des Patienten wurden vom Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie (IMSE) der TU München ausgewertet. Die Rohdaten des Fragebogens wurden mittels SPSS aufaddiert und zu Werten zwischen 0 und 100 transformiert. Dies ermöglichen letztendlich einen Vergleich sowohl der beiden Hauptsummenscores (körperlich und psychisch) als auch der Unterthemen zwischen verschiedenen Patientengruppen. In unserer Studie wurden die Ergebnisse unserer Patienten mit denen einer deutschen Normstichprobe verglichen.

2.2.5 Radiologische Auswertung

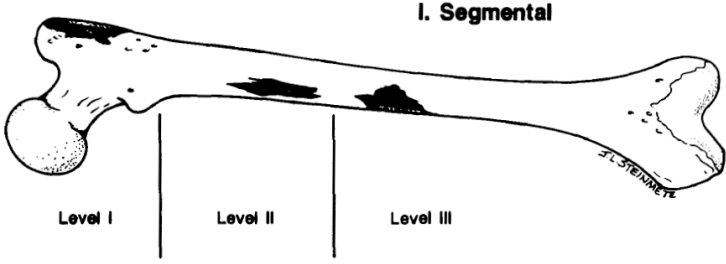
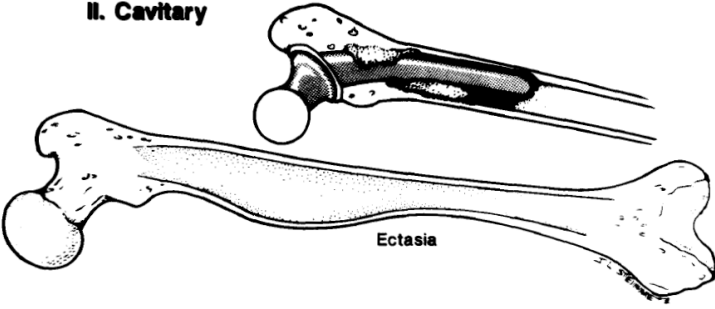
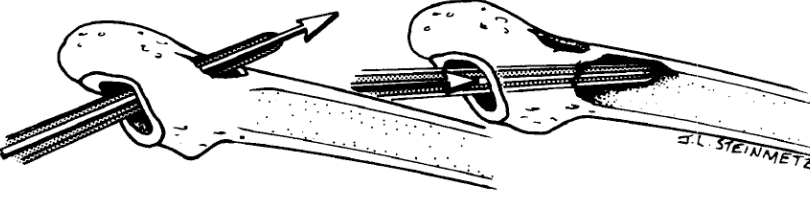
Die Begutachtung der Röntgenbilder erfolgte durch zwei unabhängige Untersucher: der Verfasserin der vorliegenden Arbeit und einem Assistenzarzt der Klinik für Orthopädie der TU München. Bei abweichenden Ergebnissen erfolgte eine Absprache zwischen beiden.

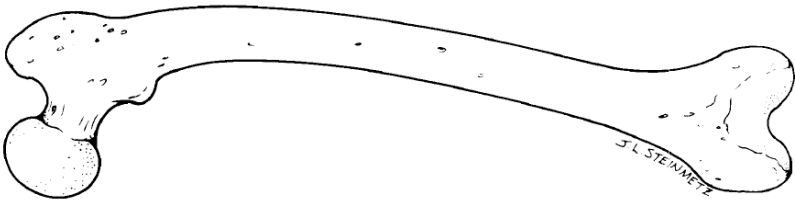
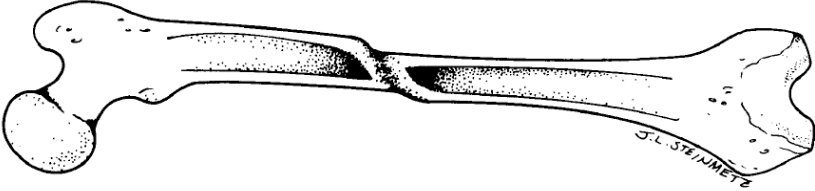
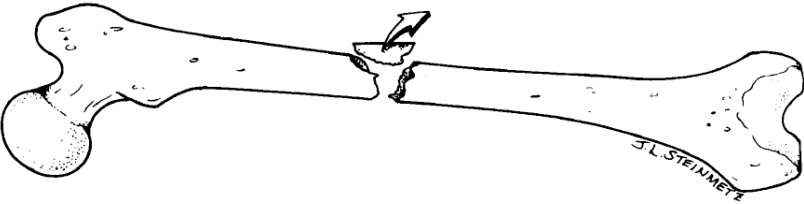
2.2.5.1 Präoperative Röntgenbilder

Zur Beschreibung der präoperativen ossären Defektsituationen im Bereich des proximalen Femurs wurden die letzten präoperativen Röntgenaufnahmen der entsprechenden Hüfte herangezogen. Verwendet wurden hierbei die drei im Folgenden beschriebenen, klinisch gut etablierten Klassifikationen:

2.2.5.1.1 AAOS

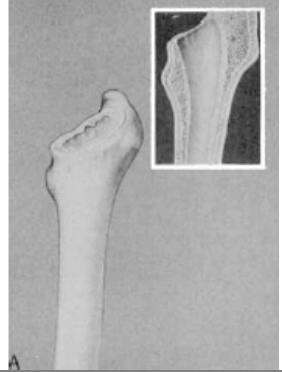
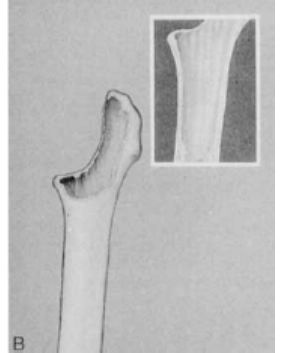
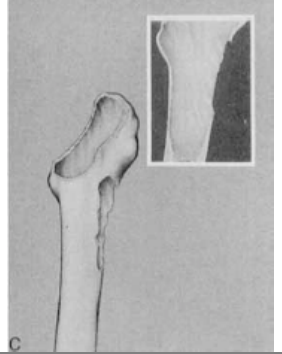

Die Klassifikation der American Academy of Orthopaedic Surgeons nach D'Antonio et al (D'Antonio, McCarthy et al. 1993) teilt die femoralen Defekte in sechs Typen ein:

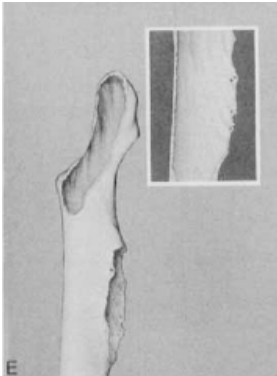
<p>I</p>	 <p>I. Segmental</p> <p>Level I Level II Level III</p>	<p>Segmentale Defekte</p> <p>(Verlust der kortikalen Kontinuität)</p>
<p>II</p>	 <p>II. Cavitary</p> <p>Ectasia</p>	<p>Kavitäre Defekte</p> <p>(Verlust von spongiösem oder endostalem kortikalem Knochen ohne Kontinuitätsverlust der äußeren Hülle)</p>
<p>III</p>	 <p>III. Combined</p>	<p>Kombinierte Defekte</p>

<p>IV</p>	 <p>IV. Malalignment</p>	<p>Fehlstellungen und Deformitäten (Veränderungen der Schaftgeometrie)</p>
<p>V</p>	 <p>V. Femoral Stenosis</p>	<p>Stenosen (des Femurkanals)</p>
<p>VI</p>	 <p>VI. Femoral Discontinuity</p>	<p>Femorale Diskontinuität (Frakturen, Fissuren oder Substanzverluste führen zu Trennung zwischen proximalem und distalem Anteil)</p>

2.2.5.1.2 Paprosky

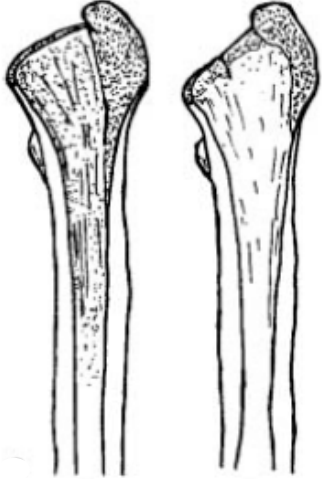
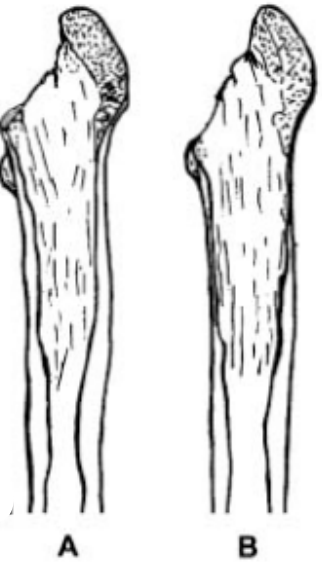
Die Klassifikation nach Pak und Paprosky (Pak, Paprosky et al. 1993) ist eine der meist verwendeten Klassifikationen zur Einstufung von Defektsituationen im proximalen Femur. Neben einer siebenstufigen Einteilung der Substanzdefekte bietet sie gleichzeitig eine Empfehlung hinsichtlich eines zu verwendenden Allografts:



1		Minimaler metaphysärer und diaphysärer Knochenverlust	Kein Allograft
2A		Kalkardefekt bis knapp unterhalb der intertrochantären Region	Ringförmiger Kalkar-Allograft
2B		Anterolateraler metaphysärer Knochenverlust	Stützender Allograft im Bereich der anterolateralen Metaphyse oder Allograft aus Anteilen der proximalen Tibia
2C		Fehlender Kalkar mit posteromedialem metaphysärem Knochenverlust	Der Allograft wird im Bereich der posteromedialen Metaphyse platziert

3A		IIA plus diaphysärer Knochenverlust	IIA plus diaphysär stützender Allograft
3B		IIB plus diaphysärer Knochenverlust	IIB plus diaphysär stützender Allograft
3C		3C IIC plus diaphysärer Knochenverlust	IIC plus diaphysär stützender Allograft

2.2.5.1.3 Elke

Die Klassifikation nach Elke et al (Elke 2001) geht von einer prinzipiellen Möglichkeit der Schaftfixation aus, unabhängig von verwendeten Allografts. Die Einteilung erfolgt in 4 Hauptgruppen:

1		Tragfähigkeit und Kontur des proximalen Femurs sind erhalten
2		Die metaphysären Anteile des Femurs sind ausgedünnt, aber wenigstens zum Teil belastbar A Die mediale Kortikalis ist tragfähig B Die mediale Kontinuität ist zwar erhalten, aber unterhalb des Trochanter minor ausgedünnt

3		<p>Diaphyse zylindrisch, Isthmus nicht mehr vorhanden, Kortikalis extrem dünn</p>
4		<p>Keine tragfähigen Strukturen im Bereich des proximalen Femurs</p>

2.2.5.2 Postoperative Bilder

Bei der Begutachtung der postoperativen Röntgenbilder wurden von allen Patienten die neusten Aufnahmen verwendet, also solche mit dem größtmöglichen zeitlichen Abstand zur Operation. Diese Bilder wurden hinsichtlich korrektem Sitz der Prothese, möglichen Sinterungs- oder Lockerungszeichen sowie sonstigen Unregelmäßigkeiten begutachtet. Zur Beurteilung von Lockerungszeichen wurden die Kriterien nach Engh et al (Engh, Bobyn et al. 1987) angewandt.

3 Ergebnisse

3.1 Operationsdaten

3.1.1 Operateur

Die Implantationen der 60 untersuchten Revisionsprothesen wurden von fünf verschiedenen Operateuren durchgeführt. 52 Operationen (87%) wurden von einem Operateur durchgeführt. Die restlichen acht Operationen verteilten sich zu je vier, zwei, und zwei mal einem implantierten ESKA-Revisionsstiel auf die anderen vier Operateure.

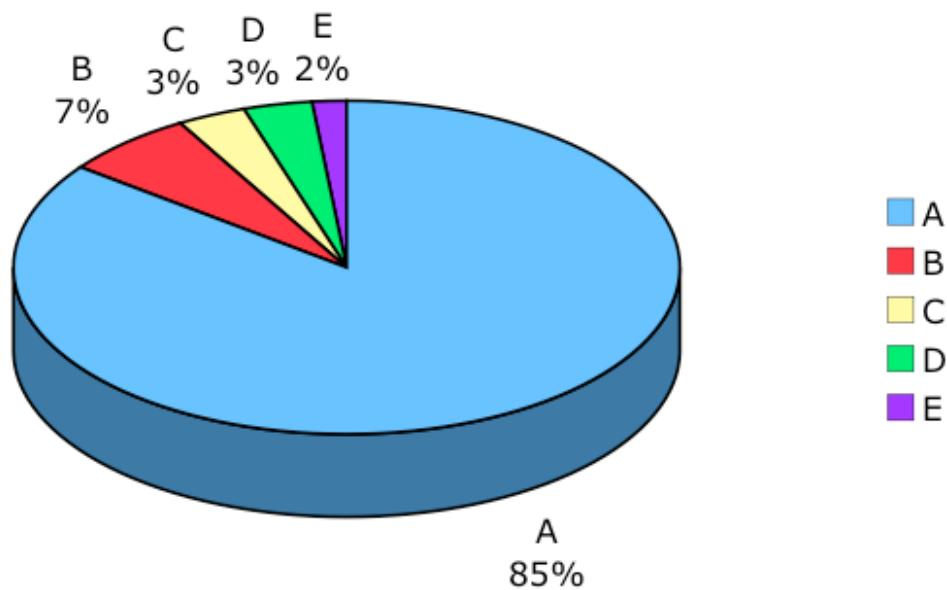


Fig. 14: Verteilung der an den Implantationen beteiligten Operateure

3.1.1 Operations-Art

Bei der Mehrheit der in unsere Studie eingeschlossenen Operationen wurde ein kompletter TEP-Wechsel durchgeführt, d.h. es fand ein Austausch sämtlicher Prothesenteile statt; dies war bei 35 Patienten (58%) der Fall.

Bei vier dieser Patienten (7%) fand zusätzlich zum kompletten Wechsel eine Pfannenrekonstruktion statt.

Bei zwei Patienten (3%) mit Hemiprothesen wurde neben dem Stielwechsel eine primäre Pfannenimplantation durchgeführt.

Ein alleiniger Stielwechsel wurde in 21 Fällen (35%) durchgeführt, wobei bei drei (5%) dieser Patienten zusätzlich das Inlay ausgewechselt wurde.

Als Primärimplantat fand der Revisionschicht lediglich in zwei Ausnahmefällen Verwendung.

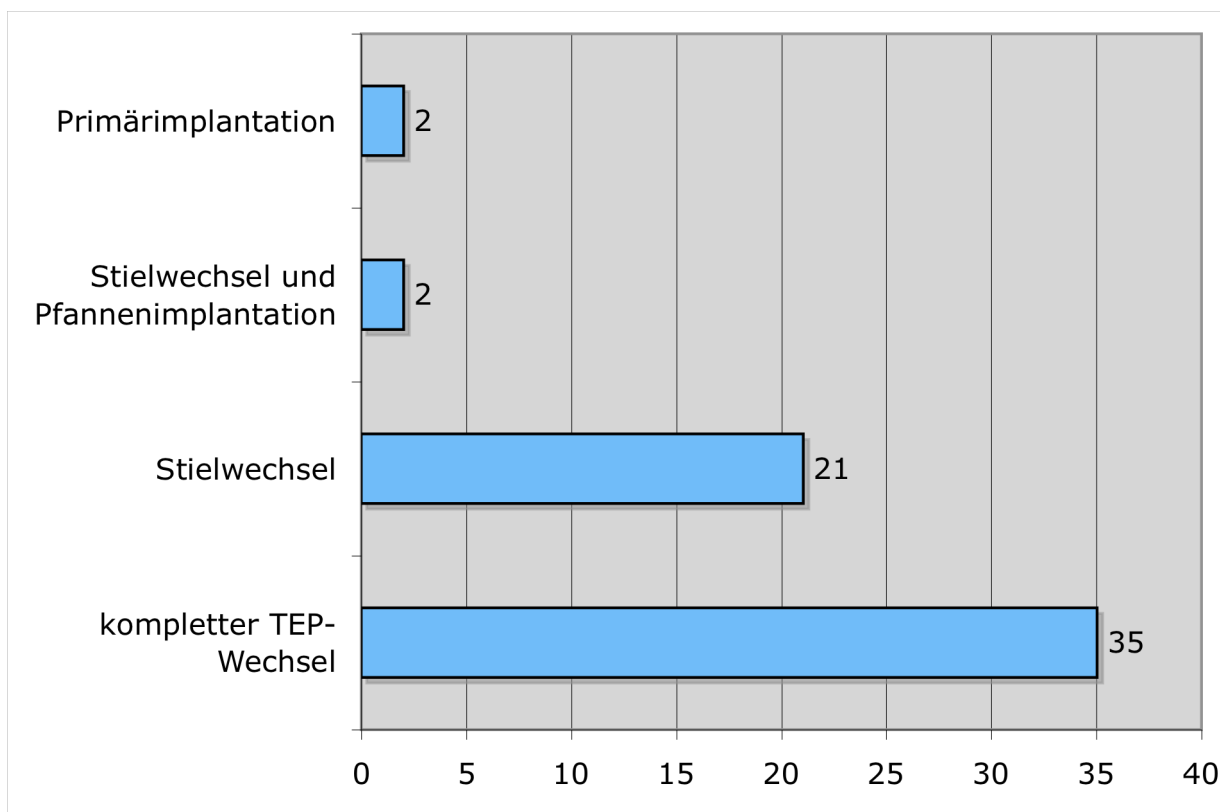


Fig. 15: Art der durchgeführten Operation

3.1.2 Zement

59 (98%) der 60 implantierten Prothesen wurden zementfrei implantiert. Nur in einem Fall einer Primärimplantation kam es zu Verwendung von Zement (hierbei handelte es sich um eine pathologische Schenkelhalsfraktur bei einer Patientin mit multipel metastasiertem Mammakarzinom. Ziel dieser palliativen Prothese war die schnellstmögliche Schmerzfreiheit und Belastbarkeit.

3.1.3 Prothesengrößen und –längen

Tendenziell erfolgte eher die Verwendung der großen Femurkomponenten. Die kleinen Größen 1 und 2 kamen nicht zur Anwendung. Bei den Stielverlängerungen kamen alle verfügbaren Längen von 120 bis 210 mm zur Anwendung. Alle verwendeten Stielverlängerungen waren hohl und geschlitzt. In keinem Fall wurde von der Möglichkeit der distalen Verriegelung Gebrauch gemacht.

Von sieben von der Fabrik bereitgestellten Stielgrößen wurde am häufigsten die der Größe sechs (Range 3 bis 7) verwendet. Die durchschnittliche Länge der Stiele lag bei 16 cm (Range 12 bis 21 cm) und der mittlere verwendete Durchmesser bei 12 cm (Range 10 bis 15 cm).

Länge	Größe 3	Größe 4	Größe 5	Größe 6	Größe 7	Gesamt
12	0	0	4	1	0	5
13	1	4	3	0	0	8
14	0	2	2	3	1	8
15	0	0	3	1	2	6
16	0	0	4	2	3	9
17	0	0	0	2	0	2
18	0	1	4	3	0	8
19	0	0	0	0	2	2
20	0	0	0	4	5	9
21	0	0	0	1	2	3
Gesamt	1	7	20	17	15	60

3.1.4 Köpfe

Die in Kombination mit den Nagelstiel-Prothesen verwendeten Femurkopfkomponten teilten sich auf wie folgt: In 33 Fällen (55%) erfolgte die Implantation eines Keramik-Kopfes. Als Halslängen wurden hierbei vier kurze, 22 mittlere und sieben lange Hälse gewählt. Köpfe aus Metall wurden insgesamt 22 (37%) verwendet, diese wiederum ließen sich aufschlüsseln in drei kurze, sieben mittlere und 13 lange oder extralange. Des weiteren wurden drei Merete-Köpfe (5%) sowie jeweils ein Vario- und ein Duo-Kopf implantiert.

3.1.5 Inlay

Bei 16 Prothesen (27%) wurde das alte Inlay belassen. Bei 31 Patienten (52%) wurde ein asymmetrisches, bei 11 Patienten (18%) ein symmetrisches Polyethylen-Inlay eingebracht. In jeweils einem Fall eines Vario-Kopfes und einer Duokopf-Prothese wurde kein Inlay verwendet.

3.1.6 Pfannen

In 21 Fällen (35%) wurde die vorhandene Pfanne in situ belassen. In 38 Fällen (63%) musste zusätzlich zum Stiel die Pfanne gewechselt werden. In jeweils der Hälfte wurde eine Standardpfanne (Größen 3-7) oder eine Cranialpfanne (Größe 4-8) verwendet. Im Fall der Duokopf-Prothese wurde keine Pfanne implantiert.

3.1.7 Exostosenabtragung

Eine Abtragung größerer Exostosen war bei 13 Hüften (22%) nötig. Bei den restlichen 47 Patienten fand keine Exostosenabtragung statt.

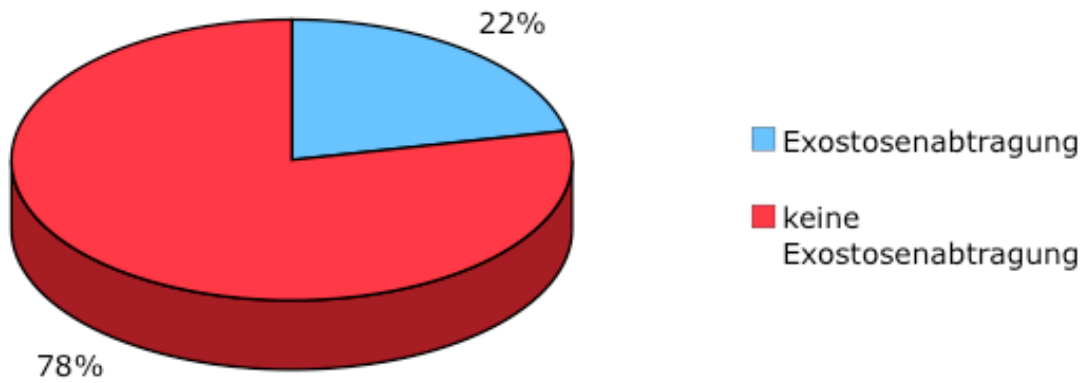


Fig. 16: Durchgeführte Exostosenabtragungen

3.1.8 Knochenaufbau

Insgesamt lag bei 48 Patienten (80%) die Notwendigkeit eines femoralen Knochenaufbaus vor. Folgende Materialien kamen dabei zu Anwendung:

- *Calzibon* (synthetisches, osteokonduktives Knochenersatzmaterial auf Kalziumphosphat-Basis) in acht Fällen (13%), in zwei davon zusätzlich mit Eigenspongiosa.
- *Endobon* (natürliche, osteokonduktive Hydroxylapatidkeramik) in 23 Fällen (38%), in 11 davon zusätzlich mit Eigenspongiosa.
- *Pyrost* (xenogenes, keramisiertes Knochenersatzmaterial) in 14 Fällen (23%), in 10 davon zusätzlich mit Eigenspongiosa.

Bei drei Patienten (5%) erfolgte ein alleiniger Aufbau mit Eigenspongiosa.

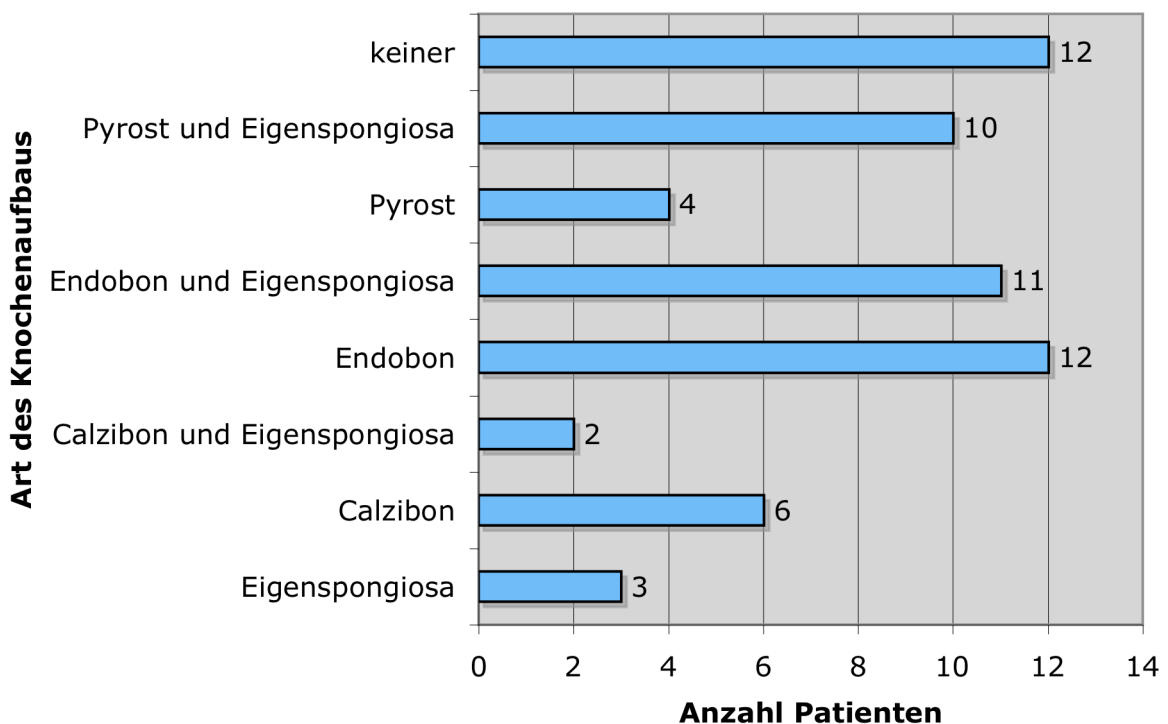


Fig. 17: Arten des durchgeführten Knochenaufbaus (n = 60)

3.1.9 Vorherige Prothese

Die überwiegende Zahl der zu wechselnden Prothesen war zementiert (n = 38, 63%), nur 20 Prothesen (33%) lagen unzementiert vor und in zwei Fällen erfolgte eine Primärimplantation.

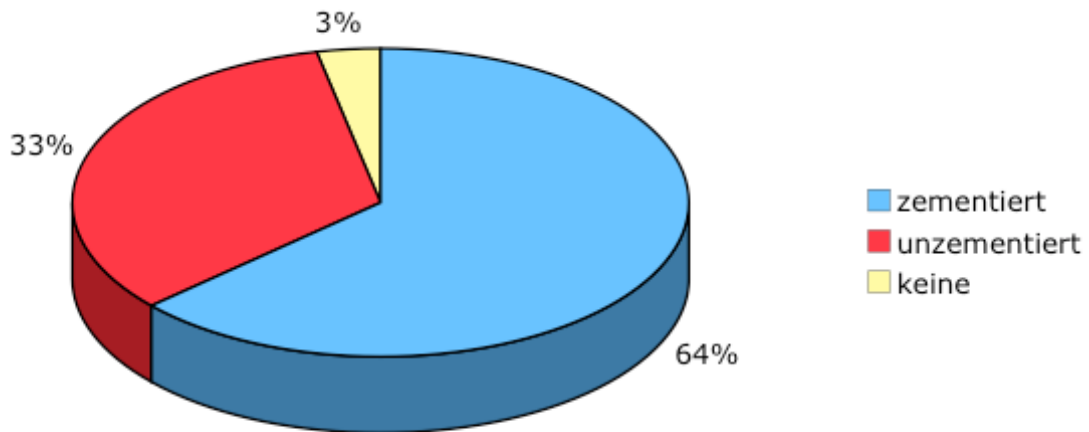


Fig. 18: Verankerungsart der Vorprothese

3.2 Komplikationen

3.2.1 Intraoperative Komplikationen

Bei 20 Patienten (33%) traten intraoperativ implantationsbedingte Komplikationen auf. In vier Fällen (7%) handelte es sich hierbei um Frakturen, wovon jeweils zwei im distalen und zwei im proximalen Femurbereich beim Entfernen des vorliegenden oder beim Einbringen des neuen Stieles auftraten. Drei dieser vier Frakturen wurden mittels Cerclagen versorgt, in einem Fall erfolgte die Stabilisierung mittels einer Kondylenplatte.

In drei Fällen (5%) ereignete sich eine Fissur im Bereich des Femurschaftes. In einem Fall wurde die Fissur mit Cerclagen versorgt. Die beiden anderen Fälle wurden als ausreichend belastungsstabil beurteilt, so dass keine weiteren operativen Maßnahmen erfolgten. Bei insgesamt zehn Eingriffen (17%) kam es zumeist beim Aufbohren oder beim Einschlagen des neuen Schaftes zu Perforationen. Acht davon wurden aufgrund ausreichender Stabilität nicht osteosynthetisch versorgt, bei zweien wurden zur Stabilisierung Cerclagen angebracht. Die Resektion des Trochanter majors aufgrund einer vorliegenden Pseudarthrose musste in fünf Fällen (8%) vorgenommen werden. Bei einem Patienten ereignete sich ein Abriss des Trochanter minors, welcher mittels Drahtcerclagen refixiert wurde.

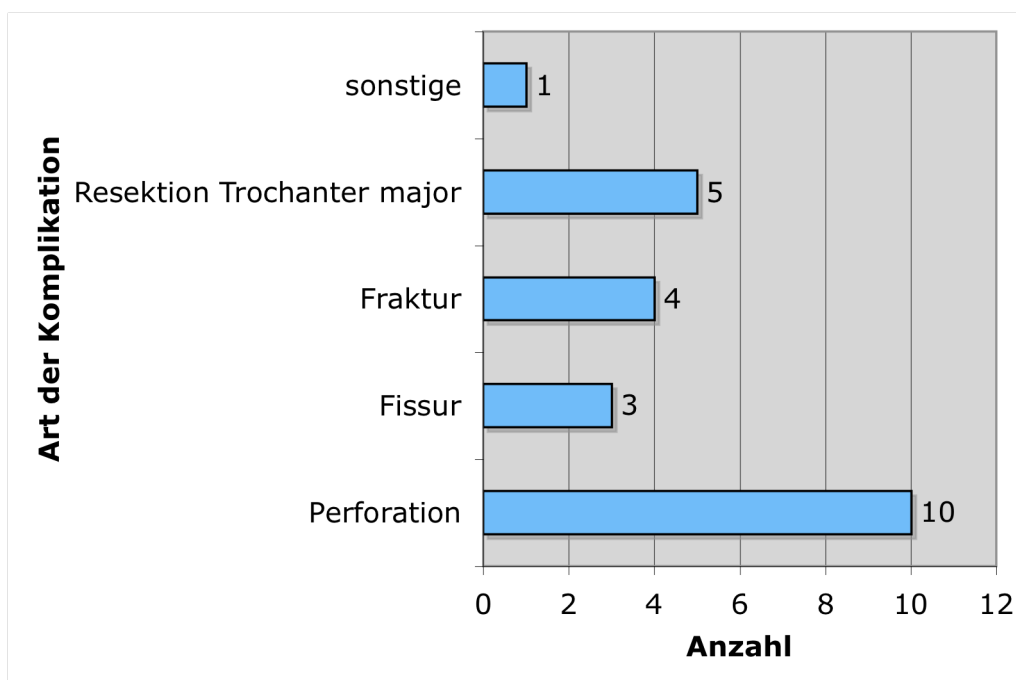


Fig. 19: Art der intraoperativen Komplikationen

3.2.2 Komplikationen postoperativ

Bei insgesamt 28 Patienten (47%) traten postoperativ 43 Komplikationen auf. Eine Komplikation trat bei 15 Patienten auf, 12 Patienten erlitten zwei Komplikationen und mehr als zwei Komplikationen lagen lediglich in einem Fall vor. Die stattgehabten Komplikationen können unterteilt werden in operationsbedingte Komplikationen und allgemeine, nicht-operationsbedingte Komplikationen.

3.2.2.1 Operationsbedingte postoperative Komplikationen

Insgesamt traten 33 operationsbedingte Komplikationen bei 15 Patienten (25%) auf. Bei 13 Patienten (21,7%) kam es zu Blutungen, die eine Transfusion von mehr als sieben Erythrozytenkonzentraten und/oder Plasmakonserven notwendig machten. Dabei wurden alle Blutkonserven gewertet, die der Patient über den gesamten Zeitraum seines stationären Aufenthaltes, sowohl intra- als auch postoperativ, bekommen hat.

In einem Fall (1,7%) entwickelte sich ein tiefer Wundinfekt mit Fistelbildung, der zwei Monate postoperativ revidiert werden musste. In zwei Fällen (3,3%) lagen oberflächliche Infekte vor, die sich unter konservativer Therapie zurückbildeten und in vier weiteren Fällen (6,7%) zeigte sich eine protrahierte Wundheilung. Zwei Patienten wiesen eine postoperative Temperatur- und CRP-Erhöhung ohne sonstige Infektzeichen auf, hier kam es unter konservativer Therapie zu rascher Rückläufigkeit. Ein behandlungsbedürftiges Hämatom im Wundbereich entwickelte sich bei zwei Patienten (3,3%). In einem Fall konnte mit physikalischen Maßnahmen eine Rückbildung erreicht werden, im anderen Fall musste eine operative Hämatomausräumung erfolgen.

Postoperative Prothesenluxationen ereigneten sich in fünf Fällen (8,3%), wobei zwei Mal ein Inlay- und Kopfwechsel erforderlich wurde.

Zu Nervenläsionen mit konsekutiver Sensibilitätsstörung im Bereich des betroffenen Beines kam es bei zwei Patienten (3,3%).

In jeweils einem Fall (1,7%) entwickelte sich im Wundgebiet eine Fettgewebsnekrose sowie ein Fadengranulom.

Eine erneute Operation im Rahmen von direkten Komplikationen durch den Revisionseingriff war folglich in insgesamt vier Fällen (6,7%) erforderlich. Septische Komplikationen, die einen Ausbau der Prothese nach sich gezogen hätten, konnten nicht verzeichnet werden.

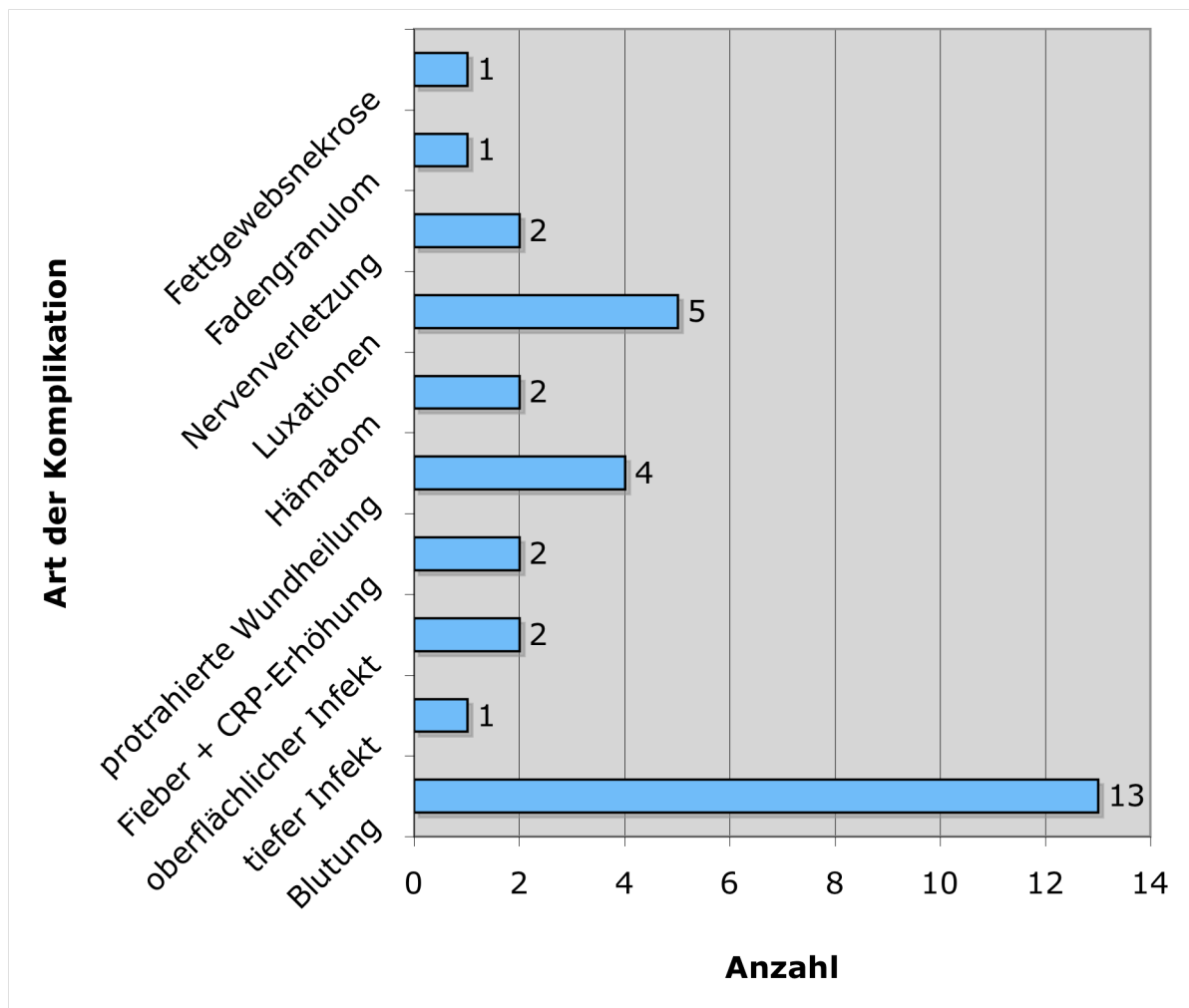


Fig. 20: Art der operationsbedingten postoperativen Komplikationen

3.2.2.2 Allgemeine postoperative Komplikationen

Bei insgesamt neun Patienten (15%) traten zehn allgemeine Komplikationen auf. Zwei Patienten (3,3%) entwickelten nach der Operation ein behandlungsbedürftiges Delir im Sinne eines Durchgangssyndromes.

Es zeigten sich bei insgesamt vier Patienten (6,7%) nosokomiale Infekte, darunter zwei Harnwegsinfekte, eine Pneumonie sowie eine Enteritis.

Bei einem Patienten (1,7%) kam es während des stationären Aufenthaltes zur Erosion eines Ulcus ventriculi, welches in der Folge aber unter konservativer Therapie mit Protonenpumpenhemmern behandelt werden konnte.

In jeweils einem Fall zeigte sich ein medikamentenallergisches Hautekzem, ein Dekubitus an der Ferse und ein postoperativer Subileus: alle drei Patienten konnten noch während des Aufenthaltes in unserem Haus hinsichtlich dieser Komplikationen erfolgreich konservativ therapiert werden.

Thrombosen oder Embolien wurden in keinem Fall verzeichnet.

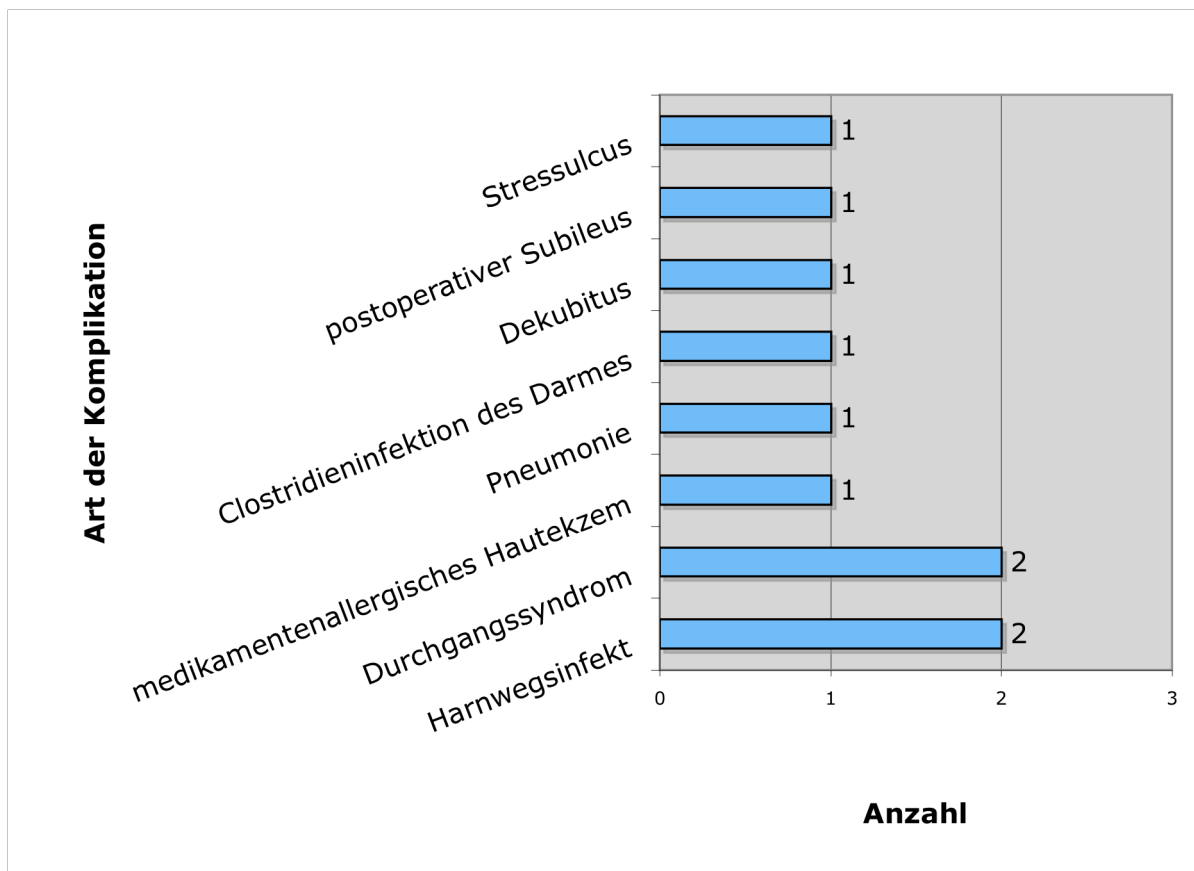


Fig. 21: Art der nicht-operationsbedingten postoperativen Komplikationen

3.3 Klinische Auswertung

3.3.1 Nachuntersuchungsrate

Von den 60 Patienten, die im Zeitraum von Dezember 1997 bis Juli 2006 mit einem Revisionsstiel versorgt wurden konnten 46 in die Nachuntersuchung eingeschlossen werden. Sieben Patienten waren bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im März 2007 verstorben, sieben weitere Patienten waren unbekannt verzogen.

Folglich kam eine Nachuntersuchungsrate von 76,7 % zustande.

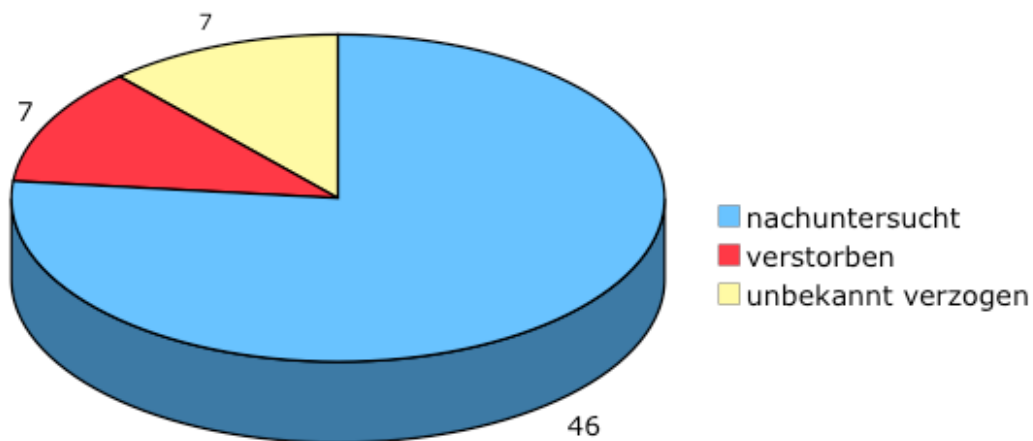


Fig. 22: Nachuntersuchungsrate

3.3.2 Zeit seit Operation

Die Nachuntersuchung fand nach durchschnittlich 4,6 Jahren bzw. 56,4 Monaten (+/- 29,5) statt. Das längste Nachuntersuchungsintervall betrug hierbei 9,1 Jahre, das kürzeste sieben Monate. 39 der 46 befragten Patienten (84,8%) konnten zu einem Zeitpunkt von zwei Jahren oder länger nach der Operation untersucht werden.

3.3.3 Rerevisionen

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war bei keinem der 46 befragten Patienten der Schaft erneut revidiert worden, weitere sieben Patienten waren mit liegender Prothese verstorben. Bei den sieben unbekannt verzogenen Patienten konnte der gegenwärtige Status der Prothese nicht eruiert werden. Für die 53 evaluierbaren Prothesen liegt somit eine Überlebenszeit von 100% nach durchschnittlich 4,6 Jahren vor, was entsprechend einer Rerevisionsrate von 0% gleichzusetzen ist.

3.3.4 Harris Hip Score

3.3.4.1 Gesamtwert

Die individuelle Punktzahl im modifizierten Harris Hip Score zeigte einen signifikanten Anstieg von durchschnittlich 35 Punkten präoperativ (Range 8 bis 79) auf einen durchschnittlichen postoperativen Punktwert von durchschnittlich 79 Punkten (Range 23 bis 100) zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung ($p < 0.001$, Fig.24). Somit konnten die postoperativen Ergebnisse von 13 Patienten als exzellent (100-90 Punkte), von zehn Patienten als gut (89-80 Punkte), von neun Patienten als ausreichend (79-70 Punkte) und von 14 Patienten als eher schlecht (< 70 Punkte) eingestuft werden.

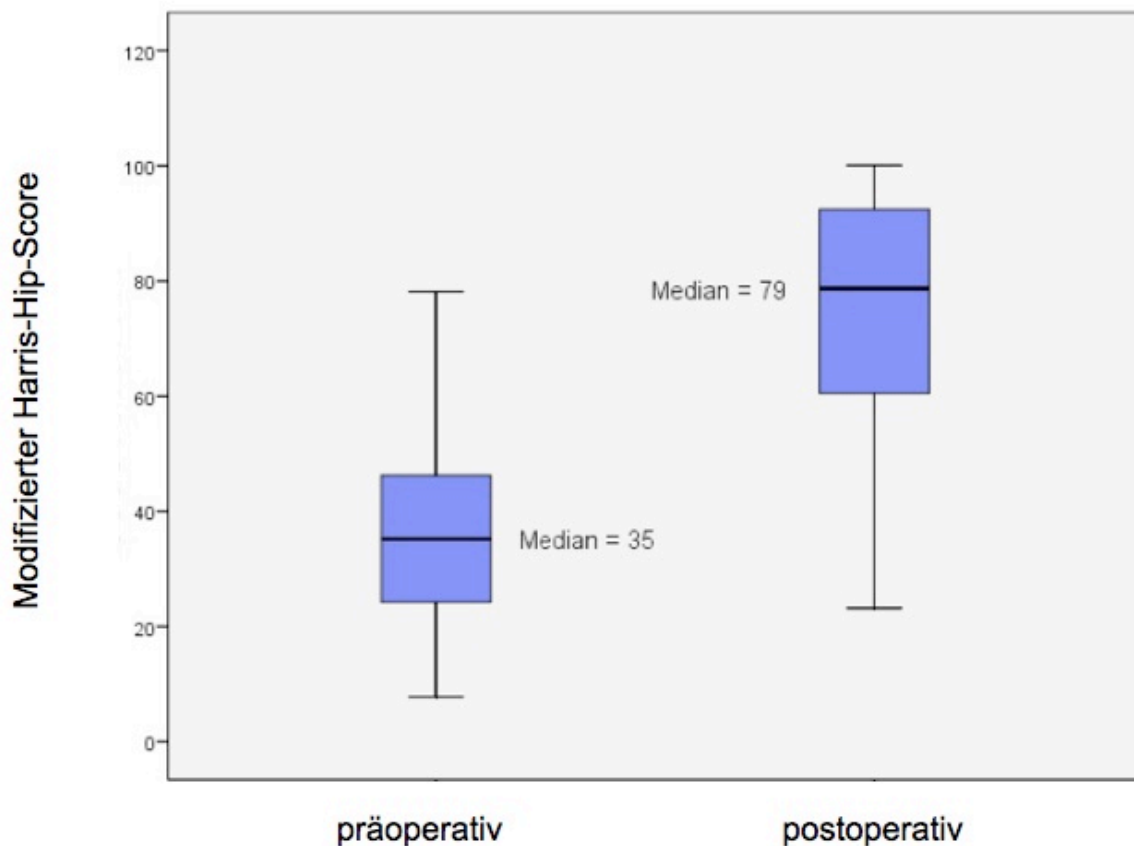


Fig. 24: Veränderungen im Harris Hip Score von prä- auf postoperativ (n = 46)

3.3.4.2 Schmerzen

Hinsichtlich der Schmerzen zeigte sich eine deutliche Verbesserung durch die Operation.

Der durchschnittliche Punktwert des HHS im Bereich Schmerzen zeigte einen signifikanten Anstieg von zehn Punkten präoperativ auf 38 Punkte postoperativ (max. 44 Punkte, $p < 0.001$).

Nach durchschnittlich 4,6 Jahren postoperativ zeigte sich in 89 % der Fälle (41 Patienten) keine oder nur leichte Schmerzen. Davon gaben 19 Patienten gar keine, 19 gelegentliche und drei Patienten geringe Schmerzen ohne Beeinflussung des alltäglichen Lebens an.

Bei einem Patienten (2,2%) lag postoperativ noch ein erträglicher Schmerz ohne Beeinflussung der üblichen Aktivität vor. Starke Schmerzen beschrieben 3 Patienten (6,5%). Bei einem lassen sich diese Schmerzen auf eine Lockerung der Pfanne zurückführen, ein zweiter konnte nur schlecht zwischen Wirbelsäulen- und Hüftschmerzen differenzieren und nur bei einem Patienten schienen die Schmerzen tatsächlich der Hüfte zuzuschreiben zu sein. Eine Patientin (2,2%) gab an, auch nach der Operation noch unter Ruheschmerzen zu leiden; allerdings lag in diesem Fall zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung begleitend eine schwere Depression vor, die Patientin ist seit längerem ein Pflegefall, bettlägerig und lebte im Altersheim, so dass hier die Aussagekraft des HHS insgesamt in Frage gestellt werden muss.

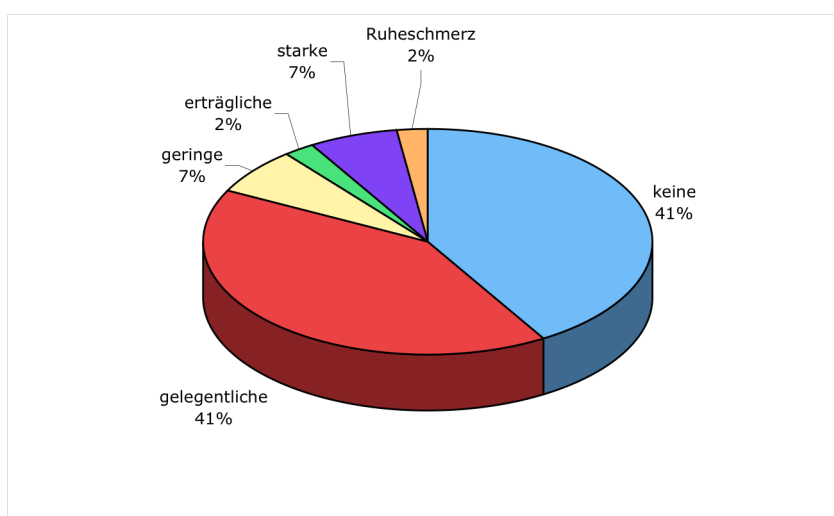


Fig. 25: Angabe der Schmerzen der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Die Verhältnisse im präoperativen Score hatten sich gegenüber den postoperativen Befunden genau entgegengesetzt dargestellt: hier hatten insgesamt 37 Patienten (80,4%) starke Schmerzen oder Ruheschmerzen angegeben, die restlichen neun Patienten (20,6%) litten unter erträglichen, geringen oder leichten Schmerzen, kein Patient war präoperativ schmerzfrei. Die folgende Graphik stellt die prä- und postoperativen Werte im Bereich Schmerzen des HHS einander gegenüber:

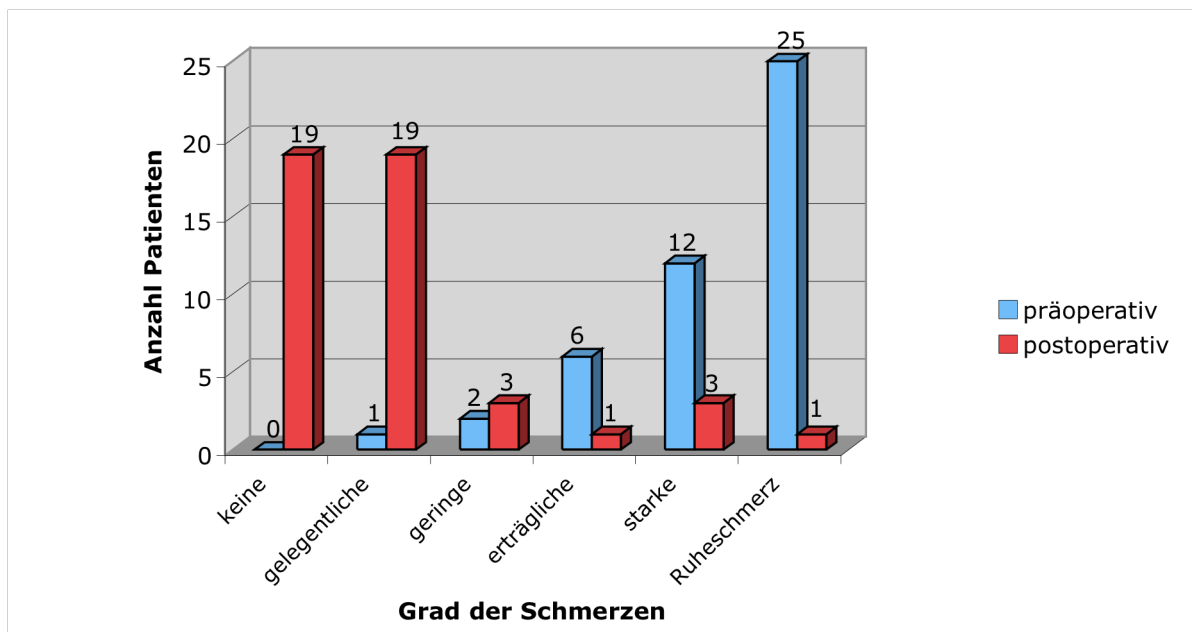


Fig. 26: Veränderung der Schmerzen von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.4.3 Funktion

Hinsichtlich der Funktion zeigte sich eine mäßige Verbesserung durch die Operation. Im Bereich Funktion des HHS konnte ein Anstieg von 23 präoperativen Punkten (max. 47 Punkten) auf postoperativ 30 Punkte verzeichnet werden, was eine durchschnittliche Verbesserung um 7,1 Punkte bedeutet ($p=0.04$).

Gegenüber dem präoperativen Wert zeigte sich in 33 Fällen (71,7 %) ein Anstieg gegenüber dem postoperativen Wert von 12,3 (+/- 8,2) Punkten. In zwei Fällen (4,4%) blieb der Wert gleich, in 11 Fällen verschlechterte er sich um durchschnittlich 7,0 (+/- 5,2) Punkte.

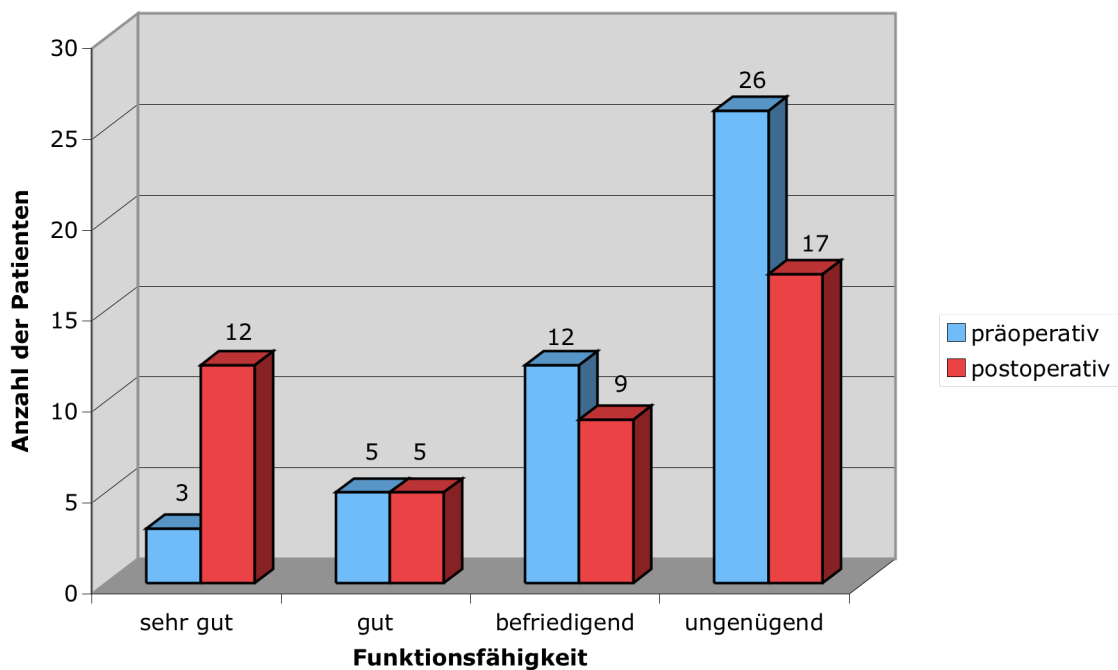


Fig. 27: Veränderung der Funktion im HHS von prä- zu postoperativ (n = 46)

15 Patienten (32,6%) erreichten einen sehr guten postoperativen Funktions-Score (>40 Punkte), 5 Patienten (10,9%) einen guten (>35 Punkte), neun Patienten (19,6%) einen befriedigenden und 17 Patienten (37,0%) einen eher schlechten Funktions-Score. Im Einzelnen setzt sich der Funktionsscore aus verschiedenen Unterscores zusammen:

3.3.4.5 Hinken

Die Einteilung des Hinkens erfolgte in kein, leichtes, mäßiges und starkes Hinken.

13 Patienten (28,3%) gaben an, nach der Operation ohne Hinken gehen zu können, bei sieben Patienten (15,3%) lag postoperativ ein leichtes, in 14 Fällen (30,4%) ein mäßiges und in 12 Fällen (26,0%) ein schweres Hinken vor. Bei 22 Patienten (47,8%) bedeutete dies eine Verbesserung gegenüber dem präoperativen Zustand, bei 18 Patienten (39,1%) blieb dieser unverändert. In sechs Fällen (13,1%) verstärkte sich das Hinken von prä- auf postoperativ.

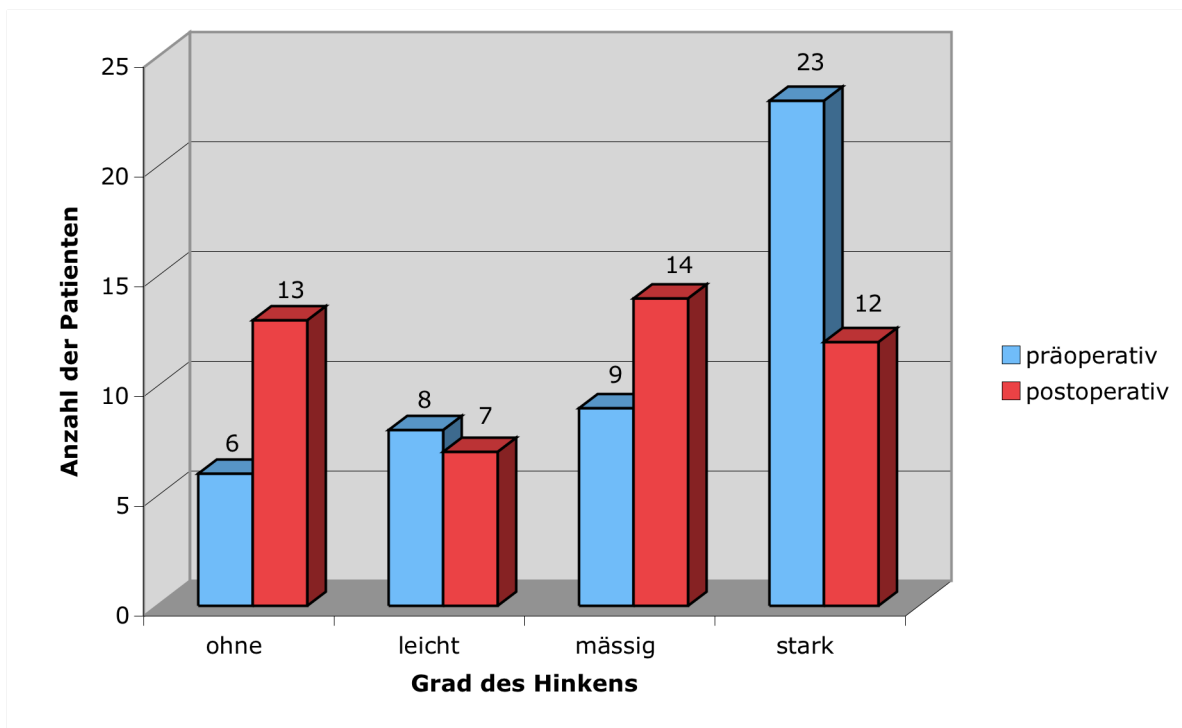


Fig. 28: Veränderungen im Gangbild von prä- auf postoperativ (n = 46)

3.3.4.6 Benutzung von Gehhilfen

Es wurde unterschieden, ob der Patient keine Gehhilfe benötigte, ob er einen Gehstock für kurze Strecken oder einen Gehstock für lange Strecken, eine Unterarmgehstütze oder zwei Gehstöcke zur Fortbewegung brauchte oder ob er sogar zwei Unterarmgehstützen benötigte bzw. gehunfähig war. Bei 22 Patienten (47,8 %) zeigte sich hier keine Änderung zwischen dem prä- und dem postoperativen Zustand. 11 Patienten (23,9%) benötigten postoperativ weniger, 13 Patienten (28,3) brauchten postoperativ eher Unterstützung beim Gehen als präoperativ.

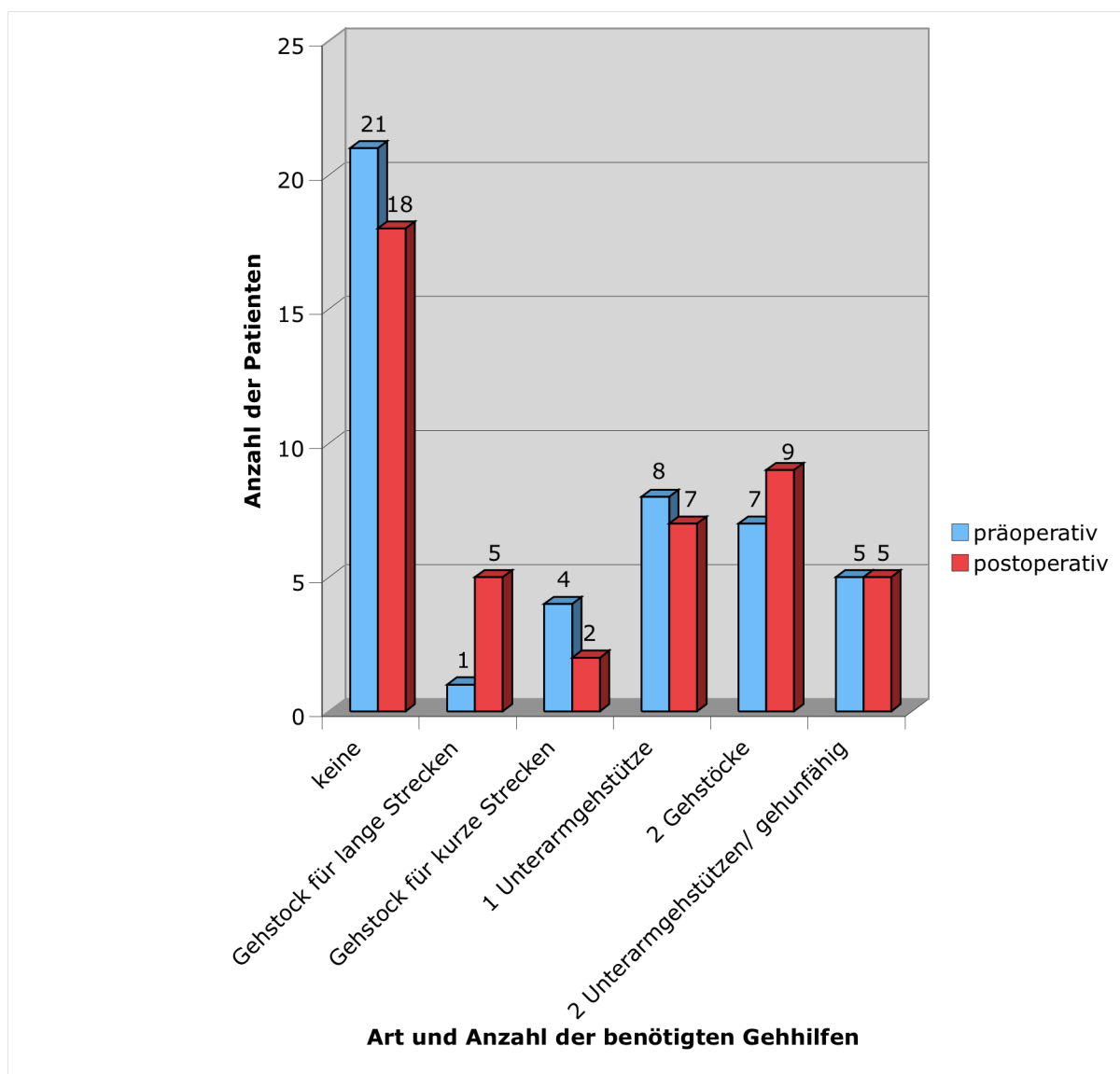


Fig. 29: Veränderung Bedarf an Gehhilfen von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.4.7 Gehleistung

Zur Beurteilung der Gehleistung des Patienten wurde die für ihn beschwerdefrei bewältigbare Gehstrecke evaluiert. 17 Patienten (37,0%) gaben postoperativ eine unbegrenzte Gehstrecke an, bei neun Patienten (19,6%) lag die Gehstrecke bei ca. 1500 Metern, bei 13 Patienten (28,4%) bei 750 bis 500 Metern. Sieben Patienten (15,2%) waren nur im häuslichen Umfeld gehfähig und bei keinem Patienten lag eine Gehunfähigkeit vor.

Bei 28 Patienten (60,9%) zeigte sich postoperativ eine Verbesserung der Gehleistung; bei 16 Patienten (34,8%) blieb die beschwerdefreie Gehstrecke unverändert und nur zwei Patienten (4,3%) wiesen eine im Vergleich zu präoperativ verminderte Gehstrecke auf.

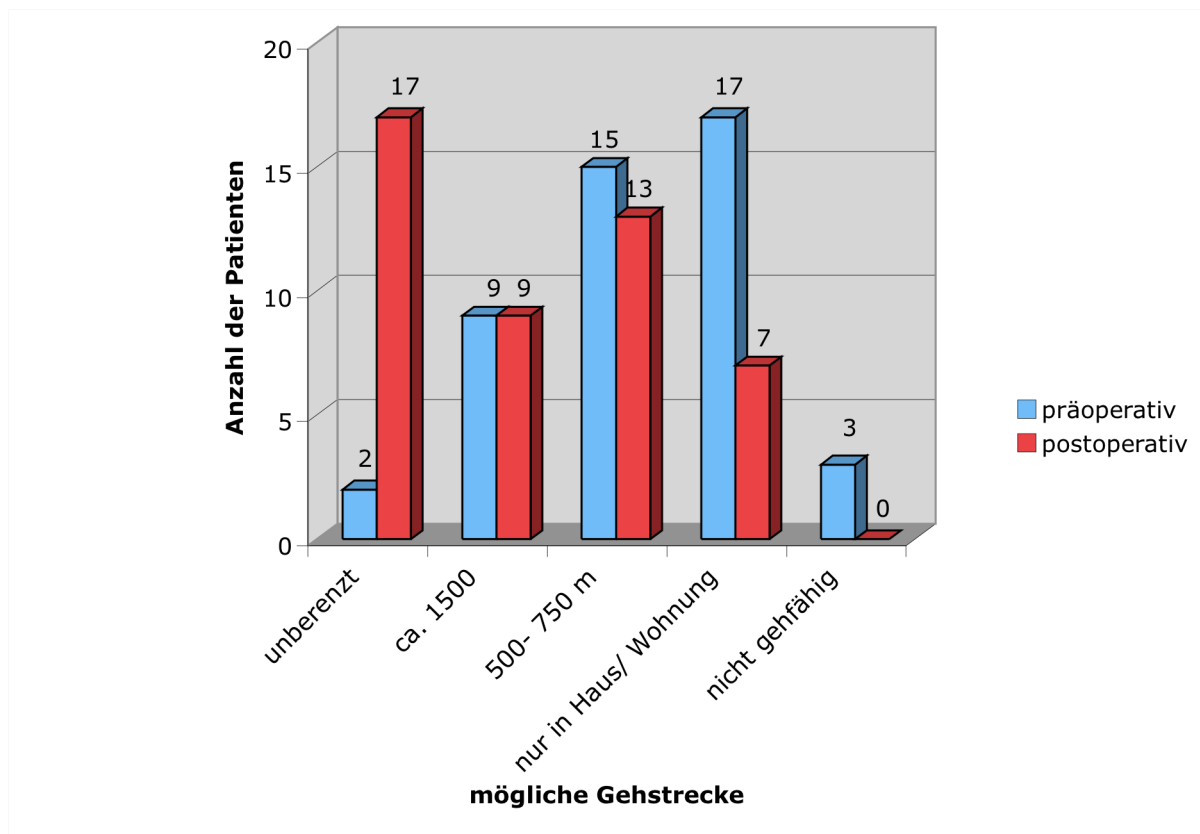


Fig. 30: Veränderung der maximal möglichen Gehstrecke von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.4.8 Treppensteigen

Es wurde die Fähigkeit der Patienten beurteilt, inwieweit sie eine Treppe ohne fremde Hilfe hinaufsteigen konnten. 16 Patienten (34,8%) gelang dies nach der Operation problemlos, 20 Patienten (43,5%) nur mit Festhalten am Treppengeländer. Bei sechs Patienten (13,0%) war das Steigen von Treppen nur mit Nachziehen des Beines möglich, weitere vier Patienten (8,7%) gaben an, keine Treppen steigen zu können. Bei 34 Patienten (73,9%) zeigte sich postoperativ eine Verbesserung der Fähigkeit, Treppen zu steigen. Für neun Patienten (19,6%) lag keine Veränderung gegenüber dem präoperativen Zustand vor, drei Patienten konnten postoperativ weniger gut Treppen steigen als vor der Operation.

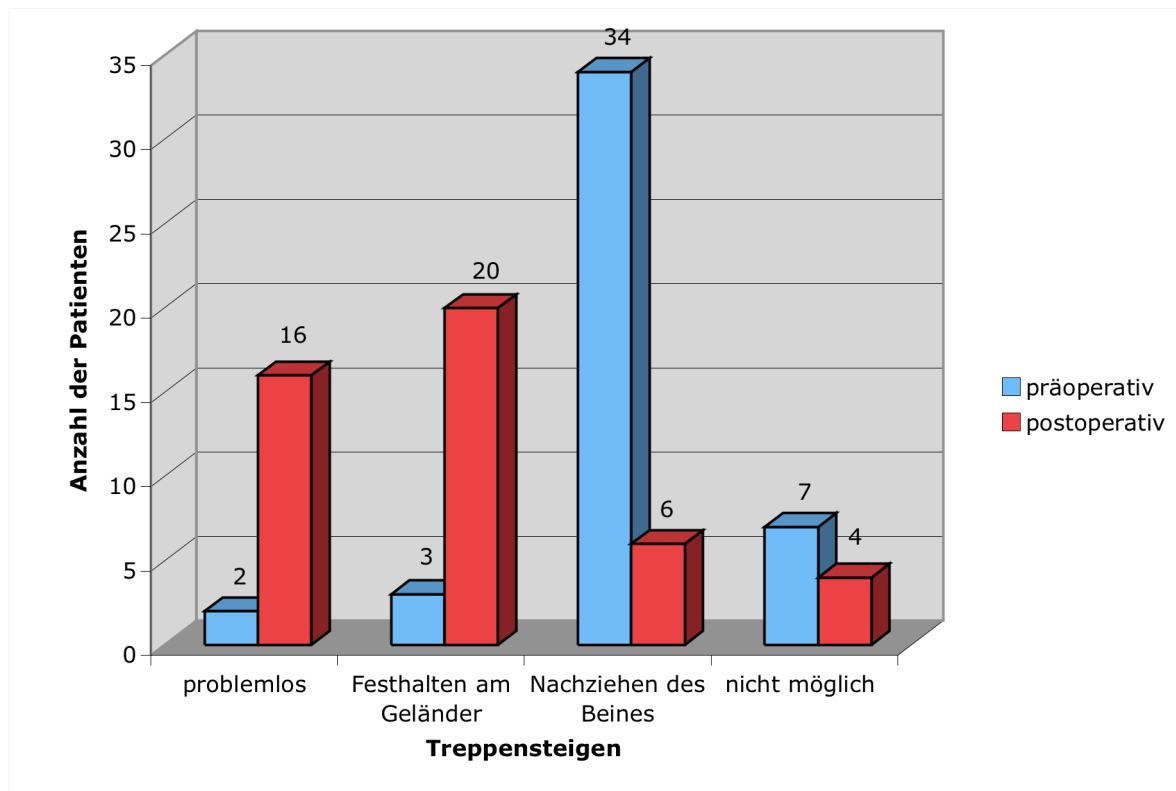


Fig. 31: Veränderung der Fähigkeit Treppen zu steigen von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.4.9 Anziehen von Schuhen und Strümpfen

Insgesamt waren 40 Patienten (87,0%) postoperativ in der Lage, sich selbständig Schuhe oder Strümpfe anzuziehen. Der Hälfte gelang dies problemlos, der anderen Hälfte nur unter Schwierigkeiten. Sechs Patienten (13,0%) war das Anziehen von Schuhen oder Strümpfen nach der Operation nicht möglich. Für 33 Patienten (71,7%) bedeutete dies keine Veränderung gegenüber der präoperativen Fähigkeit in diesem Bereich. Drei Patienten (6,5%) verschlechterten und 11 Patienten (23,9%) verbesserten hierbei ihre Fähigkeiten von prä- zu postoperativ.

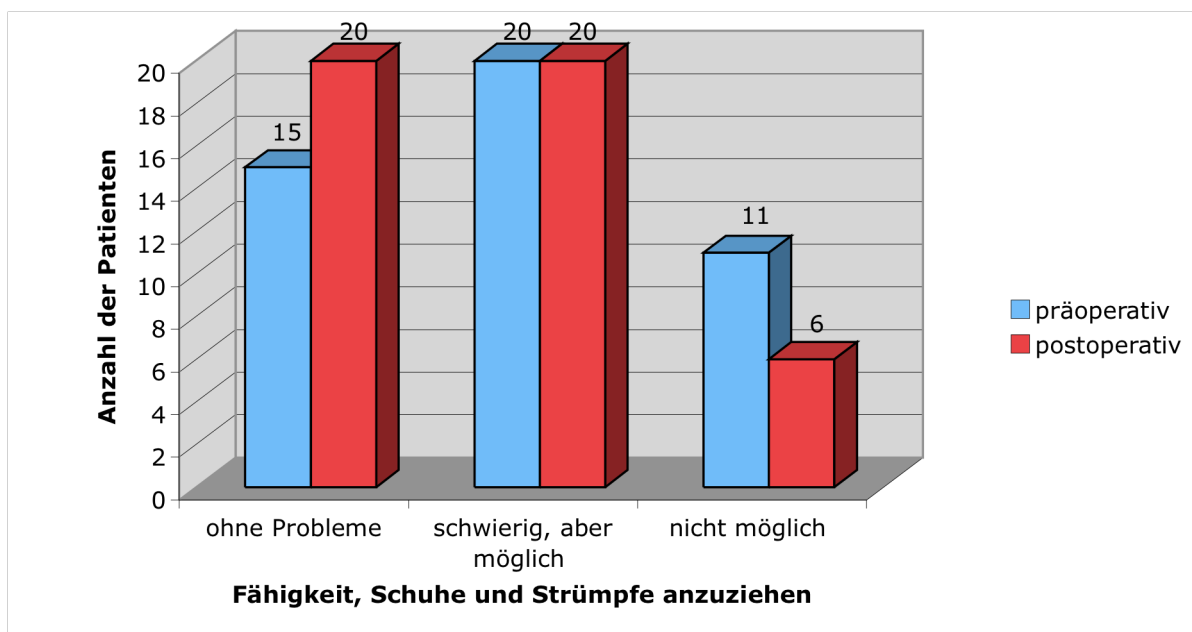


Fig. 32: Veränderung der Fähigkeit, selbständig Schuhe und Strümpfe anzuziehen von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.4.10 Sitzen

Ohne Einschränkungen beschwerdefrei sitzfähig waren postoperativ 41 Patienten (89,1%), zwei Patienten (4,4 %) konnten zumindest auf einem hohen Stuhl eine halbe Stunde gut sitzen. Drei Patienten (6,5%) waren postoperativ nicht beschwerdefrei sitzfähig. Gegenüber der präoperativen Sitzfähigkeit verschlechterte sich hierbei nur ein Patient (2,2%). 36 Patienten (78,3%) wiesen postoperativ dieselbe Sitzfähigkeit auf wie vor der Operation und neun Patienten (19,6%) zeigten postoperativ eine bessere Sitzfähigkeit.

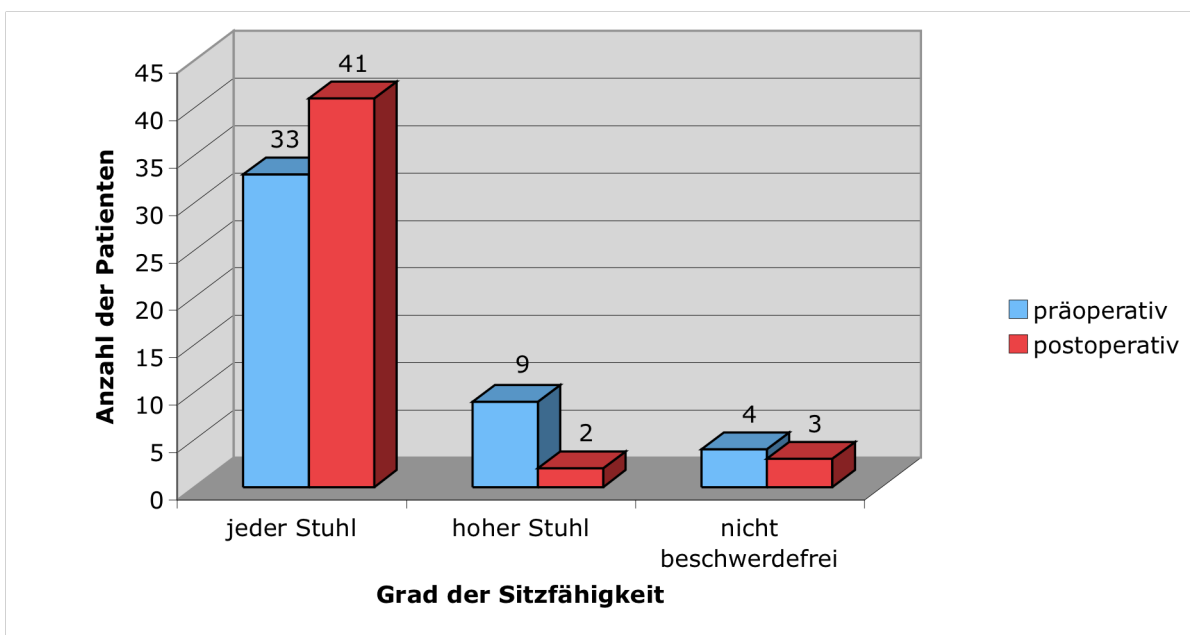


Fig. 33: Veränderung der Sitzfähigkeit von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.4.11 Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel

Die Benutzung von Bus oder Bahn war postoperativ 35 Patienten (76,1%) möglich, 11 Patienten (23,9%) waren nicht in der Lage, öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen. Für zehn Patienten (21,7%) zeigte sich hier ein Zugewinn an Mobilität von prä- auf postoperativ, bei 36 Patienten (78,3%) blieb der Zustand unverändert. Ein Mobilitätsverlust nach der Operation kam bei keinem Patienten zum tragen.

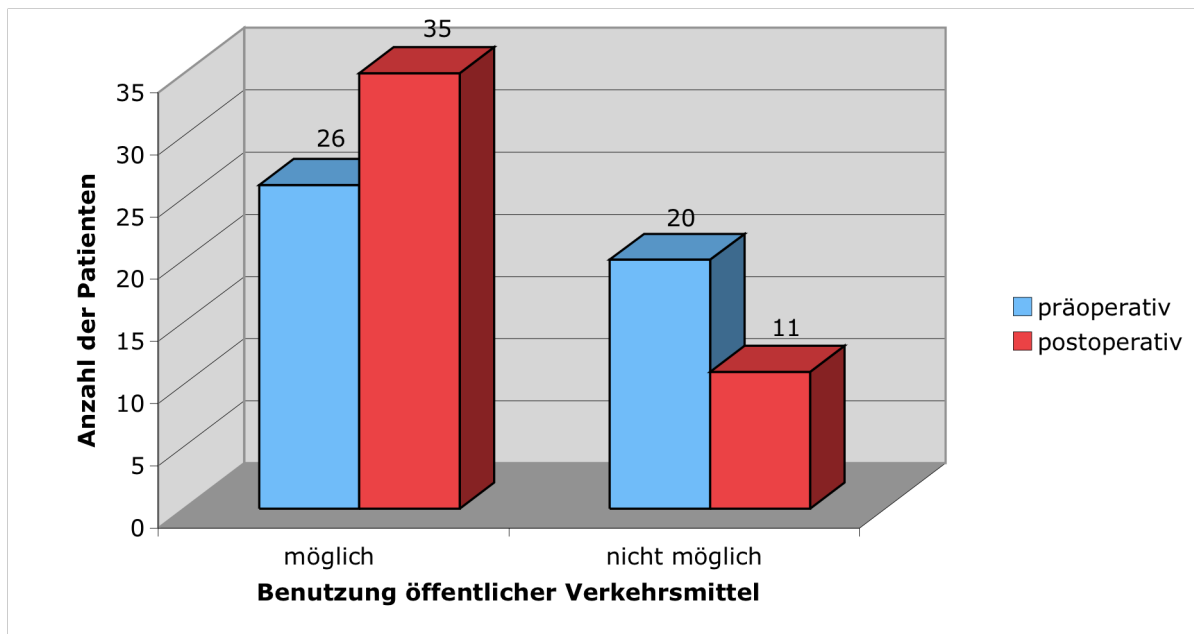


Fig. 34: Veränderung der Fähigkeit zur Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.5 Postoperative Beinlängendifferenz

Bei insgesamt 14 von 44 Patienten (31,8%) lag postoperativ keine Beinlängendifferenz vor. Bei drei Patienten (6,8%) handelte es sich um eine Beinlängendifferenz von plus 0,5 bis plus 1,5 cm. Eine Verkürzung des operierten Beines lag insgesamt bei 25 Patienten (56,8%) vor; dabei handelte es sich in drei Fällen (6,8%) um minus 0,5 cm, in jeweils vier Fällen (9,1%) um minus 1,0 bis minus 1,5 cm und in sieben Fällen (15,9%) um 2,0 cm. In sieben weiteren Fällen (15,9%) lagen Beinlängendifferenzen von mehr als minus 2,0 cm auf der revidierten Seite vor. Bei den meisten Patienten waren diese durch jeweils entsprechende Schuherhöhungen ausgeglichen worden.

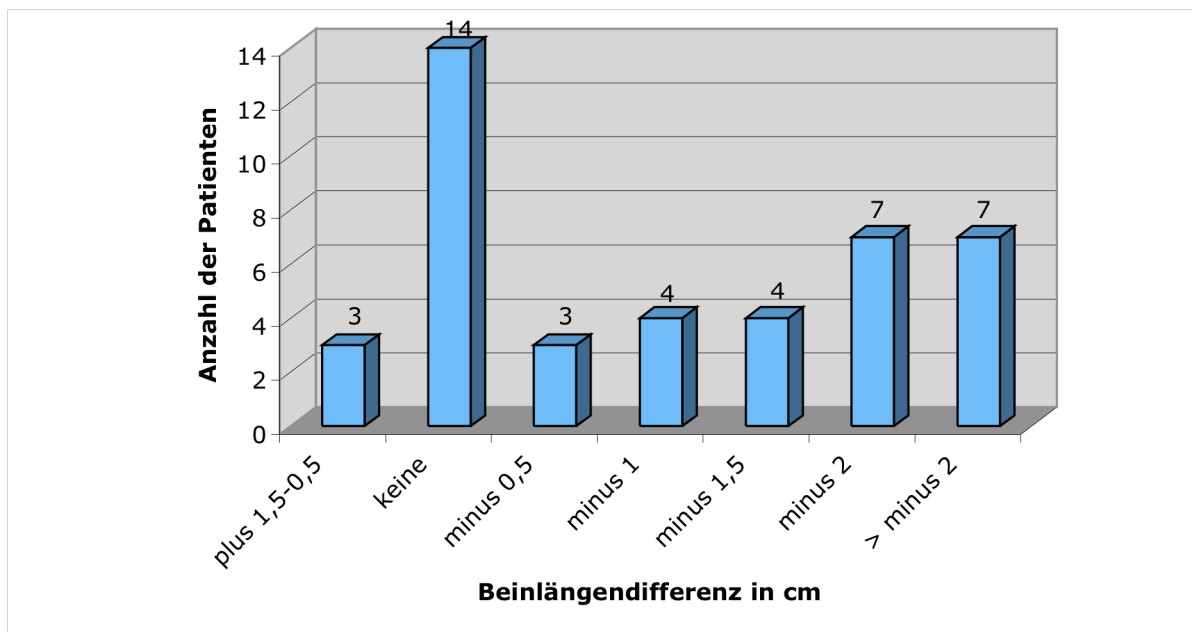


Fig. 34: postoperative Beinlängendifferenz (n = 44)

3.3.6 NAS

Hinsichtlich der Schmerzen konnte eine offensichtliche Verbesserung im Sinne einer signifikanten Verringerung von prä- zu postoperativ erzielt werden. Der Grad der Schmerzen wurde mittels einer numerischen Analogskala gemessen. Der durchschnittliche Wert fiel hierbei von 7,1 (+/- 1,6) präoperativ auf 3,4 (+/- 2,5) postoperativ ab ($p < 0,001$). Dies bedeutet eine Schmerzreduktion um durchschnittlich 37 %.

37 Patienten (80,4%) gaben eine Reduktion der Schmerzen von prä- auf postoperativ von im Mittel 47% an. Bei sechs Patienten (13%) blieb das Schmerzniveau konstant und drei Patienten (6,5%) gaben einen postoperativ stärkeren Schmerz als in der Zeit vor der Operation an.

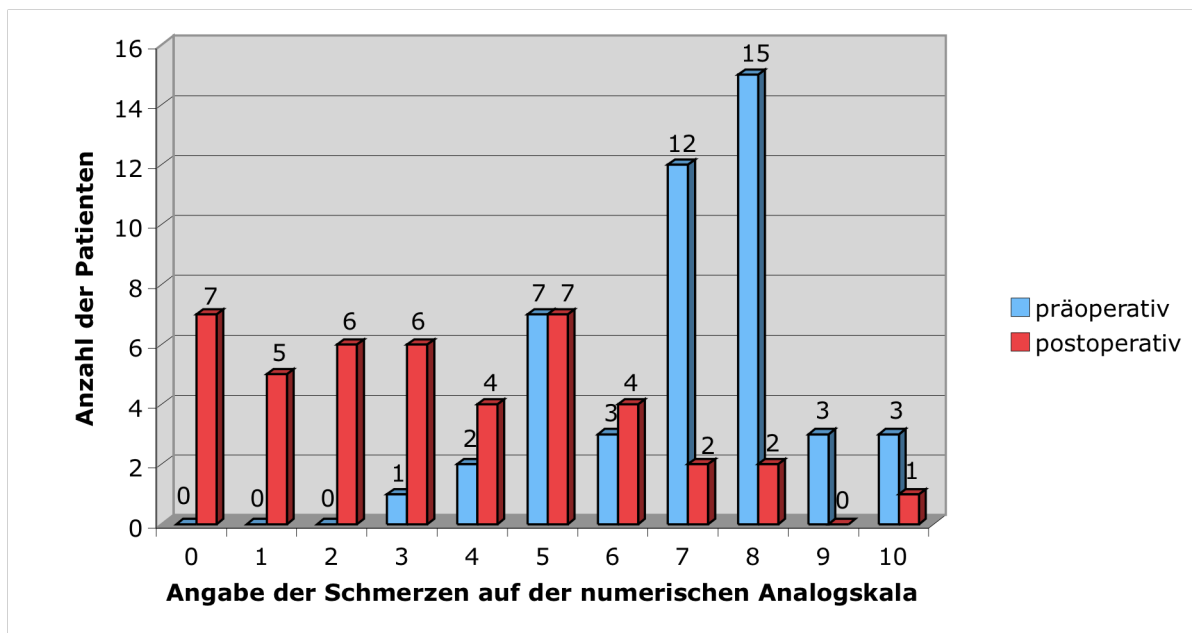


Fig. 35: Veränderungen der Schmerzen von prä- zu postoperativ (n = 46)

3.3.7 SF-36 Health Survey

Zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität wurden die ermittelten Daten unserer Patienten mit den Daten einer deutschen Normstichprobe (n=2773) verglichen. Da hierbei zwei der 46 Patienten keine Auskunft geben konnten oder wollten, ist in diesem Teil von einer Anzahl von 44 befragten Patienten auszugehen.

Im körperlichen Score wiesen die Daten unseres Patientenkollektivs signifikant niedrigere Skalenwerte auf als die der deutschen Normstichprobe ($p < 0,001$).

Die Werte der psychischen Summenskala weisen keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Mittelwerten auf ($p = 0,2453$).

In den neun Unterscores des SF-36-Fragebogens zeigten sich folgende Ergebnisse: Im Bereich der körperlichen Funktionsfähigkeit lagen unsere Patienten mit 62.8 Punkten etwas unter dem Wert der Normalbevölkerung mit 79.1 Punkten. Auch in den Kategorien körperliche Schmerzen und allgemeine Gesundheitswahrnehmung lagen sie leicht darunter (52.6 gegenüber 68.1 und 62.8 gegenüber 85.7).

Deutlichere Unterschiede zeigten sich im Bereich der körperlichen Rollenfunktion: hier erreichten die mit Nagelstielprothesen versorgten Patienten nur 45.3. Patienten der Normstichproben erreichten 83.7 Punkte.

Auch im Bereich der Vitalität lag ein deutlicher Unterschied von 48.4 gegenüber 63.3 Punkten vor.

In den Untergruppen soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden zeigten sich, wie sich auch in der psychischen Summenskala widerspiegelt, eher geringe Unterschiede (77.7 gegenüber 88.7, 76.1 gegenüber 90.4 und 66.6 gegenüber 73.9 Punkten).

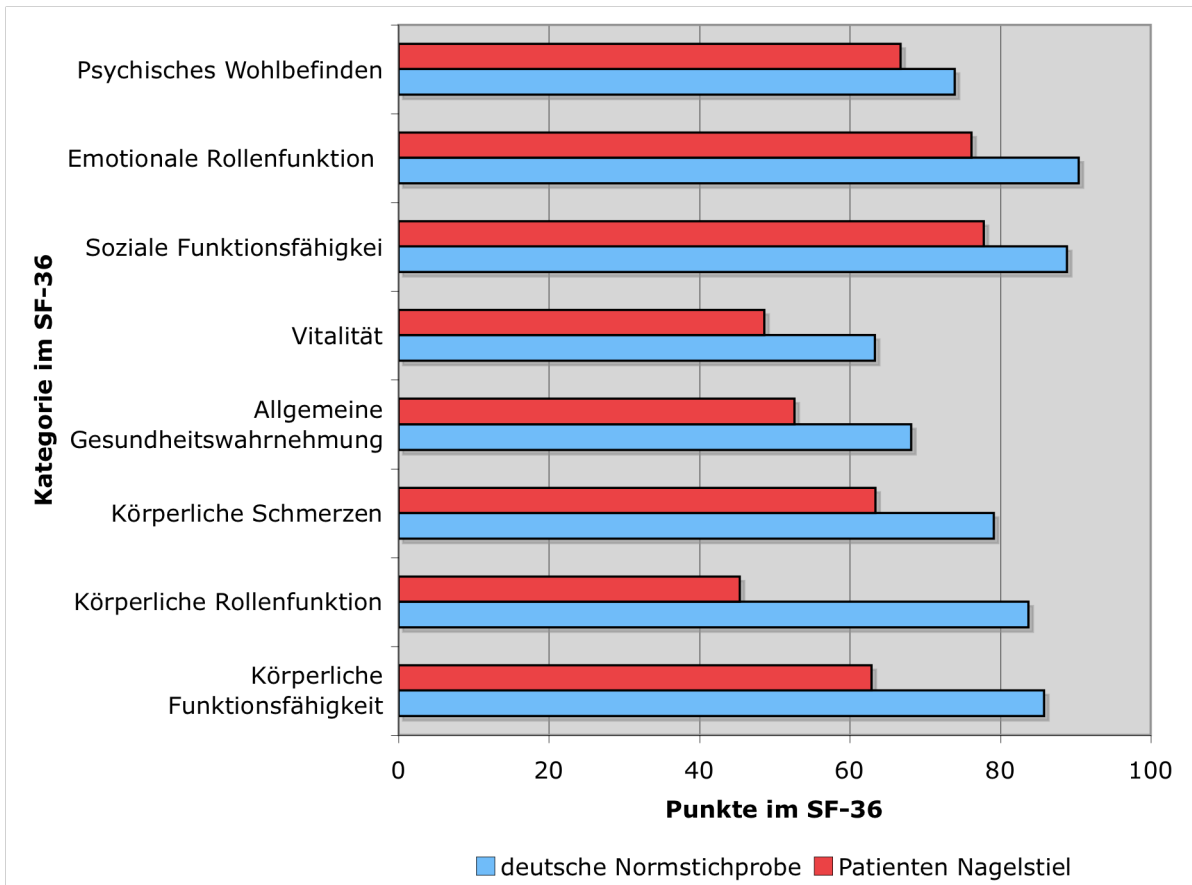


Fig. 35: Ergebnisse unserer Patienten in den Kategorien des SF-36 im Vergleich mit den Ergebnissen einer deutschen Normstichprobe

3.3.8 Globale Beurteilung durch den Patienten

Mit dem klinisch-subjektiven Ergebnis waren 61,4% der befragten Patienten (n=44) sehr zufrieden. Insgesamt zehn Patienten (22,7%) äußerten sich als mäßig oder eher zufrieden. Eher unzufrieden waren vier Patienten (9,1 %)

Zufriedenheit	Anzahl Patienten
sehr zufrieden	27
mäßig zufrieden	6
eher zufrieden	4
neutral	3
eher unzufrieden	4
mäßig unzufrieden	0
sehr unzufrieden	0

42 Patienten (95,5%) hätten die Operation an einen Bekannten mit ähnlicher Problematik weiterempfohlen, zwei Patienten (4,5%) hätten dies nicht getan. Somit hätten auch zwei der eher unzufriedenen Patienten die Operation weiterempfohlen.

3.4 Radiologische Auswertung

3.4.1 Präoperative Aufnahmen

Die Auswertung der 45 präoperativen Aufnahmen, die zur Verfügung standen, erfolgte anhand der letzten vor Revisionsoperation hergestellten Röntgenaufnahmen der entsprechenden Hüfte. Die durchschnittliche Zeit zwischen diesen Aufnahmen und der Operation betrug 2,2 Monate (+/- 4,3). Bei der radiologischen Auswertung dieser Aufnahmen wurden die knöchernen Defekte im Bereich des proximalen Femurs anhand der Klassifikationen der AAOS, nach Paprosky und nach Elke beurteilt.

3.4.1.1 AAOS

Bei der Klassifikation der knöchernen Defekte nach den Kriterien der AAOS zeigte sich folgende Verteilung: Die Röntgenbilder von 11 Patienten (24,4%) wurden der Kategorie I (segmentale Defekte) zugeteilt. In 17 Fällen (37,8%) lag ein Typ II nach AAOS (kavitäre Defekte) vor, als Typ III (kombinierte Defekte) wurden 16 Hüften (35,6%) gewertet. Nur in einem einzigen Fall (2,2%) lag ein Typ IV (Fehlstellungen und Deformitäten) vor, die Typen V (Stenosen) und VI (femorale Diskontinuität) waren im vorliegenden Patientenkollektiv nicht vertreten.

AAOS	Anzahl Patienten
I	11
II	17
III	16
IV	1

3.4.1.2 Paprosky

In 12 Fällen (26,7%) der befundeten Röntgenbilder lag nur ein minimaler metaphysärer und diaphysärer Knochenverlust und somit ein Typ 1 nach Paprosky vor. Die Aufnahmen von 14 Patienten (31,1%) zeigten Defekte vom Typ Paprosky 2;

hier handelte es sich bei sechs Patienten um einen Kalkardefekt bis knapp unterhalb der intertrochantären Region (Paprosky 2A), bei vier Patienten um einen anterolateralen metaphysären Knochenverlust (Paprosky 2B) und bei weiteren vier Patienten um einen fehlenden Kalkar mit posteromedialen metaphysärem Knochenverlust (Paprosky 2C). Bei insgesamt 19 Hüften (42,2%) lagen zusätzlich zu den Situationen 2A-C diaphysäre Defekte vor; die Aufnahmen dieser Patienten wurden folglich als Paprosky 3A bis 3C klassifiziert.

Paprosky	Anzahl Patienten
1	12
2	14
2A	6
2B	4
2C	4
3	19
3A	9
3B	7
3C	3

3.4.1.3 Elke

Als Typ 1 nach Elke im Sinne einer erhaltenen Tragfähigkeit und Kontur des proximalen Femurs wurden acht Patienten (17,8%) gewertet. Insgesamt 20 Patienten (44,4%) fielen dem Typ 2 nach Elke zu; hier waren also die metaphysären Anteile des Femurs zwar ausgedünnt, aber wenigstens zum Teil belastbar. Ein Typ 3 nach Elke fand sich bei 17 Patienten (37,8%), was bedeutet, dass sich die Diaphyse zylindrisch, der Isthmus als nicht mehr vorhanden, sowie die Kortikalis als extrem dünn darstellten. Ein Typ 4 nach Elke, bei dem keine tragfähigen Strukturen im Bereich des proximalen Femurs mehr vorhanden sind, fand sich im vorliegenden Patientenkollektiv nicht.

Elke	Anzahl Patienten
1	8
2	20
2A	8
2B	12
3	17

3.4.1.4 Vergleich der Scores

Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse zeigten sich ähnliche Verteilungen in allen drei Klassifikationen. Da außerdem insgesamt mehr als 70% der präoperativen Röntgenbilder mittel- bis höhergradigen Defektsituationen zuzuordnen sind, wird deutlich, dass es sich bei dem Patientenkollektiv der vorliegenden Studie im Wesentlichen um mäßig bis stark vorgeschädigte Femora handelt.

Defekt-Grad/Klassifikation	AAOS	Paprosky	Elke	Durchschnitt	%
1	11	12	8	10,3	22,9
2	18	14	20	17,3	37,8
3	16	19	17	17,3	38,4

3.4.2 Postoperative Auswertung

Die 55 zur Verfügung stehenden, befundeten postoperativen Röntgenbilder wurden nach einer durchschnittlichen Zeit von 21,5 Monaten (+/- 28,2) nach der Revisionsoperation aufgenommen. In 52 Bildern (94,6 %) konnten entsprechend den Kriterien nach Engh et al. keine Zeichen einer Lockerung festgestellt werden. Lediglich bei zwei Aufnahmen (3,6%) konnte der radiologische Verdacht auf eine Lockerung gestellt werden und in einem Fall (1,8%) stellte sich in auswärtigen Bildern eine fragliche Dezentralisierung der Prothesenspitze dar. In allen drei Fällen hatten die radiologischen Befunde aufgrund fehlender klinischer Korrelate einer Prothesenlockerung keine weiteren Konsequenzen.

3.5 Fallbeispiele

3.5.1 Fallbeispiel Nr. 1: 70-jähriger Patient, männlich

Der Patient ist pensionierter Professor der Psychologie, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung als Emeritus noch an der Universität aktiv und führt insgesamt ein sehr aktives Leben. Gewicht 67 kg, Größe 176 cm, relevante Nebendiagnosen: Osteopenie, Z.n. proximaler Oberschenkelhalsfraktur links, Z. n. traumatischer Wirbelkörperfraktur mit Spondylodese.

Bei bereits bestehender Osteopenie erlitt der Patient 2002 im Rahmen eines Sturzes eine proximale Oberschenkelhalsfraktur auf der linken Seite, welche initial mit einer dynamischen Hüftschraube versorgt wurde. Aufgrund einer sekundären Dislokation erfolgte in einer zweiten Operation die Stabilisierung mittels Plattenosteosynthese. Im weiteren Verlauf entwickelte sich eine Pseudarthrose, 2003 wurde die Primärimplantation einer Hüftprothese durchgeführt. Diese wurde 2004 aufgrund einer Lockerung gegen eine zementierte Müllergeradschaft-Prothese ausgetauscht.



Fig. 36: Präoperative Röntgenaufnahme des Patienten (Fallbeispiel Nr. 1)

Anfang 2005 stellt sich der Patient mit mittelstarken bis starken Schmerzen (NAS 7) und Einschränkungen in seiner normalen Aktivität in unserer Klinik vor. Er benötigt zwar keine Gehhilfen, hinkt jedoch stark und weist ebenfalls eine Einschränkung der Gehstrecke sowie beim Treppensteigen auf. In den präoperativen Röntgenaufnahmen der linken Hüfte zeigen sich mittel- bis höhergradige knöcherne Defekte (Paprosky 2A, AAOS 3, Elke 2A) sowie der Verdacht auf eine Schaftlockerung (Fig. 36).

Es erfolgt der Wechsel des gelockerten Schaftes im Austausch gegen einen unzementierte ESKA-Nagelstiel-Schaft Größe 6, Stielverlängerung 14 cm, Durchmesser 12 mm in Kombination mit einem Merete-Keramik-Kopf. Inlay und Pfanne werden belassen. Bei dem Eingriff handelt es sich um den fünften Eingriff an der linken Hüfte. Der Patient erhält intraoperativ 2 EKs und 4 FFPs, ansonsten verläuft die Operation komplikationsfrei.

Nach einem guten, komplikationslosen postoperativem Verlauf kann der Patient zeitgerecht in eine stationäre Rehabilitations-Klinik entlassen werden.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ist der Patient fast vollständig schmerzfrei (NAS 1) und mit dem Ergebnis der Operation sehr zufrieden. Zwar hinkt er noch leicht, ist jedoch in allen anderen Bereichen voll funktionsfähig, so dass er seinen alltäglichen Aktivitäten wieder uneingeschränkt nachgehen kann. Die Operation würde er jederzeit weiterempfehlen. Das radiologische Ergebnis eineinhalb Jahre nach Operation zeigt einen stabilen Sitz der Prothese (Fig. 37).



Fig. 37: Röntgenkontrolle ca. 1,5 Jahre postoperativ (Fallbeispiel Nr. 1)

3.5.2 Fallbeispiel Nr. 2: 43-jähriger Patient, männlich

Es handelt sich um den jüngsten Patienten unseres Patientenkollektives, der zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (März 2007) 43 Jahre alt ist. Körpergewicht 86 kg, 184 cm, relevante Nebendiagnosen: mehrere Bandscheibenvorfälle im Bereich der Lendenwirbelsäule. Bei Zustand nach traumatischer Luxationsfraktur des rechten Femurkopfes im Jahre 1981 hatte der Patient 1983 eine posttraumatische Hüftkopfnekrose entwickelt, woraufhin im Jahre 1986 die Primärimplantation einer zementfrei implantierten Aldinger-Prothese mit Miller-Galante-Pfanne erforderlich wurde. Aufgrund innerhalb eines Jahres zunehmender, zuletzt sehr starker Schmerzen im Bereich der rechten Hüfte auch in Ruhe (NAS 8), starkem Hinken und erheblich eingeschränkter Funktionalität erfolgte 2004 bei klinischem Verdacht auf eine Schaftlockerung der Schaftwechsel in unserer Klinik. Die Diagnose der Schaftlockerung ließ sich radiologisch bestätigen: die präoperativ aufgenommenen Röntgenbilder der rechten Hüfte (s. Fig. 38) zeigten eine höhergradige Defektsituation im Bereich des proximalen Femurs (Paprosky 3B, AAOS 3, Elke 2B).



Fig. 38: Präoperative Aufnahme des Patienten (Fallbeispiel Nr. 2)

Als neues Implantat kam ein unzementierter, nicht verriegelter ESKA-Nagelstiel-Schaft Größe 7, Stielverlängerung 16 cm, Durchmesser 15 mm mit einem Keramikkopf Größe M, Außendurchmesser 26 mm und asymmetrischem PE-Inlay zur Anwendung. Die Galante-Pfanne wurde aufgrund eines stabilen Sitzes belassen. Intraoperativ fand eine Abtragung von Exostosen statt, ein Knochenaufbau mittels Endobon und Eigenspongiosa wurde durchgeführt. Die Operation gestaltete sich komplikationslos, es wurde keine Transfusion von Blutprodukten benötigt. Insgesamt handelte es sich um den vierten Eingriff an der linken Hüfte des Patienten. Nach regelrechtem, ebenfalls komplikationslosem postoperativem Verlauf konnte der Patient bald wieder aus unserer Klinik entlassen werden.



Fig. 39: Postoperative Kontrolle nach 17 Monaten, proximaler Prothesenteil (Fallbeispiel Nr. 2)

In den letzten postoperativen Röntgenaufnahmen der Hüfte vom Mai 2006 zeigte sich ein regelrechter Sitz der Prothese (s. Fig. 39 und Fig. 40). Dieser positive Verlauf ließ sich klinisch bestätigen: Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im dritten postoperativen Jahr zeigte sich ein fast vollständig schmerzfreier (NAS 1), nur noch minimal hinkender und voll funktionsfähiger Patient, der sich als mit dem Operationsergebnis sehr zu frieden äußerte und die OP auch jederzeit weiterempfehlen würde.



Fig. 40: Postoperative Kontrolle nach 17 Monaten, Prothesenspitze (Fallbeispiel Nr. 2)

3.5.3 Fallbeispiel Nr. 3: 69-jährige Patientin, weiblich

Die 160 cm große und 70 kg schwere Patientin ist zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 69 Jahre alt und lebt gemeinsam mit ihrem pensionierten Ehemann, sie war ihr Leben lang als Hausfrau und Mutter tätig.

Relevante Nebendiagnosen: Gonarthrose bds., Z.n. Arthrodese rechtes Hüftgelenk.

In ihrer Jugend war die Patientin an Tuberkulose erkrankt, in deren Rahmen es zu einer Coxitis tuberculosa des rechten Hüftgelenkes kam, welche eine Arthrodese des Gelenkes im Jahre 1947 zur Folge hatte. Auf der linken Seite erfolgte bei vorliegen einer dysplastisch bedingten Arthrose des Hüftkopfes 1983 zunächst eine Varisierungs- und Verkürzungsosteotomie. Die erste Prothese der linken Hüfte erhielt die Patientin im Jahre 1994. Ob die hier zugrunde liegende Dysplasiecoxarthrose in Zusammenhang mit der durchgemachten Tuberkulose in der Kindheit steht oder als unabhängiges Krankheitsbild zu werten gilt, bleibt fraglich.

Mit leichten Schmerzen stellt sich die Patientin 1998 bei Verdacht auf Prothesenlockerung der linken Hüftprothese in unserer Klinik vor. Bereits präoperativ ist die Patientin im Rahmen der versteiften rechten Hüfte auf eine Unterarmgehstütze angewiesen und hinkt stark, so dass sie sich nur noch innerhalb der eigenen Wohnung selbständig bewegen kann.

Die präoperativen Röntgenaufnahmen bestätigen die klinische Diagnose: hier zeigen sich eine Stiel- und Pfannenlockerung der zementierten ESKA-Hybrid-TEP sowie mittelgradige knöcherne femorale Defekte (Paprosky 2B, AAOS 1, Elke 2A; Bilder können leider nicht abgebildet werden).

Bei der folgenden Revisionsoperation der linken Hüfte handelt es sich um die insgesamt dritte Operation in diesem Bereich.

Intraoperativ wird die Entscheidung zur Implantation eines unzementierten ESKA-Nagelstiel-Schaftes Größe 5, Stielverlängerung 18 cm, 12 mm Durchmesser getroffen. Beim Einschlagen des Schaftes in den vorgeschädigten Femur ereignet sich eine Schafffissur im Bereich des Konus, welche aber aufgrund ausreichender Stabilität nicht weiter versorgungswürdig erscheint. Als Kopf kommt ein Metall-Kopf Größe L, Außendurchmesser 32 mm mit einem asymmetrischen PE-Inlay zur Anwendung. Die Pfanne der Größe 4 wird mit drei Kompressionsschrauben fixiert. Die Patientin erhält intraoperativ insgesamt vier EKs, ansonsten gestaltete sich die Operation komplikationslos.

Im postoperativen Verlauf zeigt sich nur eine mäßig gute Entwicklung hinsichtlich Schmerzen und Funktion. Aufgrund der vorbestehenden Bewegungseinschränkung im Bereich der Gegenseite sowie der beidseitigen Gonarthrose kann keine gute Mobilisation der Patientin und somit eine nur unbefriedigende Beweglichkeit des operierten Hüftgelenkes erreicht werden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung achteinhalb Jahre postoperativ gibt die Patientin eine Schmerzprogredienz im Vergleich zur präoperativen Situation an (von NAS 5 auf 6), was aber möglicherweise in Zusammenhang mit einem Sturz im Februar 2006 zu sehen ist. Hinsichtlich der Funktionalität konnte zumindest eine Steigerung der Gehleistung erzielt werden: die Patientin weist postoperativ eine Gehleistung von 500-750 m auf. Ansonsten wurde keine Veränderung gegenüber dem präoperativen Zustand bewirkt. Die Bewertung des OP-Ergebnisses von Seiten der Patientin liegt im Bereich „neutral“, hatte sie sich doch eine deutliche Verbesserung der gesamten Funktionsfähigkeit von der Operation erhofft. Weiterempfehlen würde sie die Operation trotzdem. Fig. 41 zeigt Röntgenkontrollen zehn Jahre nach Operation.



Fig. 41: postoperative Aufnahmen zehn Jahre nach OP (Fallbeispiel Nr. 3)

3.5.4 Fallbeispiel Nr. 4: 71-jährige Patientin, weiblich

Diese Patientin stellt eine Ausnahme hinsichtlich der Indikation zur Implantation einer Nagelstielprothese dar: Zum Zeitpunkt der Erstvorstellung in unserer Klinik ist die Patientin bereits berentet und lebt in einer Einrichtung für betreutes Wohnen. Gewicht 63 kg, Größe 158 cm. Relevante Nebendiagnosen: multipel metastasiertes Mamma-Karzinom, respiratorische Globalinsuffizienz, Gonarthrose beidseits.



Fig. 42: Präoperativer Röntgen-Situs der Patientin (Fallbeispiel Nr. 4)

Die Patientin stellt sich 2006 mit einer im Rahmen von ossären Metastasen aufgetretenen pathologischen Schenkelhalsfraktur auf der rechten Seite in unserer Klinik vor (s. Fig. 42). Bis zu diesem Zeitpunkt war die Patientin mit einer Gehhilfe voll mobil gewesen.

Anfang Juni 2006 erfolgt die Implantation eines ESKA-Nagelstiel-Schaftes Größe 3, Stielverlängerung 13 cm, Außendurchmesser 11 mm mit einem Metall-Duokopf.

Beim Aufbohren des Schafes ereignet sich eine laterale Perforation, welche die Stabilität der Prothese jedoch nicht gefährdet. Intraoperativ werden der Patientin sechs Erythrozytenkonzentrate und vier FFPs transfundiert, ansonsten verläuft die Operation komplikationslos.

Die Patientin kann postoperativ bald entlassen werden, verstirbt jedoch Ende Juli 2006 im Rahmen ihrer Tumorerkrankung zu Hause.

Nach Angaben der Tochter ist die OP jedoch für die Patientin von wesentlicher Bedeutung gewesen: Sie sei postoperativ hinsichtlich der Hüfte fast vollständig schmerzfrei und auch wieder selbständig mobil gewesen, so dass sie wieder am gesellschaftlichen Leben teilnehmen konnte. Durch die Operation konnte so der Patientin ein großer Teil ihrer Lebensqualität für die letzten 2 Monate ihres Lebens zurückgegeben werden.



Fig. 43: Postoperative Kontrolle kurz nach OP (Fallbeispiel Nr. 4)

4 Diskussion

Die aseptische Lockerung von Endoprothesen der Hüfte ist trotz erheblicher Verbesserungen der Prothesen selbst, als auch der Operationstechniken nach wie vor Hauptursache für Revisionseingriffe (Malchau, Herberts et al. 2002). Während die Primärimplantation von Hüftprothesen heute als Standardeingriff in der chirurgischen Orthopädie gilt und mit relativ niedrigen Komplikationsraten einher geht, so stellen Wechseloperationen stets noch eine Herausforderung für den Chirurgen dar (Burkhart, 2006; Harkess, 2007; Vastel, 2007; del Alamo, 2007). Wesentliche Probleme ergeben sich bei diesen Operationen vor allem aus den veränderten anatomischen Strukturen des proximalen Femurs: analog dem Wolff-Gesetz wird der Kraftfluss im endoprothetisch versorgten Hüftgelenk, anstatt wie im gesunden Femur über die Kortikalis, hier direkt über die Prothese geleitet. Dies führt zu einer Entlastung und damit Atrophie der umliegenden knöchernen Strukturen, vor allem der Trochanterregion im Bereich des proximalen Femurs. Die Bündelung der Kraftflüsse zeigt sich im Bereich der Prothesenspitze, wo es häufig zu Hypertrophien, Perforationen oder Frakturen kommt (Brown and Ring 1985; Kim, Kim et al. 2001; Burkhart, Mehler et al. 2006).

Zusätzlich zu diesen durch die Vorprothese gegebenen, den Femur schwächenden Faktoren, können intraoperative Gegebenheiten wie iatrogen verursachte Frakturen bei der Entfernung von Zementresten, bei der Aufbohrung des Schaftes oder durch die Anlage von Knochenfenstern zu einer zusätzlichen Instabilität führen, die eine Verankerung der neuen Prothese erschweren (Burkhart, Mehler et al. 2006). Neben dem technisch schwierigen operativen Vorgang kommt oft eine den postoperativen Verlauf zusätzlich erschwerende reduzierte körperliche und funktionelle Belastbarkeit hinzu, wie sich auch in unserem Patientenkollektiv zeigt (Peterson, Riester et al. 1996).

Über die optimale operative Therapie zur Behandlung von Hüftprothesenlockerungen bei erschwerten ossären Verankerungs- oder Stabilitätsverhältnissen besteht bis heute kein eindeutiger Konsens; viele verschiedene Möglichkeiten wurden vorgestellt (Jager, Loffler et al. 1985; Wagner 1989; Wirtz, Heller et al. 2000; Cameron 2002).

Der ESKA Revisionsstiel GHE oder „Nagelstiel“ ist der Versuch, der besonderen Problematik in der Revisionschirurgie der Hüfte mittels eines modularen zementfreien Stiels mit elastischer Führung gerecht zu werden. Er soll durch eine proximale Kraffteinleitung zur Stärkung des dortigen Knochens, sowie durch die elastische Schienung zu einer Entlastung des geschwächten distalen kortikalen Knochens führen. So soll, indem die Verhältnisse im Femur dem physiologischen Krafffluss angenähert werden, wieder eine gefestigte femorale ossäre Grundlage sowie ein stabiler Sitz der Revisionsprothese erreicht werden (Burkhart, Mehler et al. 2006).

4.1 Diskussion Material und Methoden

4.1.1 Patientengut

Das durchschnittliche Alter der in der vorliegenden Studie betrachteten Patienten betrug zum Zeitpunkt des Revisionseingriffes 69,9 Jahre und entspricht damit den Werten vergleichbarer Studien. Bei Weber beispielsweise betrug das Durchschnittsalter 68 Jahre, bei Jaiswal 68,4 Jahre, bei Vastel 60,2 Jahre und bei Wirtz 67,4 Jahre (Wirtz, Heller et al. 2000; Weber, Hempfing et al. 2002; Vastel, Lemoine et al. 2007; Jaiswal, Jagiello et al. 2008). Das Alter der Patienten muss bei der Beurteilung der operativen Ergebnisse hinsichtlich der damit einhergehenden osteoporotischen und vorgeschädigten Knochensubstanz berücksichtigt werden, da gerade bei Revisionsoperationen die Knochenqualität einen wesentlichen Faktor zum Gelingen der Wechseloperation darstellt.

Bei der Geschlechtsverteilung lag in unserem Patientenkollektiv mit 31 Frauen (52%) und 29 Männern (48%) ein sehr ausgewogenes Verhältnis vor. In der Literatur finden sich hier deutlich größere Unterschiede hinsichtlich einer Verschiebung zum weiblichen Geschlecht: Bei Schuh zum Beispiel liegt der Anteil der weiblichen Patienten bei 60%, bei Vastel findet sich sogar ein Frauen-Anteil von 90% am Gesamtkollektiv (Schuh, Holzwarth et al. 2004; Vastel, Lemoine et al. 2007).

Der durchschnittliche BMI der Patienten unserer Studie lag mit $25,4 \text{ kg/m}^2$ im unteren Bereich des Übergewichtes. In anderen Studien mit europäischem Patientenkollektiv lagen die Werte deutlich höher: Die Patienten von Thorey wiesen einen durchschnittlichen BMI von $26,4 \text{ kg/m}^2$ auf, bei Wirtz lag der BMI im Mittel sogar bei $27,0 \text{ kg/m}^2$ (Wirtz, Heller et al. 2000; Thorey, Lerch et al. 2007).

Mit 58% wurde in der vorliegenden Studie etwas häufiger die linke als die rechte Hüfte operiert; dieser Trend lässt sich auch in der Literatur nachweisen.

Der bei uns vorzuweisende Zeitraum des Follow-Ups von 4,6 Jahren von Revision bis Nachuntersuchung liegt im Durchschnitt vergleichbarer Studien: Zeiten von 2,3 Jahren bei Wirtz, 2,9 Jahren bei Schuh über ebenfalls 4,6 Jahre bei Jaiswal bis hin zu 6,8 Jahre bei Thorey oder 7,15 Jahre bei Vastel sind hier gängige Follow-Up-Zeiten (Wirtz, Heller et al. 2000; Schuh, Holzwarth et al. 2004; Thorey, Lerch et al. 2007; Vastel, Lemoine et al. 2007; Jaiswal, Jagiello et al. 2008).

Das durchschnittliche Alter unserer Patienten bei Primärimplantation betrug 59,6 Jahre, was verglichen mit dem durchschnittlichen Alter von Patienten bei Versorgung mit der ersten Hüftprothese deutlich niedriger liegt. So findet sich in der aufgrund der großen Fallzahl repräsentativen Studie von Malchau ein Altersgipfel zwischen 70 und 79 Jahren bei Primärimplantation (Malchau, Herberts et al. 2002). Diese Verschiebung des Altersgipfels in unserem Patientenkollektiv lässt sich möglicherweise durch die vorliegenden Diagnosen bei Primärimplantation erklären.

Die häufigste Diagnose bei Primärimplantation stellte wie auch in zahlreichen anderen Studien in unserem Patientengut mit 62% die idiopathische Coxarthrose dar; ähnliche Zahlen finden sich auch bei Weber mit 65%, bei Haydon mit 63% oder bei Smith mit 59%, deren Daten sich ebenfalls auf Revisionen beziehen (Smith, Dunn et al. 1997; Weber, Hempfing et al. 2002; Haydon, Mehin et al. 2004). Betrachtet man allerdings die Daten von Malchau, so zeigt sich ein mit 75% wesentlich höherer prozentualer Anteil von primären, also meist degenerativen Coxarthrosen an allen Primärimplantationen.

Bei 20 % unserer Patienten lag der Primärimplantation eine posttraumatische Coxarthrose oder ein direktes Trauma zugrunde, bei 15% eine Dysplasiecoxarthrose. Ähnlich hohe Zahlen lassen sich in anderen Revisions-Studien finden, beispielsweise bei Vastel oder Amstutz (Amstutz, Ma et al. 1982; Vastel, Lemoine et al. 2007). Im Vergleich zu allgemeinen Daten bei Primärimplantation liegen hier die Anteile nicht-arthrotischer Indikationen aber deutlich höher (Malchau, Herberts et al. 2002).

Durch den hohen Anteil von schon in jungem Alter mit Implantaten versorgten dysplastischen Hüften, sowie den früh durch Endoprothesen ersetzten (post-)traumatischen Hüften in unsere Studie, liegt das Alter unserer Patienten bei Primärimplantation folglich deutlich unter dem in der Literatur zu findenden Durchschnitt.

Die aseptische Prothesenlockerung stellt in unserem Patientenkollektiv mit insgesamt 92% die Hauptindikation für den Revisionseingriff dar. Dies liegt etwas über den Werten in vergleichbaren Studien, zum Beispiel 72,5% aseptische Lockerungen bei Weber oder 85,3% bei Schuh. Auch bei Malchau stellt die aseptische Prothesenlockerung die häufigste Indikationen für eine Revision dar,

allerdings nur mit einem 75%-igen Anteil an allen Revisionen (Malchau, Herberts et al. 2002).

Bei Malchau an zweiter Stelle der Revisions-Indikationen genannt ist die primäre Infektion und somit die septische Lockerung der Prothesen. Hierfür finden sich in der übrigen Literatur verschiedene Häufigkeiten; in der vorliegenden Studie fand keiner der Revisionseingriffe im Rahmen einer septischen Lockerung statt. Über mögliche Gründe für diese ungleichmäßige Verteilung könnte an dieser Stelle nur spekuliert werden.

Mit einer durchschnittlichen Anzahl von 2,9 Voroperationen pro revidierte Hüfte scheint unser Patientenkollektiv insgesamt eher häufiger als vergleichbare Gruppen voroperiert worden zu sein. So liegen beispielsweise bei Haydon nur Zahlen für 1,4 durchschnittliche Voroperationen vor, bei Smith 1,8 Voroperationen pro Hüfte und Jaiswal berichtet über durchschnittlich 2,2 Voroperationen (Smith, Dunn et al. 1997; Haydon, Mehin et al. 2004; Jaiswal, Jagiello et al. 2008). In der Arbeit von Vastel finden sich jedoch auch durchschnittliche Voroperationszahlen von 3,8 pro Hüfte, allerdings liegt hier nur eine relativ kleine Fallzahl sowie ein Range von 1 bis 9 Voroperationen vor (Vastel, Lemoine et al. 2007). In vielen Studien werden bezüglich der Anzahl vorangegangener Operationen am entsprechenden Gelenk keine Daten angegeben.

Da ein Zusammenhang zwischen Anzahl der Voroperationen und perioperativen Komplikationen bereits belegt werden konnte (Perka, Paul et al. 2004), kann die in unserem Patientenkollektiv überdurchschnittlich hohe Anzahl von Voroperationen einen wichtigen, bei der Beurteilung der postoperativen Ergebnisse nicht zu vernachlässigenden Cofaktor darstellen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das im Rahmen unserer Studie betrachtete Patientenkollektiv durch verschiedene Faktoren als besonders schwierig hinsichtlich Behandlung und Behandlungserfolg einzustufen ist: ein geringes Alter bei Primäroperation, eine hohe Anzahl von Voroperationen sowie eine durchschnittliche Anzahl von 4 Nebendiagnosen pro Patient beeinflussen nicht nur den präoperativen Verlauf und die Operation selbst, sondern nehmen auch Einfluss auf postoperative Ergebnisse.

4.1.2 Methodik

Zur Beurteilung eines Therapiekonzeptes im Rahmen einer retrospektiven klinischen Studie sollen im Idealfall lückenlos alle Patienten erfasst werden, die das entsprechende Konzept durchlaufen haben. Je größer die Fallzahl, desto weniger können Datenlücken oder Fehler zu einer Verzerrung des Ergebnisses führen.

Die vorliegende Studie basierte auf einer relativ kleinen Fallzahl, da in dem für die Nachuntersuchung als sinnvoll erscheinenden Zeitraum nur 60 Patienten mit der untersuchten Prothese versorgt wurden. Eine Ausweitung des Untersuchungszeitraumes und damit auch der Anzahl der in die Studie mit einbezogenen Patienten hätte keinen Vorteil hinsichtlich der Validität der Studie gebracht, da gleichzeitig zusätzliche Störgrößen, wie zum Beispiel Veränderungen von Umgebungsfaktoren wie im Bereich der postoperativen Nachbehandlung mit eingeflossen wären.

Von den insgesamt 60 Patienten waren in sieben Fällen die Patienten bereits verstorben, in sieben weiteren Fällen konnte der derzeitige Aufenthaltsort des Patienten nicht ausfindig gemacht werden. Diese 14 Patienten bleiben zumindest hinsichtlich der Ergebnisse der klinischen Scores als Unsicherheitsfaktor bei der Beurteilung bestehen.

Schwierigkeiten bei der Erhebung kompletter Daten liegen in der Natur retrospektiver Studien und zeigten sich in der vorliegenden Studie hinsichtlich der Operationsdaten sowie bei der Evaluation der Komplikationen. Beide Parameter wurden anhand anamnestischer Daten sowie aus den Krankenakten und Operationsberichten erhoben und variieren trotz vorgegebener Grundstruktur je nach Verfasser und Patient im Inhalt.

So genannte Hip-Scores wie der in unserer Studie genutzte Harris Hip Score oder auch die Scores nach Merle d'Aubigne, Kavanagh und Fitzgerald oder McKee sind in ihrer Aussagekraft nicht unumstritten (Andersson 1972; Callaghan, Dysart et al. 1990; Britton, Murray et al. 1997). Nach Ansicht der Autorin eignet sich aber die Verwendung eines modifizierten Harris Hip Score, besonders der Einzelparameter Schmerzen und Funktion, als geeignetes Mittel um die körperliche Verfassung der

Patienten des vorliegenden Kollektives zu beurteilen und vor allem um eine Veränderung von prä- zu postoperativ darzustellen.

Noch weit subjektiver sind die Ergebnisse bezüglich der Schmerzen auf der Numerischen Analogskala sowie die globale Beurteilung durch den Patienten, trotzdem konnten durch deren Verwendung im Rahmen der vorliegenden Studie wertvolle Informationen gewonnen werden.

Für den verwendeten SF-36-Fragebogen zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität der Patienten wurden Validität und Reliabilität vielfach nachgewiesen (Ritter, Albohm et al. 1995; Bullinger 2000; Soderman and Malchau 2000).

Da er im Rahmen der vorliegenden Studie aufgrund deren retrospektiven Konzipierung nicht vergleichend zwischen prä- und postoperativem Zustand verwendet werden konnte, hat er hier mehr beschreibende als statistisch beweisende Funktion.

Die Beurteilung der Aussagekraft gängiger radiologischer Klassifikationen der knöchernen femoralen Defektsituation wie die bei uns verwendeten nach Paprosky, Elke oder die der AAOS, ist in der Literatur ebenfalls umstritten (Engh, McAuley et al. 2000; Elke 2001; Gozzard, Blom et al. 2003).

Wir haben versucht, mit der Verwendung mehrerer Klassifikationen sowie der Begutachtung durch zwei unabhängige Untersucher eine möglichst hohe Vergleichbarkeit der radiologischen Klassifikationen zu ermöglichen. Dennoch handelt es sich trotz dem dabei lediglich um ein semiquantitatives Verfahren.

Auch wenn die Datenlage und die verwendete Methodik der vorliegenden Arbeit für eine lückenlose objektive statistische Studie nicht ausreichen, so soll es doch gelingen, die Vor- und Nachteile des untersuchten Revisionskonzeptes zu beschreiben, Ergebnisse darzustellen und letztendlich dem Leser die Möglichkeit zu geben, sich ein eigenes Bild über die Wertigkeit des Verfahrens zu machen.

4.2 Diskussion Ergebnisse

Über den in der vorliegenden Studie verwendeten modularen Revisionschaft GHE der Firma ESKA Implants Lübeck sind im Rahmen seiner Verwendung als Revisionsstiel bislang keine klinischen Daten publiziert. Jedoch können zum Vergleich Studien häufiger verwendeter Prothesen mit ähnlichen Prinzipien und Indikationen herangezogen werden. Hier zu nennen sind zum Beispiel der Wagner SL-Revisionschaft, der MRP-Titanrevisionsschaft oder der Bicontact-Schaft. Ebenso wie der ESKA-Revisionschaft finden sie ihre Verwendung vor allem in durch große proximale Knochendefekte und/oder periprothetische Frakturen stark geschwächten Femora.

In der vorliegenden Studie konnte bei 53 Hüften nach einem durchschnittlichen Follow-up von 4,6 Jahre eine Überlebensrate der Prothesen von 100 Prozent nachgewiesen werden, das heißt, bis zu diesem Zeitpunkt musste keine der implantierten Revisionsprothesen erneut revidiert werden. Derartige Ergebnisse sind in vergleichbarer Literatur nur äußerst selten zu finden.

Die durchschnittliche Rerevisionsrate wird in der Literatur mit 5,7% angegeben (Wirtz, Heller et al. 2000). Bei dem schon seit längerem in der Revisionsendoprothetik eingesetzte Wagner-Revisionschaft, der im Gegensatz zu unserem Implantat nicht modular sondern als Monoblock-Implantat konzipiert ist, zeigen sich hinsichtlich der Überlebenszeit etwas bessere Resultate. So berichtet zum Beispiel Alamo in seiner Studie mit 79 Wagner-Revisionschäften nach einem 5-Jahres-Follow-up über nur eine einzige Rerevision (1,3%), bei Weber mit 40 implantierten Wagner-Schäften liegen nach durchschnittlich 5,4 Jahren zwei Rerevisionen vor (5%) (Weber, Hempfing et al. 2002; del Alamo 2007). In der Arbeit von Böhm und Bischel liegen bei einer Nachuntersuchungszeit von 8,1 Jahren sechs Rerevisionen auf 129 Implantate vor (4,7%); die hier durchgeführten Rerevisionen fanden alle innerhalb eines Zeitraumes von maximal 4,6 Jahren statt, so dass der doppelt so lange Follow-up die Vergleichbarkeit nicht einschränkt (Bohm and Bischel 2004). Auch in neueren Studien über den modularen MRP-Titanrevisionsschaft liegen die Rerevisionsraten mit 1,4 und 4,6% unter dem Durchschnitt, allerdings nach relativ kurzen durchschnittlichen Nachuntersuchungszeiten (Wirtz, Heller et al. 2000; Schuh, Holzwarth et al. 2004).

Bei insgesamt 20 Patienten (33%) ereigneten sich in unserer Studie während der Revisionsoperationen 23 intraoperative Komplikationen.

Die in der Literatur beschriebenen intraoperativen Komplikationsraten schwanken stark. Für perioperative Verletzungen des Femurs liegt hier die Rate zwischen 6% und 37% (Berry, Harmsen et al. 1995; Thomasson, Guingand et al. 2001).

Im Einzelnen handelte es sich bei den bei uns eingetretenen Komplikationen um vier Frakturen, drei Fissuren, zehn Perforationen und einen Abriss des Trochanter minors. In fünf Fällen wurde die Resektion des Trochanter majors aufgrund einer vorliegenden Pseudarthrose durchgeführt; hierbei kann diskutiert werden, ob diese überhaupt als Komplikation zu werten ist, da dieser Zustand nicht durch die Operation selbst herbei geführt wurde. Schwerwiegende Nervenverletzungen traten im vorliegenden Patientenkollektiv nicht auf.

In vergleichbarer Literatur zeigen sich teils ähnliche, teils niedrigere Raten an intraoperativen Komplikationen. So berichtet zum Beispiel Böhm in seiner Studie mit 129 Wagner-Schäften über 37 Frakturen, eine Fissur und eine Perforation sowie sieben Nervenverletzungen mit nachfolgender Lähmung im Bereich des Musculus femoralis oder Musculus peroneus. Die meisten seiner Frakturen waren für die primäre Prothesenverankerung nicht stabilitätsrelevant, doch führte eine Fraktur im distalen Femurdrittel aufgrund einer postoperativen Instabilität sogar zur Rerevision und Ersatz der Prothese durch einen langstieligen Schaft (Bohm and Bischel 2004). In der Arbeit von Weber wurden im Rahmen von 40 Revisionen ebenfalls mit Wagner-Schäften 12 intraoperativ auftretenden Frakturen mit Cerclagen versorgt, allerdings waren diese alle im proximalen Bereich gelegen (Weber, Hempfing et al. 2002). Schuh hingegen berichtet in seiner Studie mit 130 Schaftwechseln lediglich von vier Schafffissuren und zwei Verletzungen des Nervus ischiadicus; Frakturen und Perforationen werden in seiner Studie nicht erwähnt (Schuh, Holzwarth et al. 2004).

Um die intraoperative Komplikationsrate einer Studie bewerten zu könnten, muss diese aber auch jeweils im entsprechenden Kontext gesehen werden. So konnte Kinkel in seiner Studie zu prädikativen Faktoren intraoperativer Morbidität bei Hüftprothesenrevisionen zeigen, dass mehrfache Voroperationen das Risiko für intraoperative Komplikationen um das Dreifache erhöhen können und dass bei

zementierter Vorprothese ebenfalls ein deutlich erhöhtes Risiko besteht (Kinkel, Kessler et al. 2007).

Die präoperativ vorliegende knöcherne Situation im Bereich des proximalen Femurs stellt einen weiteren wichtigen Faktor dar, der zur Erhöhung des Risikos für intraoperativ auftretenden Frakturen führt (Thomasson, Guingand et al. 2001). Thorey kommt in seiner Arbeit über 79 Hüftprothesenrevisionen mit einer Anzahl von 29 zementierten Vorprothesen (36,7%) zu insgesamt zwei Frakturen und 14 Fissuren, also einer Komplikationsrate von immerhin 20%, obwohl in seine Studie nur Paprosky Klassifikationen 1 und 2 eingeschlossen wurden (Thorey, Lerch et al. 2007). In der bereits weiter oben erwähnten Studie von Böhm findet sich bei 65% zementierten Vorprothesen eine intraoperative Frakturrate von 30%, jedoch liegt auch hier bei der Mehrzahl der Hüften (75%) nur eine Defektsituationen Typ 1 und 2A nach Paprosky vor (Bohm and Bischel 2004).

Unter diesen Gesichtspunkten erscheinen die in unserer Studie vorzufindenden intraoperativen Komplikationsraten angesichts einer durchschnittlichen Anzahl von 2,9 Voroperationen pro Patient, einem Anteil von 65,5% zementierten Prothesen an allen Vorprothesen sowie 42,2 % Paprosky Typ 3 als durchaus vertretbar.

An postoperativen Komplikationen stellte die Luxation die häufigste Komplikation in unserer Studie dar. Die insgesamt bei fünf von 60 Patienten aufgetretenen Luxationen fanden alle in den ersten Wochen und Monaten nach Operation statt. Bei zwei Patienten mit rezidivierenden Luxationen führte ein erneuter Inlay- und Kopfwechsel zur Beschwerdefreiheit. Eine Patientin berichtete über rezidivierende Luxationen, die stets geschlossen reponiert werden konnten und bei zwei Patienten handelte es sich um ein einmaliges Ereignis, welches ebenfalls durch eine geschlossene Reposition behoben werden konnte.

Die Prothesenluxation als eine der häufigsten Komplikationen nach Revisionsoperationen der Hüfte stellt in der Literatur ein bekanntes Phänomen dar (Chivas, Smith et al. 2006). Weber beschreibt in seiner Studie fünf Luxationen bei 40 Patienten, bei Wirtz kam es bei einer Fallzahl von 142 Prothesen zu insgesamt 16 Luxationen, wovon bei fünf aufgrund rezidivierender Luxationen der Austausch des Prothesenhalses erfolgte. Auch bei Böhm stellte die Luxation mit sieben von 129 Hüften eine häufige Komplikation dar, die in zwei Fällen zum Wechsel der Pfanne

und in einem Fall sogar zum erneuten Wechsel von Pfanne und Schaft führte (Wirtz, Heller et al. 2000; Weber, Hempfing et al. 2002; Bohm and Bischel 2004).

Die Ursachen der häufigen Prothesenluxation nach Revisionsoperationen scheinen, neben den auch bei Primärimplantationen auftretenden Problemen hinsichtlich Kopfgröße, Offset, Antetorsion und Anteversion, vor allem in dem durch vielfache Operationen meist stark geschwächten oder gar atrophierten Weichteilmantel der Hüfte zu liegen (Alberton, High et al. 2002). Dieser Aspekt sollte bei der Auswahl der jeweiligen Revisionsprothese hinsichtlich Art und Größe berücksichtigt und das Gewebe bei der Operation selbst weitgehend geschont werden. Außerdem kann die Verwendung von modularen Prothesensystemen in kritischen Fällen die artikuläre Situation optimieren und zusätzlich bei trotzdem auftretenden rezidivierenden Luxationen der Austausch des kompletten Schaftes, wie bei Böhm beschrieben, vermieden werden.

Die übrigen, bei den Patienten unserer Studie aufgetretenen postoperativen Komplikationen waren ähnlich denen in vergleichbaren anderen Studien. So wurden in unserer Studie bei 17 Patienten Blutungen im Sinne einer Komplikation gewertet, da in diesen Fällen mehr als sieben Einheiten Erythrozytenkonzentrat oder Fresh-Frozen-Plasma verabreicht werden mussten. Betrachtet man allerdings alle Patienten, so zeigt sich ein durchschnittlicher Verbrauch von 4,6 EKs und 3,4 FFPs pro Patient.

In einer Studie von Bridgens lag in einer Gruppe von 47 Patienten ein durchschnittlicher Blutbedarf von 6,5 EKs nach Revisionsoperation der Hüfte vor. Außerdem gilt ein vermehrter Blutverlust und somit –bedarf im Rahmen von unzementierten Implantationstechniken sowie bei der Verwendung von Knochenersatzmaterial als bewiesen (Law and Wiedel 1989; Semkiw, Schurman et al. 1989; Bridgens, Evans et al. 2007).

In diesem Kontext hält sich der bei uns aufgetretene Blutverlust bei durchgehend zementfreier Implantation sowie dem Einsatz von Knochenersatzmaterialien in 48 von 60 Fällen durchaus im Bereich des Akzeptablen.

Wundkomplikationen fanden sich im Vergleich zu anderen Studien bei unseren Patienten in eher geringer Ausprägung. Zwar zeigte sich bei vier Patienten eine protrahierte Wundheilung und bei zwei weiteren Patienten lagen postoperativ behandlungsbedürftige Hämatome im Wundbereich vor, doch konnten zwei aufgetretene oberflächliche Wundinfekte konservativ ausheilen und lediglich in einem

Fall musste aufgrund einer Fistelbildung erneut operiert werden. Die Revision der Prothese aufgrund eines tiefen Infektes war in der vorliegenden Studie in keinem Fall notwendig. In der Studie von Schuh führten in immerhin drei von 130 Fällen ein tiefer Infekt zum Ausbau der Prothese und in einigen anderen Arbeiten zeigen sich auch höhere Raten an tiefen Infektionen, zum Beispiel drei von 27 Hüften bei Jaiswal oder zwei von 79 bei Alamo (Schuh, Holzwarth et al. 2004; del Alamo 2007; Jaiswal, Jagiello et al. 2008).

Jedoch bleibt hierbei auch zu bedenken, dass in unserer, im Gegensatz zu den meisten anderen Studien, keine septisch bedingten Lockerungen enthalten waren und oft gerade diese zu postoperativ persistierenden Wundinfektionen führen.

Allgemeine postoperative Komplikationen wie Harnwegsinfekt, Durchgangssyndrom, medikamentenallergisches Hautekzem, Gastritis, postoperativer Ileus oder Dekubitus traten in unserem wie in anderen Patientenkollektiven ähnlich häufig und meist nur in Einzelfällen auf. Tiefe Beinvenenthrombosen und Lungenembolien konnten im Rahmen unsere Studie im Vergleich zu vielen anderen nicht verzeichnet werden (Wirtz, Heller et al. 2000; Weber, Hempfing et al. 2002; Schuh, Holzwarth et al. 2004; del Alamo 2007).

Im modifizierten Harris Hip Score war in unsrem Patientenkollektiv ein Punktanstieg von 35 Punkten präoperativ auf einen durchschnittlichen postoperativen Punktwert von durchschnittlich 79 Punkten zu verzeichnen ($p < 0.001$), was einem durchschnittlichen Punkteanstieg von 44 Punkten entspricht.

Vergleichbare bis niedrigere Werte bei Revisionsoperationen der Hüfte finden sich in der Literatur: Schuh konnte bei seinen Patienten einen Anstieg im HHS um durchschnittlich 37,6 Punkte verzeichnen, Thorey einen Anstieg von nur 36,7 Punkten. Bei Weber lag der postoperative Wert durchschnittlich lediglich 31 Punkte über dem präoperativen und Jaiswal verzeichnete einen Anstieg um 41,3 Punkte bei allerdings recht kleinem Patientenkollektiv. Nur Wirtz wies einen im Vergleich zu unseren Ergebnissen deutlich höheren Anstieg von durchschnittlich 55 Punkten im Harris Hip Score auf (Wirtz, Heller et al. 2000; Weber, Hempfing et al. 2002; Schuh, Holzwarth et al. 2004; del Alamo 2007; Thorey, Lerch et al. 2007).

In mehreren Studien sowie auch in der vorliegenden Arbeit zeigte sich deutlich, dass die wesentliche Verbesserung im HHS im Bereich der Schmerzen zu verzeichnen

war. Bei unseren Patienten zeigte sich im Bereich der Schmerzen im HHS ein Anstieg der Punktwerte von 10,1 Punkten präoperativ auf 37,8 Punkte postoperativ, also ein mittlerer Anstieg um 27,7 Punkte. Jaiswal berichtet über einen Anstieg von 12,1 auf 33,7 in diesem Unterscore, was einen durchschnittlichen Anstieg um 21,6 Punkte bedeutet (Jaiswal, Jagiello et al. 2008).

Auch Weber und Alamo betonen die wesentliche Verbesserung im Bereich der Schmerzen von prä- auf postoperativ. Alamo dokumentierte in seiner Studie mit 79 Bicontakt-Schäften eine Verbesserung auf der Schmerzskala von 5,7 präoperativ auf 3,6 postoperativ (Weber, Hempfing et al. 2002; del Alamo 2007).

Bei den Patienten der vorliegenden Studie konnte auf der numerischen Analogskala der Schmerzen eine Absenkung von 7,1 präoperativ auf 3,4 postoperativ erreicht werden. Hier wird das präoperativ durchschnittlich sehr hohe Schmerzniveau deutlich, von dem bei den von uns operierten Patienten auszugehen war. Im Vergleich zu der Studie von Alamo mag hier der Unterschied in der Vorauswahl liegen: In seine Studie wurden nur Patienten mit geringen Knochendefekten (Paprosky 1 und 2) eingeschlossen, unsere Studie beinhaltete auch viele höhergradige Defektsituationen. Somit erreichten die Patienten der vorliegenden Studie im HHS durchschnittlich vergleichbare Werte wie Patienten, die unter ähnlichen Indikationen mit anderen Revisionsimplantaten versorgt wurden.

Bezüglich der Schmerzen fand bei unseren Patienten eine deutliche Verbesserung statt, was neben den Ergebnissen im HHS auch der deutliche Abfall auf der numerischen Analogskala der Schmerzen zeigt.

Bezüglich des Gesamt-Scores liegen sie verglichen mit anderen Studien eher im mittleren Bereich. Dies mag auf das weiter oben bereits ausführlich beschriebene, spezielle Patientenkollektiv zurückzuführen sein, welches im Gegensatz zu anderen Studien höhere Zahlen an Voroperationen sowie eine die Patienten oft erheblich in ihrer Funktion limitierende Anzahl an Nebendiagnosen aufzuweisen hat.

Bei der Auswertung des SF-36-Fragebogens zeigte sich, dass die Daten der Patienten der vorliegenden Studie signifikant niedrigere Skalenwerte im körperlichen Score aufweisen als die deutsche Normstichprobe ($p < 0,001$).

Die Werte der psychischen Summenskala weisen im Vergleich mit der deutschen Normstichprobe keinen signifikanten Unterschied auf.

Vergleicht man den entsprechenden Wert unserer Patienten, die bei Beantwortung des Fragebogens ein durchschnittliches Alter von 74,1 Jahren aufwiesen, mit dem nach Alter stratifizierten Wert des körperlichen Scores der über 70-Jährigen, so lassen sich keine signifikanten Unterschiede mehr nachweisen ($p= 0,7701$) (Bullinger). Wie bereits in diversen anderen Studien, zum Beispiel bei Bullinger oder Södermann, belegt werden konnte, stellt das Alter einen wichtigen Einflussfaktor auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität vor allem im körperlichen Bereich dar (Bullinger 2000; Soderman and Malchau 2000).

Außerdem zeigt sich in der vorliegenden Arbeit ein Zusammenhang zwischen der Anzahl an Nebendiagnosen und niedrigen Werten im körperlichen Score des SF-36 im Sinne einer von Lieberman in seiner Studie mit 140 primären Hüftprothesen nachgewiesenen negativen Korrelation (Lieberman, Dorey et al. 1997). Auf einzelne Nebendiagnosen wie arterielle Verschlusskrankheit, Hypertonie oder Rückenschmerzen, die natürlich auch in nicht geringer Anzahl in unsrem Patientenkollektiv vorzufinden sind und individuell zu verminderten Punktwerten führen, einzugehen, würde den Rahmen der vorliegenden Studie sprengen.

Es bleibt jedoch festzuhalten, dass die gegenüber der deutschen Normbevölkerung reduzierten Werte im körperlichen Score der mit einer Nagelstiel-Prothese versorgten Patienten unsere Studie nicht unbedingt der Hüftoperation oder ihren Folgen zuzuschreiben sind, sondern dass sie auch in der allgemeinen mit dem Alter einhergehenden Komorbidität ihre Ursache finden können.

Dieser Verdacht kann durch die Verfasserin dieser Arbeit aufgrund von Erfahrungen im persönlichen Kontakt mit den untersuchten Patienten nur untermauert werden.

Ng konnte in einer Studie mit 627 Primärimplantationen an Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 68 Jahren zeigen, dass direkt postoperativ gute Werte in den einzelnen Unterscores des SF-36, vor allem in den Bereichen körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, Vitalität und soziale Funktion vorliegen, welche aber nach einem Follow-up von 18 Monaten, drei Jahren und fünf Jahren immer weiter absinken (Ng, Ballantyne et al. 2007). Daher sollte bei dem Vergleich von Ergebnissen des SF-36-Fragebogens die jeweilige Follow-up-Zeit in die Betrachtung mit einbezogen werden. Vergleicht man unter diesem Gesichtspunkt die SF-36 Werte von Studien über Primärimplantationen mit den Werten der einzelnen Unterscores unserer Studie, so kann man in Anbetracht der erschwerten

Grundvoraussetzungen und Komplikationen einer Revisionsoperation der Hüfte die vorliegenden Ergebnisse durchaus als zufriedenstellend bezeichnen.

Mahomed zum Beispiel kam nach 36 primären Hüftendoprothesen-Implantationen und einem Durchschnittsalter seiner Patienten von 69 Jahren nach einem Follow-up von mindestens einem Jahr zu guten, in einigen Bereichen unseren Werten aber nicht unähnlichen Ergebnissen. So lagen die bei ihm genannten Werte in den Bereichen körperliche Rollenfunktion, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität und psychisches Wohlbefinden bei 55.5, 74.9, 60.6 und 80.0.

In unserer Studie mit 44 Revisionsoperationen, einem durchschnittlichen Alter von 69 Jahren zum Zeitpunkt der Operation und einem durchschnittlichem Follow-up von 4,8 Jahren lagen die Werte nur bei 45.3, 52.6, 48,5 und 66.6.

Ähnliche Werte zeigten sich im Bereich Schmerz (64.6 bei Mahomed gegenüber 63.4 in unserer Studie) und emotionale Rollenfunktion (77.3 gegenüber 76.1). In den Unterscores körperliche Funktion und soziale Funktion konnten in unserer Studie sogar bessere Ergebnisse erzielt werden: 47.8 gegenüber 62.8 und 51.0 gegenüber 77.2 (Mahomed, Arndt et al. 2001).

Auch die Ergebnisse von Lieberman mit 140 Primärimplantaten und einem Durchschnittsalter von 58 Jahren verhalten sich im Vergleich zu unseren Ergebnissen ähnlich. Hier liegen die Werte in den selben Bereichen wie bei Mahomed deutlich über denen unserer Studie: Nach einem Follow-up von 4,75 Jahre wiesen die Patienten seiner Studie jeweils 53, 74, 57 und 73 durchschnittlichen Punkten in den Bereichen körperliche Rollenfunktion, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität und psychisches Wohlbefinden auf. Ähnliche Werte wie in unserer Studie lagen bei Lieberman in den Unterscores soziale Funktion und emotionale Rollenfunktion mit 78 gegenüber 77.7 und 79 gegenüber 76.1 Punkten vor; die Werte im Bereich körperliche Funktion und Schmerzen waren hier unterhalb der von uns ermittelten Werte gelegen (56 und 54 bei Lieberman gegenüber 62.8 und 63.4 in unserer Studie) (Lieberman, Dorey et al. 1997).

Es zeigt sich, dass entgegen der Erwartungen unsere mit Revisionsprothesen versorgten und im Durchschnitt bereits 2,9 mal an der entsprechenden Hüfte voroperierten Patienten im Vergleich mit Patienten nach Primärimplantation einer Hüftendoprothese keineswegs in allen Bereichen des SF-36 schlechter abschneiden. Vor allem hinsichtlich körperlicher und sozialer Funktion sowie im Bereich der

Schmerzen scheinen sie postoperativ genauso gut oder sogar besser als primär endoprothetisch versorgte Patienten aufgestellt zu sein.

Die Ursachenerfassung hierfür war nicht Ziel der vorliegenden Studie. Nach Auffassung der Autorin mag jedoch ein möglicher Grund darin liegen, dass ein Großteil der in die Studien eingeschlossenen Patienten aufgrund der höheren Anzahl an Voroperationen und dem oft hohen und lang andauernden Leidensdruck im Vorfeld der Revisionsoperation Schmerzen und körperlichen Belastung beziehungsweise Behinderung mit einem anderen Bewertungsmaßstab gegenüberreten, als Patienten bei ihrer ersten Hüftendoprothese.

5 Zusammenfassung

Im Zeitraum von Dezember 1997 bis einschließlich Juli 2006 wurden in der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am Klinikum rechts der Isar in München 60 Patienten mit dem Nagelstiel-Revisionschaft der Firma ESKA Implants, Lübeck, versorgt.

Bei 58 der 60 Patienten erfolgte die Implantation dieser Hüftprothese im Rahmen einer Wechseloperation aufgrund Lockerung der Vorprothese.

Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 69,9 (Range 40 - 90) Jahren. 46 Patienten konnten nach einer durchschnittlichen Zeit von 4,6 Jahren (Range 0,6 bis 9,2 Jahre) nachuntersucht werden. Bei keinem der untersuchten Patienten musste bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung das verwendete Implantat erneut revidiert werden.

Die individuelle Punktzahl im modifizierten Harris Hip Score zeigte einen signifikanten Anstieg von durchschnittlich 35 Punkten präoperativ auf einen durchschnittlichen postoperativen Punktwert von durchschnittlich 79 Punkten zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung ($p < 0.001$ t-Test).

19 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung schmerzfrei, weitere 19 Patienten klagten lediglich gelegentlich über leichte Schmerzen. Auf der numerischen Analogskala konnte eine Absenkung des durchschnittlichen Schmerzniveaus von präoperativ 7,1 auf postoperativ 3,4 erreicht werden. 41 der 46 Patienten zeigten sich gehfähig, Treppensteigen war für 42 Patienten möglich. Das klinische Ergebnis haben 84,1% der Patienten positiv beurteilt, 95,5 % hätten die Operation weiterempfohlen.

Bei der Auswertung des SF-36-Fragebogens zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität zeigten sich bei unseren Patienten signifikant niedrigere Skalenwerte auf als die der deutschen Normstichprobe. Die Werte der psychischen Summenskala wiesen keinen signifikanten Unterschied auf.

Ziel der verwendeten zementfreien Hüftendoprothesen-Revisionstechnik stellt die Wiederherstellung der Primärstabilität in strukturell vorgeschädigten Femora sowie

das Erlangen einer adäquaten Sekundärstabilität durch eine rasche knöcherne Reintegration der Prothese dar.

Wie sich nach Beurteilung der präoperativen Röntgenbilder anhand gängiger Hüft-Scores zeigte, lagen bei mehr als 70% unserer Patienten mittel- bis höhergradige femorale Defektsituationen vor. Durch die durchgeführten postoperativen radiologischen Nachuntersuchungen durchschnittlich 21,5 Monaten nach Wechseloperation konnte in 94,6% der Fälle ein stabiler Sitz der Prothese und somit ein Erreichen des gesetzten Zieles demonstriert werden.

Aufgrund dieser guten mittelfristigen klinischen wie radiologischen Ergebnisse in der vorliegenden Untersuchung erscheint somit das Konzept der Nagelstiel-Revisionsprothese als praktikable Lösung zur Verwendung bei Revisionsituationen mit mittel- bis höhergradigen femoralen Defektzonen. Langfristige Ergebnisse bleiben allerdings abzuwarten.

6 Literaturverzeichnis

- Alberton, G. M., W. A. High and B. F. Morrey (2002). "Dislocation after revision total hip arthroplasty : an analysis of risk factors and treatment options." J Bone Joint Surg Am **84-A**(10): 1788-92.
- Amstutz, H. C., S. M. Ma, R. H. Jinnah and L. Mai (1982). "Revision of aseptic loose total hip arthroplasties." Clin Orthop Relat Res(170): 21-33.
- Andersson, G. (1972). "Hip assessment: a comparison of nine different methods." J Bone Joint Surg Br **54**(4): 621-5.
- Berry, D. J., W. S. Harmsen, D. Ilstrup, D. G. Lewallen and M. E. Cabanela (1995). "Survivorship of uncemented proximally porous-coated femoral components." Clin Orthop Relat Res(319): 168-77.
- Bohm, P. and O. Bischel (2004). "The use of tapered stems for femoral revision surgery." Clin Orthop Relat Res(420): 148-59.
- Bridgens, J. P., C. R. Evans, P. M. Dobson and A. J. Hamer (2007). "Intraoperative red blood-cell salvage in revision hip surgery. A case-matched study." J Bone Joint Surg Am **89**(2): 270-5.
- Britton, A. R., D. W. Murray, C. J. Bulstrode, K. McPherson and R. A. Denham (1997). "Pain levels after total hip replacement: their use as endpoints for survival analysis." J Bone Joint Surg Br **79**(1): 93-8.
- Brown, I. W. and P. A. Ring (1985). "Osteolytic changes in the upper femoral shaft following porous-coated hip replacement." J Bone Joint Surg Br **67**(2): 218-21.
- Bullinger, M. SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand -Handanweisung, Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Bullinger, M. (2000). "Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-36-Health Survey." Bundesgesundheitsblatt **43**: 190-197.
- Burkhart, K., D. Mehler, J. Degreif and P. M. Rommens (2006). "[Shaft lengthening in hip replacement: experimental studies on bending stiffness]." Unfallchirurg **109**(8): 652-8.
- Byrd, J. W. and K. S. Jones (2003). "Hip arthroscopy in the presence of dysplasia." Arthroscopy **19**(10): 1055-60.
- Callaghan, J. J., S. H. Dysart, C. F. Savory and W. J. Hopkinson (1990). "Assessing the results of hip replacement. A comparison of five different rating systems." J Bone Joint Surg Br **72**(6): 1008-9.
- Cameron, H. U. (2001). "[Modular shafts in hip prosthesis revision surgery]." Orthopade **30**(5): 287-93.

- Cameron, H. U. (2002). "The long-term success of modular proximal fixation stems in revision total hip arthroplasty." J Arthroplasty **17**(4 Suppl 1): 138-41.
- Charnley, J. (1960). "Anchorage of the femoral head prosthesis to the shaft of the femur." J Bone Joint Surg Br **42-B**: 28-30.
- Charnley, J. (1961). "Arthroplasty of the hip. A new operation." Lancet **1**(7187): 1129-32.
- Charnley, J. (1970). "Total hip replacement by low-friction arthroplasty." Clin Orthop Relat Res **72**: 7-21.
- Chivas, D. J., K. Smith and M. Tanzer (2006). "Role of capsular repair on dislocation in revision total hip arthroplasty." Clin Orthop Relat Res **453**: 147-52.
- Christie, M. J., D. K. DeBoer, E. M. Tingstad, M. Capps, M. F. Brinson and L. W. Trick (2000). "Clinical experience with a modular noncemented femoral component in revision total hip arthroplasty: 4- to 7-year results." J Arthroplasty **15**(7): 840-8.
- D'Antonio, J., J. C. McCarthy, W. L. Bargar, L. S. Borden, W. N. Cappelo, D. K. Collis, M. E. Steinberg and J. H. Wedge (1993). "Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty." Clin Orthop Relat Res(296): 133-9.
- D'Aubigne, R. M. and M. Postel (1954). "Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis." J Bone Joint Surg Am **36-A**(3): 451-75.
- del Alamo, J. (2007). "Radiographic bone regeneration and clinical outcome with the Wagner SL Revision Stem." The Journal of Arthroplasty **22**(4): 10.
- Eingartner, C., R. Volkmann, E. Winter, F. Maurer, A. Ihm, S. Weller and K. Weise (2001). "Results of a cemented titanium alloy straight femoral shaft prosthesis after 10 years of follow-up." Int Orthop **25**(2): 81-4.
- Elke, R. (2001). "[Shaft revision. Classification and treatment]." Orthopade **30**(5): 280-6.
- Engh, C. A., J. D. Bobyn and A. H. Glassman (1987). "Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results." J Bone Joint Surg Br **69**(1): 45-55.
- Engh, C. A., Jr., J. P. McAuley, C. J. Sychterz, M. E. Sacco and C. A. Engh, Sr. (2000). "The accuracy and reproducibility of radiographic assessment of stress-shielding. A postmortem analysis." J Bone Joint Surg Am **82-A**(10): 1414-20.
- Eynon-Lewis, N. J., D. Ferry and M. F. Pearse (1992). "Themistocles Gluck: an unrecognised genius." Bmj **305**(6868): 1534-6.

- Galante, J., W. Rostoker, R. Lueck and R. D. Ray (1971). "Sintered fiber metal composites as a basis for attachment of implants to bone." J Bone Joint Surg Am **53**(1): 101-14.
- Gentzsch, C., E. Kaiser, J. Plutat, R. Sellckau, J. Wodtke and G. Delling (2002). "[cDNA array approach to cytokine expression profile of aseptic loosened hip arthroplasty]." Pathologe **23**(5): 373-8.
- Gomez, P. F. and J. A. Morcuende (2005). "Early attempts at hip arthroplasty--1700s to 1950s." Iowa Orthop J **25**: 25-9.
- Gozzard, C., A. Blom, A. Taylor, E. Smith and I. Learmonth (2003). "A comparison of the reliability and validity of bone stock loss classification systems used for revision hip surgery." J Arthroplasty **18**(5): 638-42.
- Gradinger, R. and H. Gollwitzer (2006). Ossäre Integration.
- Gruen, T. A., G. M. McNeice and H. C. Amstutz (1979). ""Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening." Clin Orthop Relat Res(141): 17-27.
- Haboush, E. J. (1953). "A new operation for arthroplasty of the hip based on biomechanics, photoelasticity, fast-setting dental acrylic, and other considerations." Bull Hosp Joint Dis **14**(2): 242-77.
- Harris, W. H. (1969). "Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation." J Bone Joint Surg Am **51**(4): 737-55.
- Harris, W. H. and W. A. McGann (1986). "Loosening of the femoral component after use of the medullary-plug cementing technique. Follow-up note with a minimum five-year follow-up." J Bone Joint Surg Am **68**(7): 1064-6.
- Haydon, C. M., R. Mehin, S. Burnett, C. H. Rorabeck, R. B. Bourne, R. W. McCalden and S. J. MacDonald (2004). "Revision total hip arthroplasty with use of a cemented femoral component. Results at a mean of ten years." J Bone Joint Surg Am **86-A**(6): 1179-85.
- Henssge, E. J., H. Grundei, R. Etspuler, W. Koller and K. Fink (1985). "[Anatomically adapted endoprosthesis of the proximal end of the femur]." Z Orthop Ihre Grenzgeb **123**(5): 821-8.
- Jager, M., L. Loffler and D. Kohn (1985). "[Prosthesis for tumor of the hip joint (indications and results)]." Z Orthop Ihre Grenzgeb **123**(5): 808-14.
- Jaiswal, P. K., J. Jagiello, L. A. David, G. Blunn, R. W. Carrington, J. A. Skinner, S. R. Cannon and T. W. Briggs (2008). "Use of an 'internal proximal femoral replacement' with distal fixation in revision arthroplasty of the hip." J Bone Joint Surg Br **90**(1): 11-5.

- Judet, J. and R. Judet (1950). "The use of an artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint." J Bone Joint Surg Br **32-B**(2): 166-73.
- Judet, R. and J. Judet (1952). "Technique and results with the acrylic femoral head prosthesis." J Bone Joint Surg Br **34-B**(2): 173-80.
- Judet, R., M. Siguier, B. Brumpt and T. Judet (1978). "A noncemented total hip prosthesis." Clin Orthop Relat Res(137): 76-84.
- Kim, Y. H., J. S. Kim and S. H. Cho (2001). "Strain distribution in the proximal human femur. An in vitro comparison in the intact femur and after insertion of reference and experimental femoral stems." J Bone Joint Surg Br **83**(2): 295-301.
- Kinkel, S., S. Kessler, T. Mattes, H. Reichel and W. Kafer (2007). "[Predictive factors of perioperative morbidity in revision total hip arthroplasty]." Z Orthop Ihre Grenzgeb **145**(1): 91-6.
- Kurtz, S., F. Mowat, K. Ong, N. Chan, E. Lau and M. Halpern (2005). "Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002." J Bone Joint Surg Am **87**(7): 1487-97.
- Kurtz, S., K. Ong, E. Lau, F. Mowat and M. Halpern (2007). "Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030." J Bone Joint Surg Am **89**(4): 780-5.
- Law, J. K. and J. D. Wiedel (1989). "Autotransfusion in revision total hip arthroplasties using uncemented prostheses." Clin Orthop Relat Res(245): 145-9.
- Lieberman, J. R., F. Dorey, P. Shekelle, L. Schumacher, D. J. Kilgus, B. J. Thomas and G. A. Finerman (1997). "Outcome after total hip arthroplasty. Comparison of a traditional disease-specific and a quality-of-life measurement of outcome." J Arthroplasty **12**(6): 639-45.
- Lord, G. A., J. R. Hardy and F. J. Kummer (1979). "An uncemented total hip replacement: experimental study and review of 300 madreporique arthroplasties." Clin Orthop Relat Res(141): 2-16.
- Mahomed, N. N., D. C. Arndt, B. J. McGrory and W. H. Harris (2001). "The Harris hip score: comparison of patient self-report with surgeon assessment." J Arthroplasty **16**(5): 575-80.
- Malchau, H., P. Herberts, T. Eisler, G. Garellick and P. Soderman (2002). "The Swedish Total Hip Replacement Register." J Bone Joint Surg Am **84-A Suppl 2**: 2-20.
- Masri, B. A., P. A. Mitchell and C. P. Duncan (2005). "Removal of solidly fixed implants during revision hip and knee arthroplasty." J Am Acad Orthop Surg **13**(1): 18-27.

- McKee, G. K. and J. Watson-Farrar (1966). "Replacement of arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis." J Bone Joint Surg Br **48**(2): 245-59.
- Mittelmeier, H. (1974). "[Fixing endoprostheses without cement using the principle of "weightbearing ribbing" (author's transl)]." Z Orthop Ihre Grenzgeb **112**(1): 27-33.
- Moore, A. T. and H. R. Bohlman (2006). "Metal hip joint: a case report. 1942." Clin Orthop Relat Res **453**: 22-4.
- Mulroy, W. F. and W. H. Harris (1996). "Revision total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. A fifteen-year-average follow-up study." J Bone Joint Surg Am **78**(3): 325-30.
- Ng, C. Y., J. A. Ballantyne and I. J. Brenkel (2007). "Quality of life and functional outcome after primary total hip replacement. A five-year follow-up." J Bone Joint Surg Br **89**(7): 868-73.
- Otto, M., J. Kriegsmann, T. Gehrke and S. Bertz (2006). "[Wear particles: key to aseptic prosthetic loosening?]." Pathologe **27**(6): 447-60.
- Pak, J. H., W. G. Paprosky, W. S. Jablonsky and J. M. Lawrence (1993). "Femoral strut allografts in cementless revision total hip arthroplasty." Clin Orthop Relat Res(295): 172-8.
- Perka, C., C. Paul and G. Matziolis (2004). "[Factors influencing perioperative morbidity and mortality in primary hip arthroplasty]." Orthopade **33**(6): 715-20.
- Peterson, T., U. Riester and H. Wissing (1996). "[Replacement of hip prostheses--technical aspects and personal results]." Unfallchirurgie **22**(4): 160-7.
- Pierson, J. L. and W. H. Harris (1994). "Cemented revision for femoral osteolysis in cemented arthroplasties. Results in 29 hips after a mean 8.5-year follow-up." J Bone Joint Surg Br **76**(1): 40-4.
- Rettig, H. (1952). "[Arthroplastic operation of the hip joint with special endoprosthesis.]." Z Orthop Ihre Grenzgeb **82**(2): 290-4.
- Ritter, G. and H. Weigand (1982). "[Special osteosynthesis-techniques for use on traumatic bone fractures in the region of hip and knee endoprostheses (author's transl)]." Unfallchirurgie **8**(1): 27-32.
- Ritter, M. A., M. J. Albohm, E. M. Keating, P. M. Faris and J. B. Meding (1995). "Comparative outcomes of total joint arthroplasty." J Arthroplasty **10**(6): 737-41.
- Schuh, A., U. Holzwarth and G. Zeiler (2004). "[Titanium modular revision prosthesis stem in revision hip prosthesis]." Orthopade **33**(1): 63-7.

- Semkiw, L. B., D. J. Schurman, S. B. Goodman and S. T. Woolson (1989). "Postoperative blood salvage using the Cell Saver after total joint arthroplasty." J Bone Joint Surg Am **71**(6): 823-7.
- Smith, J. A., H. K. Dunn and B. J. Manaster (1997). "Cementless femoral revision arthroplasty. 2- to 5-year results with a modular titanium alloy stem." J Arthroplasty **12**(2): 194-201.
- Smith-Petersen, M. N. (2006). "Evolution of mould arthroplasty of the hip joint. 1948." Clin Orthop Relat Res **453**: 17-21.
- Soderman, P. and H. Malchau (2000). "Validity and reliability of Swedish WOMAC osteoarthritis index: a self-administered disease-specific questionnaire (WOMAC) versus generic instruments (SF-36 and NHP)." Acta Orthop Scand **71**(1): 39-46.
- Thomasson, E., O. Guingand, R. Terracher and C. Mazel (2001). "Perioperative complications in revision hip surgery." Ortop Traumatol Rehabil **3**(1): 38-40.
- Thompson, F. R. (1966). "An essay on the development of arthroplasty of the hip." Clin Orthop Relat Res **44**: 73-82.
- Thorey, F., M. Lerch, H. Kiel, G. von Lewinski, C. Stukenborg-Colsman and H. Windhagen (2007). "Revision total hip arthroplasty with an uncemented primary stem in 79 patients." Arch Orthop Trauma Surg.
- Ungethum, M. and W. Blomer (1987). "[Technology of cementless hip endoprosthetics]." Orthopade **16**(3): 170-84.
- Vastel, L., C. T. Lemoine, M. Kerboull and J. P. Courpied (2007). "Structural allograft and cemented long-stem prosthesis for complex revision hip arthroplasty: use of a trochanteric claw plate improves final hip function." Int Orthop **31**(6): 851-7.
- Wagner, H. (1987). "[Revision prosthesis for the hip joint in severe bone loss]." Orthopade **16**(4): 295-300.
- Wagner, H. (1989). "[A revision prosthesis for the hip joint]." Orthopade **18**(5): 438-53.
- Weber, M., A. Hempfing, R. Orlor and R. Ganz (2002). "Femoral revision using the Wagner stem: results at 2-9 years." Int Orthop **26**(1): 36-9.
- Wessinghage, D. (2000). "[Historical aspects of joint prosthesis implantation. A bibliographic study]." Orthopade **29**(12): 1067-71.
- Wiles, P. (1958). "The surgery of the osteoarthritic hip." Br J Surg **45**(193): 488-97.
- Wirtz, D. C., K. D. Heller, U. Holzwarth, C. Siebert, R. P. Pitto, G. Zeiler, B. A. Blencke and R. Forst (2000). "A modular femoral implant for uncemented stem revision in THR." Int Orthop **24**(3): 134-8.

7 Anhang

7.1 Verwendete Fragebögen

7.1.1 Allgemeine Fragen

Pat. Nr.:

Datum der Untersuchung (TTMMJJJJ):

Demographie

Datum der OP (TTMMJJJJ):

Gewicht (kg):..... Größe (cm):..... Geburtsdatum (TTMMJJJJ):

Geschlecht (m/w):

Beruf:.....

OP-Diagnose:.....

Fragen

Ist der Stiel noch implantiert? ja nein

Wann ist der Stiel gewechselt worden? Datum (TTMMJJJJ):

Ist die Pfanne noch implantiert? ja nein

Wann ist die Pfanne gewechselt worden? Datum (TTMMJJJJ):

Wurde nach der Revision noch eine andere OP an der Hüfte durchgeführt?
ja nein

Wenn ja, welche?

Wurde bei Revision eine Thrombose festgestellt? ja nein

Wurden andere Komplikationen festgestellt? ja nein
Wenn ja, welche?.....
.....

Um die wievielte Operation dieser Seite handelte es sich?

Wann war die erste Operation durchgeführt worden (JJJJ)?

Was war die damalige OP-Indikation?.....

Sind sie auf der Gegenseite schon an der Hüfte operiert? ja nein

Sind sonstige Erkrankungen bei Ihnen bekannt? Wenn ja, welche?.....

Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein? Wenn ja, welche?

.....
.....

Hat sich seit der OP ihr Gesundheitszustand geändert, sind neue Erkrankungen hinzugekommen? Falls ja, was hat sich geändert?

.....
.....

Anmerkungen:.....

.....
.....
.....
.....

7.1.2 Harris Hip Score

Schmerzen:

- | | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> Keine | 44 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Leicht, gelegentlich | 40 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Gering, ohne Einfluss auf übliche Belastung, gelegentlich Analgetikum | 30 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Erträglich, Begrenzung der normalen Aktivität oder beruflichen Tätigkeit | 20 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Stark, schwere Einschränkung der normalen Aktivität | 10 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Ruheschmerz, nicht bettlägerig | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Ruheschmerz, bettlägerig, starke Behinderung | 0 Punkte |

Funktion:

Hinken

- | | |
|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> ohne Hinken | 11 Punkte |
| <input type="checkbox"/> leichtes Hinken | 8 Punkte |
| <input type="checkbox"/> mäßiges Hinken | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> starkes Hinken | 0 Punkte |

Gehhilfen

- | | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> keine | 11 Punkte |
| <input type="checkbox"/> 1 Gehstock für lange Gehstrecken | 7 Punkte |
| <input type="checkbox"/> 1 Gehstock für kurze Gehstrecken | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> 1 Unterarmgehstütze | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> 2 Gehstöcke | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> 2 Unterarmgehstützen oder gehunfähig | 0 Punkte |

Gehleistung

- | | |
|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> unbegrenzt | 11 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ca. 1500 m | 8 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ca. 500 -750 m | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nur in Haus/ Wohnung | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nicht gehfähig | 0 Punkte |

Treppensteigen

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> problemlos möglich | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> mit Festhalten am Treppengeländer | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> mit Nachziehen des Beines | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> nicht möglich | 0 Punkte |

Schuhe/ Strümpfe Anziehen

- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> ohne Schwierigkeiten möglich | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> mit Schwierigkeiten, aber noch möglich | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nicht möglich | 0 Punkte |

Sitzfähigkeit

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> jeder Stuhl für eine Stunde oder mehr | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> hoher Stuhl für eine halbe Stunde | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nicht beschwerdefrei sitzfähig | 0 Punkte |

Öffentliche Verkehrsmittel

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> Benutzung möglich | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> Benutzung nicht möglich | 0 Punkte |

SUMME

.....

7.1.3 NAS

Wenn null kein Schmerz und zehn der größtmöglich vorstellbare Schmerz bedeutet, wo würden Sie Ihr Schmerzen einstufen (null bis zehn)?

7.1.4 SF-36-Fragebogen

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen bezeichnen?

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ausgezeichnet | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> sehr gut | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> gut | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> weniger gut | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> schlecht | 5 Punkte |

2. Im Vergleich zu den vergangenen Wochen, wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand derzeit beschreiben? Würden Sie sagen er ist...

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> derzeit viel besser als vor einigen Wochen | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> derzeit etwas besser als vor einigen Wochen | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> etwa wie vor einigen Wochen | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> derzeit etwas schlechter als vor einigen Wochen | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> derzeit viel schlechter als vor einigen Wochen | 5 Punkte |

3. Ich werde Ihnen nun eine Reihe von Tätigkeiten vorlesen, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Bitte sagen Sie mir, ob Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark, etwas, oder überhaupt nicht eingeschränkt sind:

3a) ... anstrengende Tätigkeiten, z.B. Sport treiben, schnell laufen oder schwere Gegenstände heben.

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ja, stark eingeschränkt | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> ja, etwas eingeschränkt | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nein, überhaupt nicht eingeschränkt | 3 Punkte |

3b) ... mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, Staubsaugen, Kegeln, Golf spielen.

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ja, stark eingeschränkt | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> ja, etwas eingeschränkt | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nein, überhaupt nicht eingeschränkt | 3 Punkte |

3c) ... eine Einkaufstasche Heben oder Tragen.

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ja, stark eingeschränkt | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> ja, etwas eingeschränkt | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nein, überhaupt nicht eingeschränkt | 3 Punkte |

3d) ... mehrere Treppenabsätze steigen.

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ja, stark eingeschränkt | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> ja, etwas eingeschränkt | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nein, überhaupt nicht eingeschränkt | 3 Punkte |

3e) ... einen Treppenabsatz steigen.

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ja, stark eingeschränkt | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> ja, etwas eingeschränkt | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nein, überhaupt nicht eingeschränkt | 3 Punkte |

3f) ... sich beugen, knien, bücken.

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> ja, stark eingeschränkt | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> ja, etwas eingeschränkt | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nein, überhaupt nicht eingeschränkt | 3 Punkte |

- 3g) ... mehr als einen Kilometer zu Fuß gehen.
- ja, stark eingeschränkt 1 Punkt
 - ja, etwas eingeschränkt 2 Punkte
 - nein, überhaupt nicht eingeschränkt 3 Punkte

- 3h) ... mehrere Kreuzungen weit zu Fuß gehen.
- ja, stark eingeschränkt 1 Punkt
 - ja, etwas eingeschränkt 2 Punkte
 - nein, überhaupt nicht eingeschränkt 3 Punkte

- 3i) ... eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen.
- ja, stark eingeschränkt 1 Punkt
 - ja, etwas eingeschränkt 2 Punkte
 - nein, überhaupt nicht eingeschränkt 3 Punkte

- 3j) ... sich baden oder anziehen.
- ja, stark eingeschränkt 1 Punkt
 - ja, etwas eingeschränkt 2 Punkte
 - nein, überhaupt nicht eingeschränkt 3 Punkte

4. Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihrer körperlichen Gesundheit und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.

- 4a) In den vergangenen Wochen konnten Sie nicht so lange wie üblich tätig sein wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?
- Ja 1 Punkt
 - Nein 2 Punkte

- 4b) In den vergangenen Wochen haben Sie weniger geschafft als Sie wollten wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?
- Ja 1 Punkt
 - Nein 2 Punkte

- 4c) In den vergangenen Wochen konnten Sie nur bestimmte Dinge tun wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?
- Ja 1 Punkt
 - Nein 2 Punkte

- 4d) In den vergangenen Wochen hatten Sie Schwierigkeiten bei der Ausführung wegen Ihrer körperlichen Gesundheit, z.B. mussten Sie sich besonders anstrengen?
- Ja 1 Punkt
 - Nein 2 Punkte

5. Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihren seelischen Problemen und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.

- 5a) In den vergangenen Wochen konnten Sie nicht so lange wie üblich tätig sein wegen seelischen Problemen, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?
- Ja 1 Punkt
 - Nein 2 Punkte

5b) In den vergangenen Wochen haben Sie weniger geschafft als Sie wollten wegen seelischen Problemen, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?
 Ja 1 Punkt
 Nein 2 Punkte

5c) In den vergangenen Wochen konnten Sie nur bestimmte Dinge tun wegen seelischen Problemen, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?
 Ja 1 Punkt
 Nein 2 Punkte

5d) In den vergangenen Wochen hatten Sie Schwierigkeiten bei der Ausführung wegen seelischen Problemen, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?
 Ja 1 Punkt
 Nein 2 Punkte

6. Wie sehr haben in den vergangenen Wochen Ihre körperliche Gesundheit oder Seelische Probleme Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?
 überhaupt nicht 1 Punkt
 etwas 2 Punkte
 mäßig 3 Punkte
 ziemlich 4 Punkte
 sehr 5 Punkte

7. Wie waren Ihre Schmerzen in den vergangenen Wochen?
 keine Schmerzen 1 Punkt
 sehr leichte Schmerzen 2 Punkte
 leichte Schmerzen 3 Punkte
 mäßige Schmerzen 4 Punkte
 starke Schmerzen 5 Punkte
 sehr starke Schmerzen 6 Punkte

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?
 überhaupt nicht 1 Punkt
 etwas 2 Punkte
 mäßig 3 Punkte
 ziemlich 4 Punkte
 sehr 5 Punkte

9. In den nächsten Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen Wochen gegangen ist.

9a) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen voller Schwung?
 immer 1 Punkt
 meistens 2 Punkte
 ziemlich oft 3 Punkte
 manchmal 4 Punkte
 selten 5 Punkte
 nie 6 Punkte

9b) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen sehr nervös?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9c) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9d) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen ruhig und gelassen?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9e) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen voller Energie?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9f) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen entmutigt und traurig?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9g) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen erschöpft?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9h) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen glücklich?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

9i) Wie oft waren Sie in den vergangenen Wochen müde?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (z.B. Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> immer | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> meistens | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> ziemlich oft | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> manchmal | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> selten | 5 Punkte |
| <input type="checkbox"/> nie | 6 Punkte |

11. Die nächsten Fragen betreffen Ihre Gesundheit und Dinge, die mit Ihrer Gesundheit zu tun haben. Ich werde Ihnen mehrere Aussagen vorlesen, nach jeder Aussage sagen Sie mir bitte, ob die Aussage ganz, weitgehend, weitgehend nicht oder gar nicht auf Sie zutrifft.

11a) Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden.

- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> trifft ganz zu | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> trifft weitgehend zu | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> weiß nicht | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> trifft weitgehend nicht zu | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> trifft überhaupt nicht zu | 5 Punkte |

11b) Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne.

- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> trifft ganz zu | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> trifft weitgehend zu | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> weiß nicht | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> trifft weitgehend nicht zu | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> trifft überhaupt nicht zu | 5 Punkte |

11c) ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt.

- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> Trifft ganz zu | 1 Punkt |
| <input type="checkbox"/> Trifft weitgehend zu | 2 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | 3 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Trifft weitgehend nicht zu | 4 Punkte |
| <input type="checkbox"/> Trifft überhaupt nicht zu | 5 Punkte |

11d) Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit.

trifft ganz zu

trifft weitgehend zu

weiß nicht

trifft weitgehend nicht zu

trifft überhaupt nicht zu

1 Punkt

2 Punkte

3 Punkte

4 Punkte

5 Punkte

7.1.5 Zufriedenheit

Wie würden Sie Ihre Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis am ehesten beschreiben:

- sehr unzufrieden
- mäßig unzufrieden
- eher unzufrieden
- neutral
- eher zufrieden
- mäßig zufrieden
- sehr zufrieden

Würden Sie diese Behandlung einer Freundin / einem Freund mit demselben Problem empfehlen? ja nein

7.2 Abbildungsverzeichnis externer Quellen

- Fig. 1: Scharniergelenk aus Elfenbein von T. Gluck 1890
(Eynon-Lewis, 1992)
- Fig. 2: Judet-Cup 1950
(Judet, 1950)
- Fig. 3: zementierte Charnley-Prothese 1960
(Charnley, 1960)
- Fig. 4: Oberflächenstrukturen: Spongiosa Metal® I und II nach Grundei
(Gradinger, 2006, 1. Auflage, Seite 9 und Seite 11)
- Fig. 5: Hüftstiel Typ GHE mit Stielverlängerung 8
(ESKA Implants AG, Grapengießerstraße 34, 23556 Lübeck)

Alle in den Fallbeispielen aufgeführten Abbildungen von Röntgenbildern sind dem PACS-System des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München, Ismaninger Straße 22, 81675 München entnommen.

7.3 Lebenslauf

Isabel Dietz

Persönliche Angaben:

Geburtsdatum	14.05.1983
Geburtsort	Frankfurt am Main
Staatsangehörigkeit	deutsch
Familienstand	ledig
Anschrift	Grünwalder Str. 143 81547 München
Telefon	089-99752189 0177-3316621
E-Mail	Isabel.Dietz@med.uni-muenchen.de

Ausbildung:

1993 bis 2002	Musterschule Frankfurt am Main (Gymnasium) Allgemeine Hochschulreife 2002 (Note: 1,5)
2002 bis 2003	Freiwillig Soziales Jahr im OP der Diakonieklinik München- Maxvorstadt
2003 bis 2009	Studium der Humanmedizin an TU/ LMU München
August 2005	erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Note 3,0)
2008 – 2009	Praktisches Jahr
November 2009	zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Note 2,5)
seit Januar 2010	Assistenzärztin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Interdisziplinären Zentrum für Palliativmedizin am Klinikum Großhadern, Marchioninstraße 15, 81366 München

8 Danksagungen

Ich danke meinem Doktorvater Prof. Dr. R. Gradinger für die Überlassung des Themas und seine fortwährende Unterstützung. Außerdem gilt ein großer Dank meinem Betreuer PD Dr. Maik Hoberg, sowie allen Mitarbeitern der Klinik für Orthopädie am Klinikum rechts der Isar, die mich im Rahmen dieser Arbeit unterstützt haben.

Dem Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der TU München danke ich für die Hilfe bei den statistischen Auswertungen.