Aus der Abteilung Orthopädie

(Prof. Dr. med. W. Schultz)

im Zentrum Chirurgie

der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

Präventive Nachuntersuchung von Patienten mit Totalendoprothesen des Hüftgelenkes Typ BF 100

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades

der Medizinischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Partiana Fahim

aus

Teheran / Iran

Göttingen 2011

D e k a n: **Prof. Dr. med. C. Frömmel**

I. Berichterstatter:	**Prof. Dr. med. W. Schultz**
II. Berichterstatter/in:	**Prof. Dr. rer. nat. S. Blumentritt**
III. Berichterstatter/in:	**Prof. Dr. med., Dr. rer. nat. A. Niklas**
Promotor-Vertretung:	**Prof. Dr. med., Dr. rer. nat. T. Crozier**
Tag der mündlichen Prüfung:	**28. September 2011**

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 **Einleitung** 1
1.1 Einführung 1
1.2 Entwicklung der Gelenkendoprothetik 2
1.3 Zementierte und nicht-zementierte Gelenkendoprothesen 3
1.4 Einheilung von nicht-zementierten Gelenkendoprothesen 4
1.5 Aseptische Lockerung 7
1.6 Drei Fälle von Schaftbruch 9
1.7 Der nicht-zementierte Prothesenschaft BF 100 11
1.8 Zielstellung 12
2 **Material und Methoden** 15
2.1 Patientengut 15
2.2 Statistische Methoden 15
2.3 Ursprüngliches Risikoprofil 16
2.4 Erläuterung der Risikofaktoren 18
2.5 Beurteilung der Röntgenbilder 20
2.6 Punkteverteilung zur Ermittlung der Lockerungsgruppe 20
2.7 Erfragung der subjektiven Befindlichkeit der Patienten 21
2.8 Merle d'Aubigné Score, Harris Hip Score und Oxford Hip Score 22
2.9 Anwendung des modifizierten Nottingham Health Profile 23
3 **Ergebnisse** 25
3.1 Analyse der Patientendaten 25
3.1.1 Seitendifferenzierung 26
3.1.2 Alters- und Geschlechterverteilung 26
3.1.3 Größe, Gewicht und BMI 30
3.2 Analyse der Röntgenbilder 33
3.3 Analyse des Risikoprofils 38
3.4 Auswertung des Fragebogens „Grundlagen" 39
3.5 Auswertung des modifizierten Nottingham Health Profile 44
3.6 Vergleich der Ergebnisse des Fragebogens „Grundlagen" mit den Ergebnissen des Nottingham Health Profile 57

3.7 Vergleich der Ergebnisse des Nottingham Health Profile der BF-100-Patienten mit anderen Patientenkollektiven aus der Literatur 58
4 **Diskussion** 59
4.1 Untersuchungsziel 59
4.2 Diskussion des Faktors „Alter“ 61
4.3 Diskussion des Faktors „Geschlecht“ 65
4.4 Diskussion der Faktoren „Größe“, „Gewicht“ und „BMI“ 70
4.5 Diskussion des Faktors „Osteolysen“ 72
4.6 Diskussion der Faktoren „Benutzbarkeit“ und „Einschränkungen“ 73
4.7 Diskussion des Faktors „Schmerz“ 76
4.8 Diskussion des Faktors „Analgetikaeinnahme“ 79
4.9 Diskussion des Nottingham Health Profile 80
4.10 Diskussion des Faktors „Komorbidität“ 85
4.11 Diskussion des Nottingham-Health-Profile-Literaturvergleichs 86
4.12 Abwägung der operativen Revisionsbedürftigkeit dargestellt an zwei Beispielpatienten 88
4.13 Notwendigkeit eines Nationalregisters 90
5 **Zusammenfassung** 92
6 **Anhang** 95
6.1 Röntgen-Nachuntersuchungsbogen 95
6.2 Fragebogen 1: Grundlagen 98
6.3 Fragebogen 2: Nottingham Health Profile 101
7 **Literaturverzeichnis** 105

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1.1: Hüftendoprothesenschaft BF 100 11
Abbildung 3.1: Box-Plot für das Alter des gesamten Patientenkollektivs zum Operationszeitpunkt 27
Abbildung 3.2: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Alters zum Operationszeitpunkt der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 28
Abbildung 3.3: Geschlechterverteilung der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 29
Abbildung 3.4: Box-Plot zur Gegenüberstellung der Größe der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 30
Abbildung 3.5: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Gewichts der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 31
Abbildung 3.6: Box-Plot zur Gegenüberstellung des BMI der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 32
Abbildung 3.7: Kortikaliskontakt des Prothesenschaftes in der Markhöhle 34
Abbildung 3.8 Spalträume 35
Abbildung 3.9: Atrophien 35
Abbildung 3.10: Endostale Osteolysen 36
Abbildung 3.11: Beurteilung des Schaftes 37
Abbildung 3.12: Gegenüberstellung: Können Sie das implantierte Hüftgelenk noch benutzen? 40
Abbildung 3.13: Gegenüberstellung: Hatten Sie nach der Implantation des künstlichen Gelenkes Schmerzen? 41
Abbildung 3.14: Gegenüberstellung: Wie oft haben Sie Schmerzen 42
Abbildung 3.15: Gegenüberstellung: Sind Sie durch das künstliche Gelenk deutlich eingeschränkt? 43
Abbildung 3.16: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Energieverlust“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 45
Abbildung 3.17: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches

„Schmerz“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 46
Abbildung 3.18: „Schmerz“ – Kreisdiagramm des Gesamtkollektivs 47
Abbildung 3.19: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Emotionale Reaktion“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 48
Abbildung 3.20: „Emotionale Reaktion“ – Kreisdiagramm des Gesamtkollektivs 49
Abbildung 3.21: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Schlafprobleme“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 50
Abbildung 3.22: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Soziale Isolation“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 51
Abbildung 3.23: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Physische Mobilität“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 52
Abbildung 3.24: Box-Plot zur Gegenüberstellung aller Problembereiche der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 53
Abbildung 3.25: Gegenüberstellung der Beeinflussung verschiedener Lebensbereiche der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 54
Abbildung 3.26: Gegenüberstellung des Vorhandenseins verschiedener Erkrankungen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe 55
Abbildung 3.27: Literaturvergleich der Ergebnisse des Nottingham Health Profile 58

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1.1: Risikofaktoren und definierte Punktzahl 17
Tabelle 2.1: Radiologische Zeichen und definierte Punktzahl 21

1 Einleitung

1.1 Einführung

Diese Dissertation beschäftigt sich damit, für einen Kliniker geeignete Möglichkeiten der Fernabfrage zu finden, seine Patienten nachzuverfolgen, wenn eine körperliche Untersuchung nicht möglich ist. Hierzu wurden die Hüftprothesen von allen Patienten, die mit der nicht-zementierten Hüftendoprothese vom Typ BF 100 versorgt wurden, radiologisch auf Lockerungszeichen untersucht. Die Patienten wurden gebeten, Fragebögen zu ihrem Gesundheitszustand zu beantworten. Anschließend wurde geprüft, welche Parameter beziehungsweise Fragen gut zwischen Patienten mit Lockerungszeichen und radiologisch unauffälligen Patienten differenzieren konnten.

Den Anlass zu dieser Arbeit gaben drei Implantatbrüche, die sich bei jeweils drei verschiedenen Patienten innerhalb eines kurzen Zeitraums wenige Monate post implantationem ereigneten. Diese Ereignisse erfolgten alle in ähnlicher Weise und waren deshalb besonders besorgniserregend für die Kliniker, die weitere ähnliche Schadensfälle befürchteten. Wir beabsichtigten, mit unserer Untersuchung sicherzustellen, dass bei keinem weiteren Patienten eine Schaftlockerung vorliegen wird und möglicherweise zu einem Implantatbruch führt.

Es war ursprünglich geplant, nach der Erstellung eines Risikoprofils, welches nachfolgend erklärt wird, gefährdete Patienten zur Nachuntersuchung zu laden und sie im Falle einer vorliegenden Prothesenlockerung hinsichtlich einer Revision zu beraten. Dieses Vorhaben konnte nicht realisiert werden, da eine Finanzierungszusage seitens der Firma Zimmer, die die Prothese BF 100 hergestellt hatte, wegen ungünstiger Vertragsbedingungen nicht akzeptiert werden konnte. Dennoch sollte eine Nachsorge der Patienten nicht unterbleiben. Zu diesem Zweck wurden die Prothesen, wie bereits erwähnt, mit Hilfe einer Röntgenbildanalyse und anhand zweier Patientenfragebögen beurteilt.

1.2 Entwicklung der Gelenkendoprothetik

Die Gelenke unseres Körpers unterliegen einem physiologischen Verschleiß. Wird ein Gelenk durch arthrotische Abnutzung oder durch äußere Einflüsse beschädigt, so kann es unter Umständen seine natürliche Funktion nicht mehr unbeeinträchtigt ausüben.
Gelenkendoprothesen können die Funktion abgenutzter Gelenke ersatzweise erfüllen. Es handelt sich um Ersatzteile aus Fremdmaterial, die körpereigene Gelenke nachbilden.
Es gibt unterschiedliche Arten von Gelenkendoprothesen.
Totalendoprothesen eignen sich für junge, sportlich aktive Menschen. Sie haben ein großes Bewegungsausmaß, man spricht von einem großen „Range of Motion“ (ROM). Das ROM wird zusätzlich vergrößert, indem der Patient Anteversions- und Extensionsbewegungen mit einer Rotationsbewegung kombiniert. Hierdurch werden größere Winkelbewegungen möglich.
Duokopfendoprothesen sind eine besondere Form der Totalendoprothese, bei der keine Gelenkpfanne implantiert wird. Sie eignen sich eher für ältere Patienten, die wenig aktiv sind. Das technische Gleitlager dieser Prothesen verfügt nur über ein kleines ROM, dies reicht jedoch in der Regel aus. Werden größere Bewegungsausschläge erforderlich, kann sich der Großkopf noch im azetabulären Lager bewegen.
Außerdem gibt es eine Reihe weiterer Endoprothesen. Beispiele hierfür sind Kappenprothesen, Revisionsprothesen, Frakturendoprothesen und Tumorprothesen.
Kappenprothesen ersetzen im Gegensatz zu Totalendoprothesen nach arthrotischer Abnutzung nur die Gelenkoberfläche. Revisionsprothesen werden bei großem Knochenverlust nach einem Prothesenwechsel implantiert. Frakturendoprothesen und Tumorprothesen werden speziell nach Knochenfrakturen beziehungsweise nach Tumorbefall eingesetzt (MAYERHOEFER et al. 2009).

Bereits im 19. Jahrhundert gab es erste Versuche, beschädigte Gelenke durch künstliche zu ersetzen. Als Werkstoff verwendete man Elfenbein, stellte aber bald fest, dass dies kein ideales Material darstellte. Themistokles Gluck implantierte 1890 mit wenig Erfolg eine Hüftprothese aus Elfenbein und Nickelstahl.
Die Suche nach geeignetem Material bestimmte seitdem die Entwicklung der Gelenkendoprothetik. Die Gebrüder Judet ersetzten 1946 den Hüftkopf durch Plexiglas. Allerdings führte der hohe Verschleiß sehr schnell zu Lockerungen (STINCHFIELD 1973).
1951 entwickelte McKee eine Hüfttotalendoprothese, bei der im Gegensatz zu den Femurkopfprothesen nicht nur der Gelenkkopf, sondern auch die Gelenkpfanne ersetzt wurde (STINCHFIELD 1973).
Sir John Charnley entwickelte 1959 den Vorreiter der modernen Hüftprothesen: Er kombinierte einen kleinen Metallkopf mit einer Teflonpfanne. Dies führte zu hohem Abrieb am Teflon, weshalb er es durch Polyethylen ersetzte (ELKE 2001). Für dieses Prinzip führte Charnley den Begriff „low friction“ (geringe Reibung) ein (CHARNLEY 1972). Es stand im Gegensatz zu den früheren Endoprothesen mit Metall-Metall-Paarung bei großem Gelenkkopf, die seitdem als „high friction“ bezeichnet wird.

1.3 Zementierte und nicht-zementierte Gelenkendoprothesen

1960 gab Charnley den Anstoß für eine neue Entwicklung: Er führte Polymethylmethacrylat, den sog. Knochenzement, in die Endoprothetik ein (CHARNLEY 1960). Durch diese innovative Anwendung konnten die Resultate entscheidend verbessert werden. Die Gelenkendoprothetik konnte sich endgültig durchsetzen. Noch heute wird Zement für die Verankerung von Prothesen eingesetzt.
Der Zement wird zwischen Implantat und Knochen eingebracht und verbessert nach Aushärtung die mechanische Haftung.
Zement ist kein chemischer Kleber, sondern verbindet Knochen und Prothese auf rein mechanische Weise. Das Prinzip ist eine materielle

Verzahnung. Der Raum zwischen Prothesenschaft und Knochen wird durch Zement ausgefüllt. Diese Art von Verbund wird in der Physik als Formschluss bezeichnet.
Komplikationen bei zementierten Prothesen ergeben sich aufgrund folgender Sachverhalte:
Der Verbund zwischen den Strukturen ist nur so gut, wie der Knochen mit dem Zement verbunden ist.
Bei Knochenresorption vergrößert sich der Abstand zwischen Knochen und Prothese. Der Zwischenraum wird von Bindegewebe ausgefüllt. In der Röntgenaufnahme entsteht der Eindruck, der Knochen löse sich vom Zement ab. Durch verminderten Kontakt zwischen Knochen und Zement lockert sich die Prothese.

1.4 Einheilung von nicht-zementierten Gelenkendoprothesen

Anfänglich weisen zementierte Prothesen gute Resultate auf. Besonders erfreulich ist die Schmerzfreiheit der Patienten nach der Operation. Ein erfolgreiches Implantatsystem soll nach heutiger Erfahrung eine schmerzfreie Gelenkfunktion nach 10 Jahren in der Mehrzahl der Fälle sicherstellen.
In einigen Fällen treten nach anfänglich guten funktionellen Ergebnissen Schmerzen auf. Die Ursache ist meist eine aseptische Lockerung. Diese kann einerseits durch Knochenschwund verursacht werden, andererseits Folge von Zementzerrüttung oder Zementabschliff sein. Die Folge von aseptischer Lockerung sind schmerzhafte Wackelbewegungen zwischen Knochen und Implantat.
Diese Problematik führte in den 80er Jahren zu einer Renaissance der nicht-zementierten Prothese. Das Verankerungsprinzip der nicht-zementierten Prothese ist biologischer Natur: Es beruht auf dem physiologischen Anwachsen des Knochens beziehungsweise des Bindegewebes an die Prothesenoberfläche. Eine Einheilung der Prothese ist für den Zusammenhalt notwendig. Es handelt sich primär um einen Formschluss, der unter Last zum Kraftschluss wird.

WILLERT und LINTNER (1987) teilten die Einheilung von Prothesen in vier Phasen ein:

1) *Initialphase*: Der Operateur schafft das Implantatbett, die Prothese wird eingesetzt.
2) *Reparationsphase*: Das Trauma wird organisiert, Detritus wird abtransportiert. Das Gewebe wird revaskularisiert. Knochen wird abgebaut und anschließend wieder angebaut.
3) *Stabilisierungsphase*: Der Knochen passt sich den neuen Belastungsverhältnissen an.
4) *Lockerung*: Die Funktionsdauer von Prothesen ist in der Regel zeitlich begrenzt. Eine physiologische Lockerung tritt nach einigen Jahren unweigerlich ein, sie kann jedoch klinisch unauffällig bleiben. Eine ausgeprägte Lockerung kann Schmerzen verursachen.

Zementierte Prothesen sind sofort nach der Aushärtung des Knochenzements belastungsstabil, zementfreie Prothesen müssen im Gegensatz dazu erst einheilen. Erst wenn der Knochen herangewachsen ist, ist die Prothese belastbar. Ein entscheidender Parameter für eine optimale Funktionalität einer zementfreien Prothese ist der knöcherne Einbau. Eine gut eingewachsene Prothese ermöglicht eine wünschenswerte, bestmögliche Kraftumleitung bei Belastung (Stehen, Gehen, Treppenlaufen, Hinsetzen).

Bei zementfreien Prothesen spricht man im optimalen Fall von der Primärstabilität im Rahmen der Initialphase: Das Implantat wird durch Kraftschluss eingesetzt. Der Knochen nimmt den Prothesenschaft durch elastische Erweiterung auf, wodurch die Prothese eingeklemmt wird. Grund dafür sind Ringspannungskräfte, die direkt nach der Operation konzentrisch auf die Endoprothese einwirken. Es wird sowohl ein Formschluss als auch ein Kraftschluss hergestellt.

Die Primärstabilität bleibt allerdings nicht erhalten, denn nach dem Trauma der Operation ist die Gefäßversorgung des Knochens beeinträchtigt: Das ernährende Knochenmark ist teilweise ausgeschabt oder durch die Prothese verdrängt worden, und es kommt zu einer partiellen Unterversorgung des Knochens. Im Verlauf der

Reparationsphase wird der Knochen an der endostalen Oberfläche des Femur resorbiert. Danach wird das Gewebe revaskularisiert. Diese Phase wird bei zementfreien Prothesen als Einheilungsvorgang bezeichnet (WILLERT und LINTNER 1987).
Ähnlich wie bei der Frakturheilung (SCHENK und WILLENEGGER 1977) wird Kallus gebildet, der die Grundlage für neues Knochengewebe bildet. In dieser Phase ist mechanische Ruhe äußerst wichtig, damit der Knochen sich im Sinne einer Defektheilung neu bilden kann (WILLERT und BUCHHORN 1990).
Bei mechanischer Belastung der Prothese wirkt die Kraftresultierende nach distal, wodurch der Formschluss in der Femurdiaphyse gefestigt wird. Im optimalen Fall wächst neuer Knochen an das Implantat heran. Die völlige Integration der Prothese in das Knochenlager durch direktes Anwachsen von Knochen an das Implantat, als Osseointegration bezeichnet, kann nur im Idealfall bei günstiger Krafteinleitung, optimaler Gewebskompatibilität des Werkstoffs und unter mechanischen Ruhebedingungen stattfinden (HERREN et al. 1987).
Anschließend wird der gesamte Knochen den neuen Belastungsverhältnissen entsprechend umgebaut. Die Knochenstrukturen richten sich nach den veränderten Zug- und Druckbelastungen dem Wolffschen Transformationsgesetz entsprechend neu aus (WOLFF 1892). An Stellen mit vermehrter Kraftübertragung wird der Knochen verdichtet, man spricht auch von Sklerosierung des Knochens. An Stellen mit geringerer Beanspruchung wird der Knochen abgebaut, dies wird als Atrophie bezeichnet.
Ist die Einheilung und Anpassung an die neuen Belastungsverhältnisse erfolgt, spricht man von einer Sekundärstabilität (WILLERT und LINTNER 1987). Entscheidend ist, dass ohne Primärstabilität und ohne ausreichende Ruhe in der Knochenneubildungsphase keine Sekundärstabilität erreicht werden kann.
Das Einheilen der Prothese erfolgt je nach Veranlagung, Alter und Gesundheitszustand des Patienten unterschiedlich.

Junger Knochen hat ein ersatzstarkes Lager. Das bedeutet, er weist eine gute Knochenbruchheilung und –mineralisation auf. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für zementfrei verankerte Prothesen.
Beim alten Knochen hingegen ist die Knochenbruchheilung verlangsamt. Man spricht von einem ersatzschwachen Lager: Der nicht mineralisierte Knochen (Osteoid) kann nicht großflächig an die Prothese heranwachsen und weist nachfolgend nur eine ungenügende Mineralisation auf. Dies stellt wegen der schlechten Prognose einer belastungsstabilen Verankerung eine Indikation für zementierte Prothesen dar. WIRTZ und NIETHARD (1997) empfehlen bei der Entscheidung zwischen zementfreien und zementierten Implantatsystemen ein angepasstes operatives Vorgehen, das sich nach dem Alter und Allgemeinzustand des Patienten richtet. Für alte, immobile Patienten seien zementierte Prothesen die Methode der Wahl, jüngere Patienten profitierten von zementfreien Implantaten. DUTTON und RUBASH (2008) hingegen befürworten auch bei alten Patienten den Einsatz von zementfreien Hüfttotalendoprothesen, sofern sie eine gute Knochenqualität aufweisen.

1.5 Aseptische Lockerung

Aseptische Implantatlockerung ist eine der wichtigsten Ursachen für Implantatversagen. Die Lockerung im Sinne der schmerzhaften mechanischen Instabilität beginnt an der Grenzfläche zwischen Knochen und Implantat. Sie wird durch Schwund des Knochens (Resorptionssaum und Osteolyse) von der Implantatoberfläche oder durch insuffiziente Primärfixation verursacht (WILLERT und BUCHHORN 1999 b).
Bei fehlender Osseointegration entstehen Spalträume zwischen Implantat und Knochen. „Jeder Hohlraum [...] schafft mechanische Unruhe und führt letztendlich zur Implantatlockerung“ (WIRTZ und NIETHARD 1997, S. 271). Fehlender Formschluss verursacht Mikrobewegungen zwischen Implantat und Knochen, die der

Ausgangspunkt für aseptische Lockerung sind (ASPENBERG et al. 1992). Die Grenzzone zwischen Knochen und Prothese wird als Interface bezeichnet (HERREN et al. 1987).

Selbst unter normaler Belastung können Bewegungsausschläge auftreten, die das Knochenlager irritieren und verletzen. Wundheilungsprozesse initiieren die Bildung von Bindegewebe am Interface (WILLERT und BUCHHORN 1990), welches im Röntgenbild als periprothetische, strahlendurchlässige Linie sichtbar wird. Zugleich wird periprothetischer Knochen abgebaut, was das Implantatlager zusätzlich schwächt und zu weiterer Prothesenlockerung führt (WILLERT und BUCHHORN 1990).

VICECONTI et al. (2001) belegten, dass die Stabilität eines femoralen Implantats bereits durch eine Bindegewebsschicht von 300 µm Dicke beeinträchtigt werden kann.

Das Eindringen von Abriebpartikeln in den Zwischenraum von Prothese und Knochen (WILLERT und BUCHHORN 1990) verursacht eine zytokinvermittelte Makrophagenreaktion mit weiterer Bindegewebsneubildung am Interface und progressiver Knochenresorption (SCHMALZRIED et al. 1992).

Durch den Knochensubstanzverlust wird die Kontaktfläche vom Implantat zum Knochen verringert und die verbleibende Verankerungszone wird überlastet. Dies führt zur Instabilität des Prothesenschaftes.

In der Regel macht sich die Instabilität klinisch durch Schmerzen bemerkbar. Bei indolenter Lockerung oder bei Patienten, die schmerzstillende Medikamente einnehmen, kann dieser Prozess unbemerkt bleiben. Das gelockerte Implantat wird überlastet und durch die mechanische Unruhe wird immer mehr Knochen resorbiert.

Besonders ungünstig erweist sich die Konstellation einer proximal schlecht verankerten, aber distal fest eingewachsenen Prothese. Hierbei treten im proximalen Bereich hohe Schwingbewegungen auf, denen die Prothese auf lange Sicht nicht standhalten kann.

An den überbelasteten Stellen bildet sich langsam und fortwährend eine Bruchfront. Im weiteren Verlauf kann es nach äußerer Einwirkung, zum

Beispiel nach einem Trauma, zu einem Restbruch kommen. Jedoch kann es auch ohne externes Trauma zu dem sog. Dauerschwingbruch kommen. Im Rahmen unserer radiologischen Nachuntersuchung dieser Studie wurde insbesondere nach dieser Konstellation Ausschau gehalten.

1.6 Drei Fälle von Schaftbruch

In der Abteilung Orthopädie der Universitätsklinik Göttingen wurde mehrere Jahre lang das zementfreie Endoprothesensystem "BF 100" implantiert. Drei BF-100-Patienten erlitten 12 bis 24 Monate nach der Operation einen Schaftbruch. Diese Fälle wurden untersucht und ausgewertet.

Es wurde festgestellt, dass bei den betroffenen Patienten aufgrund der vorliegenden Knochengegebenheiten ein relativ kleiner Schaft implantiert worden war. Bei der Form des Oberschenkelknochens handelte es sich bei den betroffenen Patienten um ein sogenanntes „champagne flute femur“. Hierbei hat das Femur die Form eines Champagnerkelches (NOBLE et al.1988). Es ist proximal eher breit und verjüngt sich distal.

Bei einem solchen Oberschenkelknochen ist es für den Operateur schwierig, eine geeignete Schaftgröße zu finden, da der Knochen intertrochantär breit, aber in der Diaphyse verhältnismäßig dünn ist. Wird ein schmaler Schaft verwendet, ist die Prothese im proximalen Bereich unterdimensioniert, was die Gefahr mangelnder Rotationsstabilität mit sich bringt. Bekommt der Patient einen breiten Schaft, muss die Diaphyse deutlich erweitert werden. So ist das verbleibende proximale Knochenlager unter Umständen zu dünn, um die Prothese ausreichend abzustützen.

Osseointegration erfordert einen stabilen Halt im Knochenlager mit einem bündigen Formschluss. Die Schaftgröße sollte an die vorliegenden Knochengegebenheiten angepasst werden. Insbesondere ist es erforderlich, dass die endostale Femurgeometrie mit dem

femoralen Implantat übereinstimmt (NOBLE et al. 1988). Klinische Symptome bei fehlender Übereinstimmung von Implantat und Femurform (zumeist Schmerzen) sind auf Mikrobewegungen am Interface zurückzuführen. Osseointegration ist hierbei nicht möglich.

Im Rahmen der Untersuchungen war auffällig, dass bei allen Implantatbrüchen eine ähnliche Befundkonstellation vorlag: Die Prothese war im distalen Bereich fest im Oberschenkelknochen verankert, während sie in den gelenknahen Bereichen nicht knöchern fixiert war. Ein knöchernes Anwachsen im proximalen Bereich blieb aus. Auf diese Weise entstanden bei den täglichen Bewegungen der Hüfte im Alltag große Wackelbewegungen des Implantates im Implantatlager. Diese Bewegungen führten bei den betroffenen Patienten zu Schmerzen bei entsprechender Aktivität.

Im distalen Bereich hingegen blieb die Prothese fest verankert und wurde, bei gleichzeitig vorliegender Übergewichtigkeit, einer starken Biegebeanspruchung ausgesetzt. Über einen langen Zeitraum hinweg erfolgte ein Ermüdungsbruch des Metalls, der letztlich im Restbruch endete. Bei der Revisionsoperation wurde durch entnommenes Gewebe und entsprechende Implantatteile belegt, dass auf der Prothesenoberfläche kein Knochen angewachsen war, was bei Prothesenschäften aus Titan-Legierung als Zeichen einer fehlenden knöchernen Einheilung gilt.

Die Schaftkomponente der Totalendoprothese war bei den betroffenen Patienten im unteren Drittel gebrochen.

1.7 Der nicht-zementierte Prothesenschaft BF 100

Im Zentrum der Fragestellung dieser Dissertation steht der zementfrei verankerte Hüftendoprothesenschaft BF 100. Im Zeitraum von 1992 bis 1999 wurden 162 Patienten in der orthopädischen Abteilung des Universitätsklinikums Göttingen mit dieser Prothese versorgt.
BF 100 wurde für die zementfreie Verankerung im Knochen entwickelt. Das Ausgangsmodell war der Schaft „Alloclassic / Zweymüller“. Gemeinsamkeiten dieser Implantate sind die konische Form und der rechteckige Querschnitt des Schaftes.

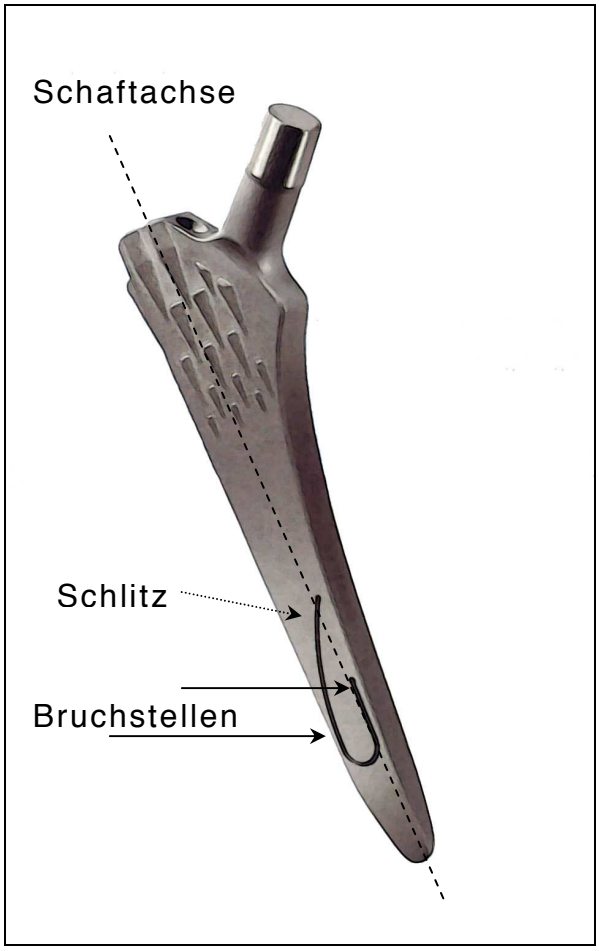

Abbildung 1.1: Hüftendoprothesenschaft BF 100 (Firma Zimmer Germany, Freiburg im Breisgau, o.J.)

Die Entwicklung von BF 100 war durch das Bestreben geleitet, einen physiologischeren Schaft mit besserer Krafteinleitung im distalen Drittel zu konstruieren. Unterschiede zum Ausgangsmodell „Alloclassic /

Zweymüller“ liegen in den pyramidenförmigen, treppenartigen Vorsprüngen an der Außenseite der Pfanne, welche bessere Primärstabilität und Osseointegration ermöglichen sollen, und in dem bogenförmigen Schlitz im distalen Drittel des Schaftes, der die Elastizität des Implantates erhöhen soll.

1.8 Zielstellung

Angesichts der beschriebenen Schaftbrüche war es ursprünglich geplant, im Sinne einer Sekundärprävention zu evaluieren, welche Patienten, denen ebenfalls die Hüftendoprothese BF 100 implantiert wurde, im Hinblick auf eine Prothesenlockerung oder einen möglichen Schaftbruch gefährdet waren. Den gefährdeten Patienten und Patienten, deren letzte Hüftuntersuchung lange her war, sollte die Gelegenheit zur kostenfreien klinischen und radiologischen Nachuntersuchung gegeben werden.
Um gefährdete Patienten ausfindig zu machen, wurde ein Risikoprofil für jeden Patienten erstellt. Alle Patienten mit der Prothese BF 100 wurden anhand von vorliegenden radiologischen Aufnahmen untersucht und mit einem Fragebogen zu ihrem Gelenkersatz befragt.
Gefährdete Patienten wurden nach definierten Kriterien herausgefiltert und als „patients at risk“ bezeichnet. Ebenso wurden Patienten, deren letzte Implantatkontrolle längere Zeit zurück lag, als „patients at risk“ eingestuft.
Die Nachuntersuchung konnte allerdings aufgrund gescheiterter Finanzierungspläne nicht durchgeführt werden.
Um dennoch sicherzustellen, dass die Hüftprothesen der gefährdeten Patienten ausreichend stabil und nicht frakturgefährdet sind, wurde den Patienten ein bewährter Fragebogen, das „Nottingham Health Profile“ (NHP), zugeschickt. Dieser Fragebogen wurde unserer speziellen Fragestellung entsprechend erweitert.
Das NHP ermöglicht eine individuelle Einschätzung der Benutzbarkeit des Hüftimplantates. Somit stellt er eine Alternative zu klinischen

Nachuntersuchungs-Scores, wie zum Beispiel dem Merle d'Aubigné Score (MERLE D'AUBIGNÈ und POSTEL 1954), dar.
Durch die Erhebung der Fragebögen verstrich viel Zeit, wodurch die Dringlichkeit der Nachuntersuchung relativiert wurde. Unseres Wissens nach traten keine weiteren Schaftbrüche auf. Diese wären bei einer ähnlichen Konstellation wie bei den beschriebenen Schaftbrüchen früher zu erwarten gewesen. Im Rahmen einer Schadensfallanalyse hatte sich herausgestellt, dass Patienten mit einem unterdimensionierten Schaftimplantat und einem „champagne flute femur" eine Hochrisikogruppe für eine Prothesenüberlastung darstellen.
Diese Konstellation kam allerdings, abgesehen von den Patienten mit Schaftbruch, bei keinem Patienten vor, so dass dieses Kriterium bei der Erstellung des Risikoprofils nicht berücksichtigt werden musste.
Auch die ungünstige Konstellation von proximal gelockerter und distal fest eingewachsener Prothese, wie sie bei den Patienten mit Schaftbruch vorlag, fand sich bei keinem Patienten.
Daher verlagerten wir die Zielstellung der Arbeit daraufhin, Alternativen zur körperlichen Untersuchung zu finden, wenn nur eine Fernabfrage möglich ist. Wir untersuchten, welche Fragen in einem Patientenfragebogen gut zwischen Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen und Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen differenzieren können, um auf diese Weise lockerungsgefährdete Patienten per Fernabfrage zu ermitteln.
Hierfür ordneten wir die Patienten nach einer Röntgenbildanalyse zwei Gruppen zu: Einer Lockerungsgruppe, bei der radiologisch definierte Lockerungszeichen zu erkennen waren, und der anderen Gruppe, die keine radiologischen Lockerungszeichen aufwies.
Die beiden Gruppen wurden hinsichtlich verschiedener Patientencharakteristika und bezüglich der aus den Fragebögen entnommenen Informationen miteinander verglichen und auf signifikante Unterschiede hin geprüft.
KATZER und LÖHR (2003) erklärten, die Diagnose einer Frühlockerung stütze sich auf den Goldstandard „Anamnese – klinischer Befund – Röntgendiagnostik".

Insbesondere im Hinblick auf die derzeitige hohe Operationsfrequenz bei gleichzeitigem Kostendruck sind einfache und kostengünstige Nachverfolgungsinstrumente von besonderem Interesse. Ein durch den Patienten selbst ausgefüllter Fragebogen kann dies erfüllen (SÖDERMAN et al 2001).

Wir prüften, ob und inwiefern Patienten, die radiologische Lockerungszeichen aufweisen, auch anhand von Fragebögen ermittelt werden können. Anhand der Ergebnisse wurde evaluiert, welche Möglichkeiten der Fernabfrage ein Kliniker hat, wenn eine Nachuntersuchung nicht möglich ist.

2 Material und Methoden

2.1 Patientengut

Im Zeitraum vom 21.02.1992 bis 04.11.1999 wurden 162 Patienten mit einem BF-100-Schaft versorgt. Drei Patienten mit Implantatbruch, die Anlass zu dieser Studie gaben, wurden von der Auswertung ausgeschlossen.
Eine Patientin war beidseitig operiert worden und war mit je einer Prothese sowohl in der radiologischen Lockerungsgruppe als auch in der anderen Gruppe vertreten. Um statistische Ungenauigkeiten zu vermeiden, wurde sie von der Auswertung ausgeschlossen.
Bei den anderen 158 Patienten wurden insgesamt 170 BF-100-Schäfte implantiert. Zwölf Patienten wurden beidseitig mit einem BF-100-Schaft versorgt. 86 Prothesen wurden rechtsseitig und 84 Prothesen wurden linksseitig implantiert.
82 der Patienten waren Frauen, 76 der Patienten waren Männer. Beidseitig operiert wurden fünf Frauen und sieben Männer.

2.2 Statistische Methoden

Die Erfassung der Daten erfolgte über das Tabellenkalkulations-programm Microsoft Office Excel 2003. Einige Diagramme wurden hiermit erstellt.
Die statistischen Analysen wurden mit der freien Software R (Version 2.8, www.r-project.org) und mit STATISTICA Version 8 vorgenommen. Boxplots und andere Diagramme wurden mit Hilfe von STATISTICA erstellt.
Signifikanzberechnungen erfolgten bei metrischen Größen wie Alter, Größe und Gewicht mit dem t-Test.
Die Signifikanz kategorialer Daten wurde mit dem Chi²-Test berechnet. Bei der Signifikanzberechnung des Geschlechts wurde der zweiseitige Fishers exakt p-Wert verwendet.

Der Zusammenhang zwischen den Antworten aus dem Fragebogen „Grundlagen“ und den Antworten des Nottingham Health Profile wurde mit Kendall’s Korrelationskoeffizienz tau ermittelt.
Die Antwortverteilungen aller Fragen zwischen der Lockerungsgruppe und der Kontrollgruppe wurden mit nicht-parametrischen Varianzanalysen für Wiederholungsmessungen verglichen.
Als Signifikanzniveau wurde für alle Tests alpha = 5% festgelegt.

2.3 Ursprüngliches Risikoprofil

Nachfolgend soll die Erstellung des Risikoprofils, das ursprünglich der Selektion gefährdeter Patienten dienen sollte, erläutert werden.
Aus den Akten wurden persönliche Daten der Patienten, wie Geburtsdatum, Geschlecht und BMI, entnommen.
Den Patienten wurde ein Fragebogen, der sich nach ihrem subjektiven Befinden erkundigt, zugesandt. Parallel wurden die Röntgenbilder der Patienten unter Zuhilfenahme eines hüftprothesenspezifischen Fragebogens ausgewertet.
Die Ergebnisse dieser Erhebungen wurden gesammelt und analysiert. Hieraus wurde ein Risikoprofil erstellt. Patienten mit bestimmten Risikofaktoren bekamen eine definierte Anzahl von Punkten. Die verschiedenen Risikofaktoren für eine Prothesenlockerung wurden unterschiedlich stark gewichtet. Um dies widerzuspiegeln, wurde für jeden Faktor eine unterschiedlich definierte Anzahl von Punkten vergeben.
Die Altersgrenze für hohes Alter wurde bei 80 Jahren gezogen. Adipositas wurde definiert als ein BMI von 30 und mehr.
Patienten, die ein anhaltendes Schmerzempfinden angaben, ordneten wir starken Schmerzen zu. Bei Patienten, die nur gelegentlich oder unter Belastung Beschwerden aufwiesen beziehungsweise die nur geringfügig in ihren Aktivitäten eingeschränkt waren, nahmen wir geringe Schmerzen an und bewerteten sie dementsprechend.

Das Vorliegen von osteolytischen Herden beziehungsweise von aufgelockerter femoraler Knochenstruktur im Röntgenbild setzten wir als Parameter fest, um eine fortgeschrittene Osteoporose radiologisch zu determinieren.

Risikofaktor	**Anzahl der Punkte**
Hohes Alter, ab 80 Jahre (ausgehend vom 04.06.06)	1
Adipositas, ab BMI 30	1
Geringe Schmerzen	1
Saum, 1-3mm	2
Fortgeschrittene Osteoporose	2
Starke Schmerzen	3
Saum, >3mm	3
Lockerungszeichen im Röntgenbild	5

Tabelle 1.1: Risikofaktoren und definierte Punktzahl

War keine Information verfügbar, zum Beispiel bei fehlendem Fragebogen oder fehlenden Röntgenaufnahmen, wurde die Maximalzahl an Punkten vergeben. Patienten, deren letzte Nachuntersuchung zu weit zurück lag, wurden als „patients at risk“ eingestuft. Auf diese Weise sollte in jedem Fall sichergestellt werden, dass kein Patient mit dem Risiko einer Prothesenlockerung übersehen wurde.
Patienten mit mehr als zehn Punkten wurden als „patients at risk“ eingestuft. Patienten, deren letzte Nachuntersuchung länger als fünf Jahre her war, ausgehend vom 05.01.06, und bei denen keine regelmäßigen ärztlichen Kontrollen durchgeführt wurden, wurden unabhängig von der Punktanzahl als „patients at risk“ eingestuft.

2.4 Erläuterung der Risikofaktoren

Verschiedene Risikofaktoren können die Qualität und Lebensdauer einer Gelenkendoprothese beeinträchtigen. Einige wichtige Einflussfaktoren werden nachfolgend dargestellt und erläutert.

Im Alter wird die Knochenqualität schlechter (NIETHARD und PFEIL 2005), was möglicherweise die Sekundärstabilität im Rahmen der Osseointegration beeinträchtigt.

Bei adipösen Patienten wird die Prothese durch vergrößerte Körpermasse belastet, auch dies schadet möglicherweise der Implantatstabilität. Eine günstige Kraftübertragung ist erschwert und es kommt zu einer hohen Belastung der Sehne und des Muskels. Die Prothesenverankerung ist gefährdet, weil höhere Kräfte am Interface auftreten.

Schmerzen können einen wertvollen Hinweis auf Instabilität und Bewegung der Prothese im knöchernen Lager geben. Da Schmerzen auch andere Ursachen haben können, wurde die Antwort zusammen mit der Beurteilung der Röntgenaufnahmen bewertet.

War die Prothese bislang schmerzfrei und treten die Beschwerden erst nach einigen Monaten auf, kann dies auf eine Lockerung hindeuten. Ein solcher Befund wurde besonders kritisch im Zusammenhang mit den Röntgenbildern beurteilt.

Schwierigkeiten gab es bei der Differenzierung zwischen geringen und starken Schmerzen. Schmerzen werden sehr subjektiv empfunden, da die Schmerztoleranz bei verschiedenen Menschen sehr unterschiedlich ausgeprägt ist. Außerdem wird das Schmerzempfinden durch die Einnahme von Analgetika beeinflusst. Es ist wichtig, Schmerzmitteleinnahme zu dokumentieren, da Analgetika Schmerzen im Hüftgelenk kaschieren können. Nimmt der Patient Analgetika ein und verneint die Frage nach Schmerzen, so sind die Röntgenaufnahmen dennoch kritisch zu bewerten.

Starke Schmerzen in der Hüfte geben unter Umständen Hinweise auf eine Prothesenlockerung. Wackelbewegungen des Schaftes im Kochen werden vom Patienten in Form von starken Schmerzen wahrgenommen.

Ein Saum im Röntgenbild ist ein röntgenologisches Zeichen für fehlende Sekundärstabilität. Als Saum bezeichnet man eine im Nativröntgen sichtbare periprothetische Aufhellungszone (KATZER und LÖHR 2003). Spalträume, die größer als 1mm waren, bewerteten wir als Risikofaktor. RÖDER et al. (2008) werteten in ihrer Fall-Kontroll-Studie über Hüftprothesenlockerung unter anderem Spalträume, die größer als 2mm waren, als Lockerungszeichen. Durch die strengere Beurteilung von Säumen wollten wir sicherstellen, keine Implantatlockerungen zu übersehen. Von besonderem Interesse war die Veränderung der Spalträume im Verlauf der Zeit. Als kritisch stuften wir sich erweiternde Spalträume ein. Jedoch beschrieben KATZER und LÖHR (2003), dass eine Lockerung auch bei fehlendem Lysesaum bereits begonnen haben kann, da eine Röntgenaufnahme durch die Zweidimensionalität naturgemäß diagnostische Limitationen aufweist.

Fortgeschrittene Osteoporose beeinträchtigt das Einwachsen der Prothese in den Knochen. Dadurch ist die Sekundärstabilität gefährdet. Unter Umständen kommt es zu Schwingbewegungen, die zu einer Prothesenlockerung führen können.

Lockerungszeichen im Röntgenbild sind von höchster Relevanz. „Typische Kennzeichen einer Prothesenlockerung [...] sind die Ausbildung eines periprothetischen Aufhellungssaums sowie die Migration von Prothesenkomponenten“ (MAYERHOEFER et al. 2009, S. 422). Weitere Kennzeichen sind fortschreitendes Einsinken und Kippung des Prothesenschaftes (WILHELM et al. 1998). Dies wird mit der Vergabe von fünf Punkten widergespiegelt.

KOBAYASHI et al. (1997) belegten in ihrer Studie den hohen Vorhersagewert von röntgenologischen Lockerungszeichen. Prothesenmigration und periprothetische Spalträume erhöhen das Risiko für eine Implantatlockerung beziehungsweise für eine Revision signifikant.

Liegt bei einem Patienten eine Prothesenlockerung vor, so ist davon auszugehen, dass mehrere der oben beschriebenen Kriterien gleichzeitig vorliegen und der Patient mehr als zehn Punkte bekommt.

2.5 Beurteilung der Röntgenbilder

Zur Beurteilung der Röntgenbilder wurde ein speziell auf Hüftprothesen zugeschnittener Nachuntersuchungsbogen verwendet, der nachfolgend zusammenfassend dargestellt wird. Dieser ist dem Anhang zu entnehmen.
Aufgezeichnet wurden paraartikuläre Verkalkungen nach ARCQ (1973), Beinlängenunterschiede und die Position und Lage der Prothese.
Außerdem wurden die Schlüssigkeit und der Kortikaliskontakt des Prothesenschaftes in der Markhöhle des Femurs ermittelt. Es wurde beurteilt, ob die Prothese überall oder nur in einzelnen Sektoren schlüssig war und ob es Spalträume gab. Unterschieden wurden sieben nach GRUEN (1979) definierte Sektoren. Spalträume, die größer als ein Millimeter waren, wurden als Risikofaktor gewertet.
In Hinsicht auf Atrophie und Sklerose wurde nach mehreren Zeichen gefahndet, welche ebenfalls im zeitlichen Verlauf beurteilt wurden. Endostale Osteolysen, Sklerosen und spindelige Zunahmen des Schaftquerschnittes wurden vermerkt. Sockelbildungen im Bereich der Prothesenspitze wurden notiert.
Veränderungen des Trochanter major im Sinne einer Dislozierung, Auflösung, Ossifikation und Trochanterkappe wurden registriert.
Das Femur wurde im Trochanter- und im diaphysären Bereich auf Frakturen untersucht. Ferner wurde auf Infektzeichen, Implantatbruch, Lockerung oder Wanderung der Hilfsimplantate geachtet.
Schließlich wurde der Schaft insgesamt beurteilt. Ein zunehmender knöcherner Einbau des Implantates wurde positiv bewertet. Knochenabbau wurde als ungünstiges Zeichen angesehen.

2.6 Punkteverteilung zur Ermittlung der Lockerungsgruppe

Die Zuordnung zu der Lockerungsgruppe und zu der anderen Gruppe erfolgte nach radiologischen Parametern. Spalträume um den femoralen Implantatschaft und Osteoporose wurden als radiologische

Lockerungszeichen gewertet. Lockerung im Röntgenbild lag dann vor, wenn größer werdende Osteolysen, Sockelbildung, Fraktur, Infektzeichen, Implantatbruch, Implantatwanderung oder die Gesamtbeurteilung des Schafts Hinweise hierauf gaben. Die Anzahl der vergebenen Punkte sind Tabelle 2.1 zu entnehmen.

Radiologisches Zeichen	**Anzahl der Punkte**
Saum, 1-3mm	2
Saum, >3mm	3
Fortgeschrittene Osteoporose	2
Lockerung im Röntgenbild	5

Tabelle 2.1: Radiologische Zeichen und definierte Punktzahl

Patienten mit mehr als drei Punkten wurden der Lockerungsgruppe zugeteilt, Patienten mit bis zu drei Punkten wurden der anderen Gruppe zugeordnet.

2.7 Erfragung der subjektiven Befindlichkeit der Patienten

Die Patienten erhielten einen Fragebogen mit der Bitte, diesen ausgefüllt zurückzuschicken. In dem Fragebogen sollte zum einen geprüft werden, ob die Prothese noch funktionsfähig ist oder ob schon ein Prothesenwechsel erfolgt ist. Zum anderen sollte die subjektive Befindlichkeit des Patienten erfasst werden.
Es wurde nach Schmerzen und nach Analgetikaeinnahme gefragt. Außerdem wurde erfragt, ob und wie oft sich die Patienten in ärztlicher Behandlung befinden. Schließlich wurde ermittelt, ob und inwiefern die Patienten durch die Prothese Einschränkungen erfahren.

2.8 Merle d'Aubigné Score, Harris Hip Score und Oxford Hip Score

Es gibt Scores, die auf die Nachuntersuchung von Hüftprothesen ausgelegt sind. Nachfolgend wird eine kleine Übersicht über die wichtigsten Scores gegeben.

MERLE D'AUBIGNÈ und POSTEL (1954) evaluierten in ihrem Basisfragebogen für Patienten mit Hüftbeschwerden sowohl den postoperativen Status als auch den Vergleich zwischen prä- und postoperativem Status. Hierzu wurden die Bereiche Schmerz, Gehfähigkeit und Bewegung mit einem Skalensystem graduiert. Es wurden in jeder Kategorie null bis sechs Punkte vergeben, wobei null Punkte einer maximalen Einschränkung und sechs Punkte keiner Einschränkung entsprechen. Diese Werte wurden miteinander addiert und beurteilt. Beim Vergleich zwischen prä- und postoperativem Status wurden die Werte von Schmerz und Gehfähigkeit zweifach und die Werte von Bewegung einfach gewertet, da MERLE D'AUBIGNÉ und POSTEL (1954) die Beweglichkeit in der Beurteilung der Funktionalität einer Hüftprothese als weniger wichtig erachteten als Schmerz und Gehfähigkeit.
Somit gibt es einen wichtigen Unterschied zum Nottingham Health Profile: Beim Nottingham Health Profile gibt es keine gesonderte Gewichtung zwischen den Items, jedes Item zählt innerhalb seines jeweiligen Problembereichs gleich viel.

Der Harris Hip Score ist ein weiterer Fragebogen, der auf die Nachuntersuchung von Hüfttotalendoprothesen ausgelegt ist (HARRIS 1969). Er ist zusätzlich zu den Parametern Schmerz, Beweglichkeit und Fehlstellung um Faktoren des täglichen Lebens erweitert, welche zusammenfassend als Funktion bezeichnet werden. In den vier Teilbereichen können insgesamt 100 Punkte erreicht werden, was einem sehr guten Operationsergebnis entspricht. Somit werden auch beim Harris Hip Score die Punkte der einzelnen Kategorien zu einer Gesamtsumme aufaddiert.

Der Harris Hip Score weist eine hohe Validität und Reliabilität auf (SÖDERMAN und MALCHAU 2001). Zudem gibt es eine hohe Übereinstimmung der Ergebnisse nach Selbstevaluation und nach Durchführung des Harris Hip Scores durch einen Orthopäden (MAHOMED 2001).

Der Oxford Hip Score ist ein Fragebogen zur Evaluation der Funktionsverbesserung nach Implantation einer Hüftendoprothese (DAWSON et al. 1996). Er wird durch den Patienten selbst ausgefüllt. Erfragte Parameter sind Schmerz, Gehstrecke und Hinken. Außerdem werden die Fähigkeiten Treppen zu steigen, Strümpfe anzuziehen, ohne Schmerzen von einem Stuhl aufzustehen und öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen beurteilt. Zusätzlich wird nach durch das Hüftgelenk verursachten Einschränkungen im Haushalt und in der Körperpflege gefragt. Es können maximal 48 Punkte (MURRAY et al. 2007) erreicht werden, was einem optimalen Ergebnis entspricht.

2.9 Anwendung des modifizierten Nottingham Health Profile

Als Alternative für die klinische und radiologische Nachuntersuchung verwendeteten wir das vielfach bewährte und für unsere Zwecke modifizierte Nottingham Health Profile.
Der erste Teil des Nottingham Health Profile enthält 38 Items, die nach gesundheitlichen Beeinträchtigungen fragen. Im dichotomen Antwortsystem des Fragebogens gibt es nur die Möglichkeit einer „ja“- oder einer „nein“-Antwort. Die Ergebnisse spiegeln das Leidensausmaß des Patienten wider (NILSSON et al. 1994). Die Items werden „nach inhaltlichen Gesichtspunkten einem von sechs verschiedenen Problembereichen zugeordnet:

- Energieverlust
- Schmerz
- Emotionale Reaktionen
- Schlafprobleme

- Soziale Isolation
- Physische Mobilität“ (KOHLMANN 1997, S. 8)

Je nach Problembereich variiert die Anzahl der zugeordneten Items. Jedem Problembereich wird eine Punkteskala von 0 bis 100 zugeordnet, wobei 0 bedeutet, dass keine Beeinträchtigung vorliegt und 100 bedeutet, dass eine starke Beeinträchtigung vorliegt. Jede „ja“-Antwort wird je nach Anzahl der Items im entsprechenden Problembereich in eine prozentuale Punktzahl umgerechnet. Beispielsweise wird eine „ja“-Antwort in einem Problembereich mit fünf Items umgerechnet in 20 Punkte. Die Berechnung kann ohne spezielle Gewichtung durchgeführt werden (KOHLMANN 1997).

Wir modifizierten das Nottingham Health Profile entsprechend unserer speziellen Fragestellung. Hauptsächlich wurden Modifikationen im Problembereich „Schmerz“ vorgenommen. Im klassischen Nottingham Health Profile wird nur nach Schmerzen gefragt. Wir fragten nach Schmerzen in der operierten Hüfte. Außerdem gab es einige geringfügige Unterschiede im Wortlaut.

Der zweite Teil des Nottingham Health Profile enthält Fragen zum Einfluss des Gesundheitszustands auf unterschiedliche Lebensbereiche. Wir stellten einige ergänzende Fragen zu Erkrankungen verschiedener Organsysteme. Das modifizierte Nottingham Health Profile ist dem Anhang beigefügt.

3 Ergebnisse

3.1 Analyse der Patientendaten

In der vorliegenden Studie wurden 158 Patienten mit 170 Prothesen untersucht. Bei sechs Patienten fehlten Röntgenaufnahmen. Auf die Analyse von Röntgenbildern verstorbener Patienten wurde verzichtet. Dies betraf 32 Patienten mit 34 Prothesen. Somit wurden postoperative Röntgenaufnahmen und Röntgenaufnahmen der ersten Nachuntersuchung von 130 Prothesen analysiert.
Anhand der Röntgenbilder wurden acht Patienten der radiologischen Lockerungsgruppe zugeordnet. Eine Patientin hiervon war unbekannt verzogen, somit blieben ihre Antworten aus. Sie wird deshalb von den Gegenüberstellungen von Röntgenbild und Fragebogen ausgeschlossen. Die verbleibenden sieben Patienten werden im Folgenden als „Lockerungsgruppe“ bezeichnet.
Bei 110 Patienten mit 122 Prothesen wurden keine radiologischen Lockerungszeichen beobachtet, sie werden im Folgenden als „Andere Gruppe“ bezeichnet.
Von den 158 angeschriebenen Patienten antworteten 115 Patienten mit 125 Prothesen auf den Fragebogen „Grundlagen“, zehn Patienten waren doppelseitig operiert worden. Hiervon wurden 28 Befragungen wegen ausbleibender schriftlicher Antwort telefonisch durchgeführt. 32 Patienten mit 34 Prothesen waren verstorben. Fünf Patienten waren unbekannt verzogen und sechs Patienten antworteten auch nach zweifacher Zusendung des Fragebogens nicht.
Für die Erhebung des Nottingham Health Profile wurden 129 Patienten angeschrieben. Drei Patienten lehnten eine Befragung ab. Vier Patienten erklärten sich telefonisch bereit, den Fragebogen nach erneuter Zusendung zu beantworten. 16 Patienten antworteten trotz zweifacher Zusendung des Fragebogens nicht. Zehn weitere Patienten mit elf Prothesen waren verstorben. Eine Patientin schied aufgrund eines Prothesenwechsels aus.

Es wurden insgesamt 101 Fragebögen bei 92 Patienten erhoben. Neun Patienten hiervon war auf beiden Seiten eine Prothese vom Typ BF 100 implantiert worden.

3.1.1 Seitendifferenzierung

Bei 158 Patienten wurden insgesamt 170 BF-100-Schäfte implantiert. Zwölf Patienten wurden beidseitig mit einem BF-100-Schaft versorgt. Die endoprothetische Versorgung des rechten Hüftgelenks erfolgte 86 mal. Linksseitig wurden 84 Prothesen implantiert.

3.1.2 Alters- und Geschlechterverteilung

Die Altersverteilung der Patienten zum Operationszeitpunkt, aufgeschlüsselt nach Lebensjahrzehnt, ergibt sich aus Abbildung 3.1. Hierbei wurden sechs Patienten nicht berücksichtigt, deren Geburtsdatum nicht aus den Akten zu entnehmen war. Insgesamt wurden 152 Patienten ausgezählt. Bei Patienten, die beidseitig operiert worden waren, wurde der Mittelwert aus den beiden Altersangaben gewertet.

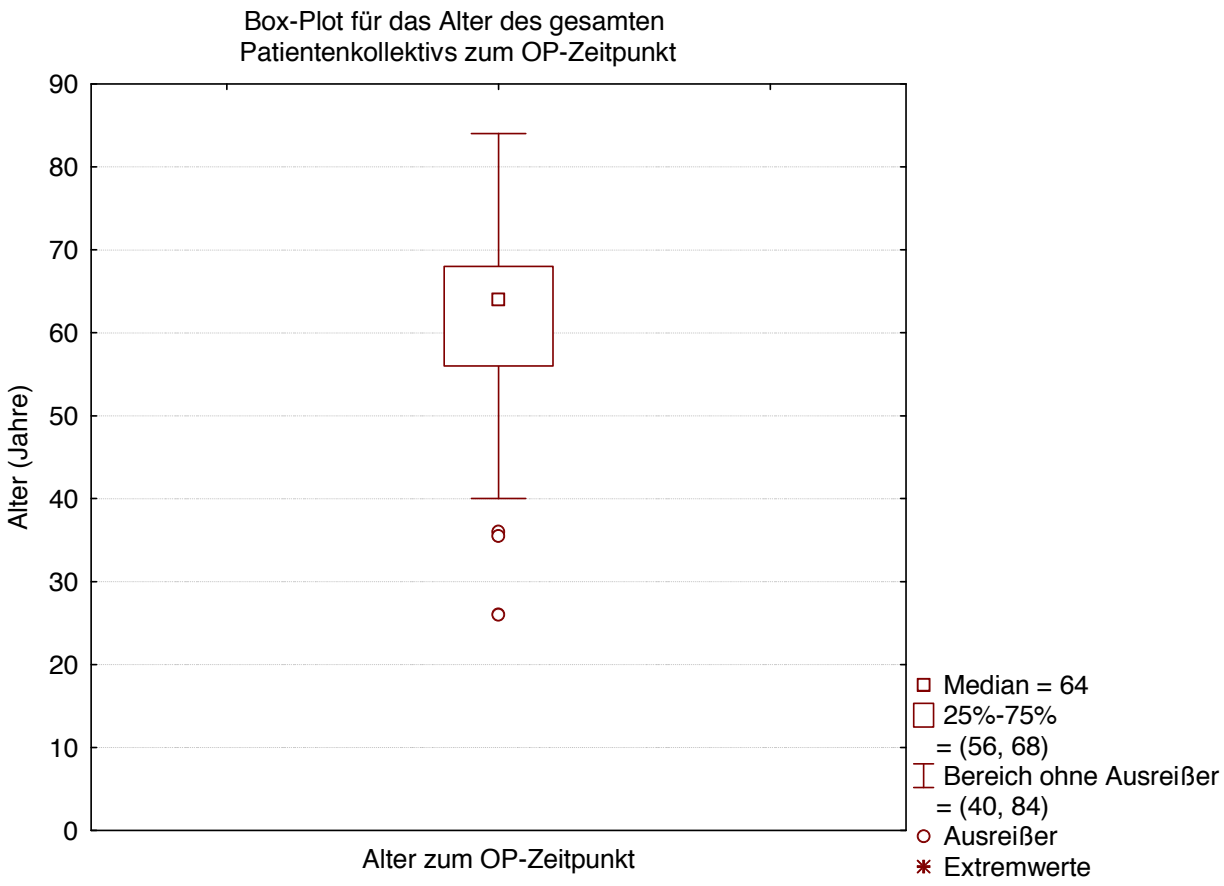

Abbildung 3.1: Box-Plot für das Alter des gesamten Patientenkollektivs zum Operationszeitpunkt

Zum Operationszeitpunkt betrug das durchschnittliche Lebensalter 62,0 Jahre, der Median lag bei 64,0 Jahren. Die Standardabweichung betrug 9,8 Jahre. Die jüngste Patientin erhielt wegen einer Dysplasiekoxarthrose mit 26,0 Jahren eine totalendoprothetische Versorgung. Die älteste Patientin war 84,0 Jahre alt und musste wegen primärer Coxarthrose endoprothetisch versorgt werden.

Die Altersverteilung zum Operationszeitpunkt innerhalb der radiologischen Lockerungsgruppe ist der anderen Gruppe in Abbildung 3.2 in Form von Box-Plots gegenübergestellt. Patienten ohne Röntgenbilder wurden wegen der fehlenden Möglichkeit zur korrekten Zuordnung ausgeschlossen.

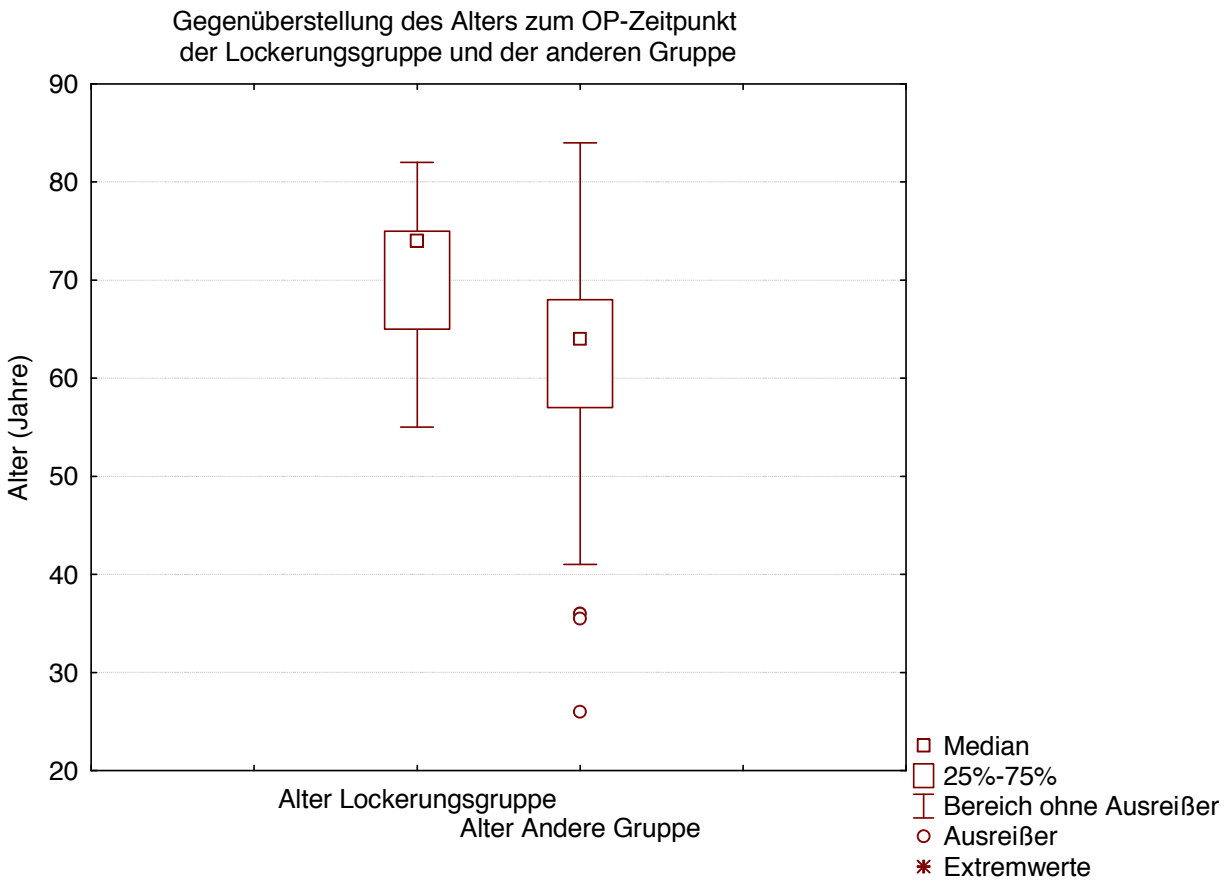

Abbildung 3.2: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Alters zum Operationszeitpunkt der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Innerhalb der Lockerungsgruppe lag der Mittelwert der auswertbaren sieben Patienten bei 70,1 Jahren und der Median bei 74,0 Jahren. Die Standardabweichung betrug 8,8 Jahre. Der jüngste Patient war 55,0 Jahre alt und der älteste Patient war 82,0 Jahre alt.

Innerhalb der anderen Gruppe lag der Mittelwert der auswertbaren 139 Patienten bei 62,1 Jahren und der Median bei 64,0 Jahren. Die Standardabweichung betrug 9,4 Jahre. Der jüngste Patient innerhalb der anderen Gruppe war 26,0 Jahre alt, der älteste Patient war 84,0 Jahre alt.

Das Alter der Lockerungsgruppe war signifikant höher als das Alter der anderen Gruppe (p=0,03).

Die Versorgung mit BF 100 erfolgte bei 82 (51,9%) weiblichen Patienten und bei 76 (48,1%) männlichen Patienten. Beidseitig operiert wurden

fünf Frauen und sieben Männer, insgesamt wurden zwölf Patienten doppelseitig endoprothetisch versorgt.

Die prozentuale Geschlechterverteilung der Risikogruppe ist der anderen Gruppe in der Abbildung 3.3 gegenübergestellt. Patienten ohne Röntgenbilder wurden wegen der fehlenden Möglichkeit zur korrekten Zuordnung ausgeschlossen.

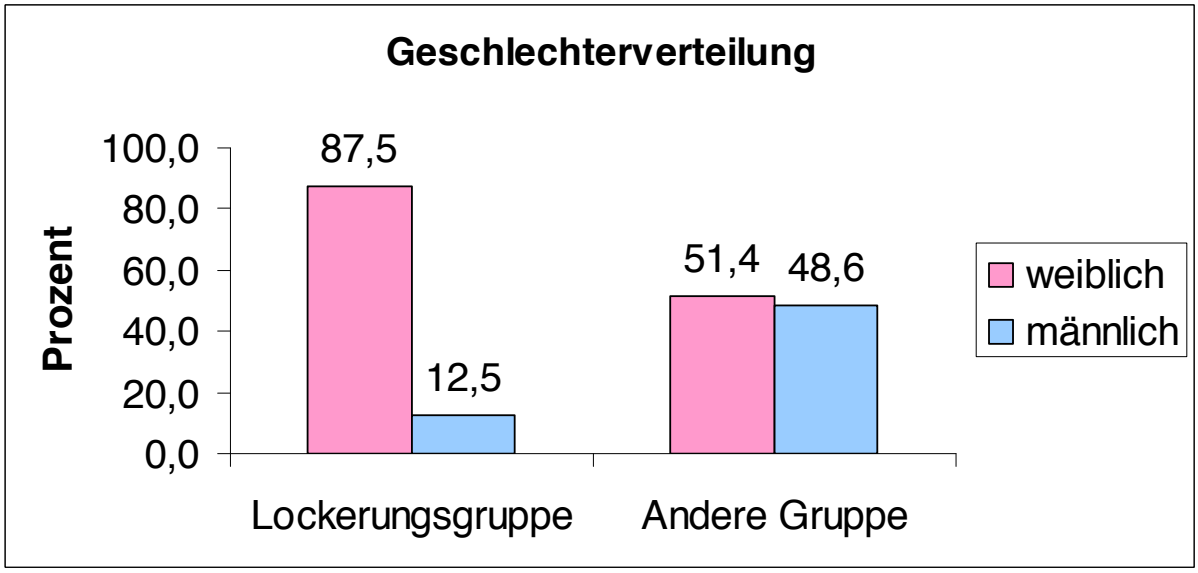

Abbildung 3.3: Geschlechterverteilung der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Auffallend ist, dass in der radiologischen Lockerungsgruppe 87,5% der Patienten weiblich sind, wohingegen der weibliche Anteil bei der anderen Gruppe 51,4% beträgt.
Die Geschlechterverteilung der Lockerungsgruppe unterschied sich nicht signifikant von der Geschlechterverteilung der anderen Gruppe (p=0,07).

3.1.3 Größe, Gewicht und BMI

Die Größenverteilung der Risikogruppe ist der anderen Gruppe in Abbildung 3.4 in Form von Box-Plots gegenübergestellt. Patienten ohne Röntgenbilder wurden in den nachfolgenden Abbildungen wegen der fehlenden Möglichkeit zur korrekten Zuordnung ausgeschlossen.

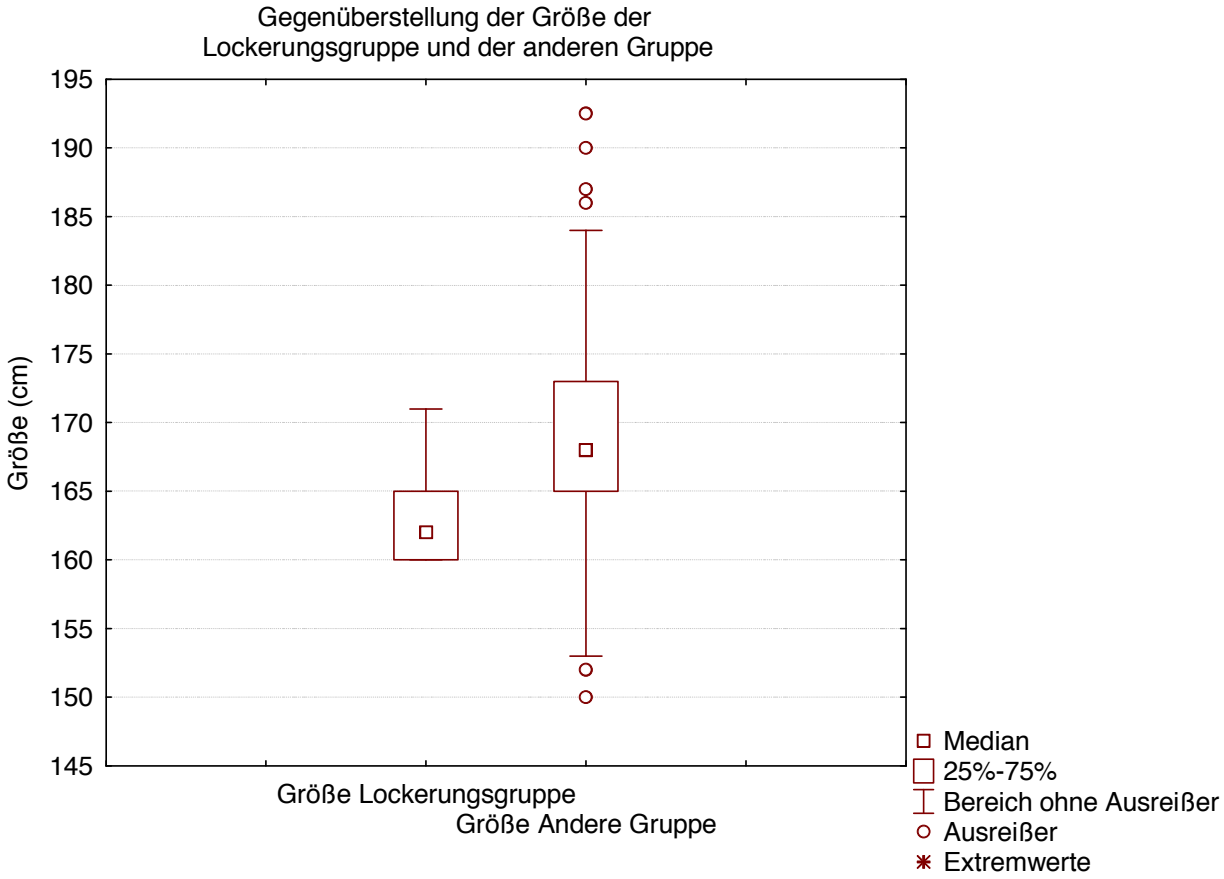

Abbildung 3.4: Box-Plot zur Gegenüberstellung der Größe der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Innerhalb der Lockerungsgruppe lag der Mittelwert der auswertbaren sieben Patienten bei 163,1 cm und der Median bei 162,0 cm. Die Standardabweichung betrug 4,0 cm. Der kleinste Patient war 160,0 cm groß und der größte Patient maß 171,0 cm.
Innerhalb der anderen Gruppe lag der Mittelwert der auswertbaren 134 Patienten bei 169,0 cm und der Median bei 168,0 cm. Die

Standardabweichung betrug 7,9 cm. Der kleinste Patient innerhalb der anderen Gruppe war 150,0 cm groß, der größte Patient maß 192,5 cm. Die Größe der beiden Gruppen unterschied sich nicht signifikant (p=0,06).

Die Gewichtsverteilung der Risikogruppe ist der anderen Gruppe in Abbildung 3.5 gegenübergestellt.

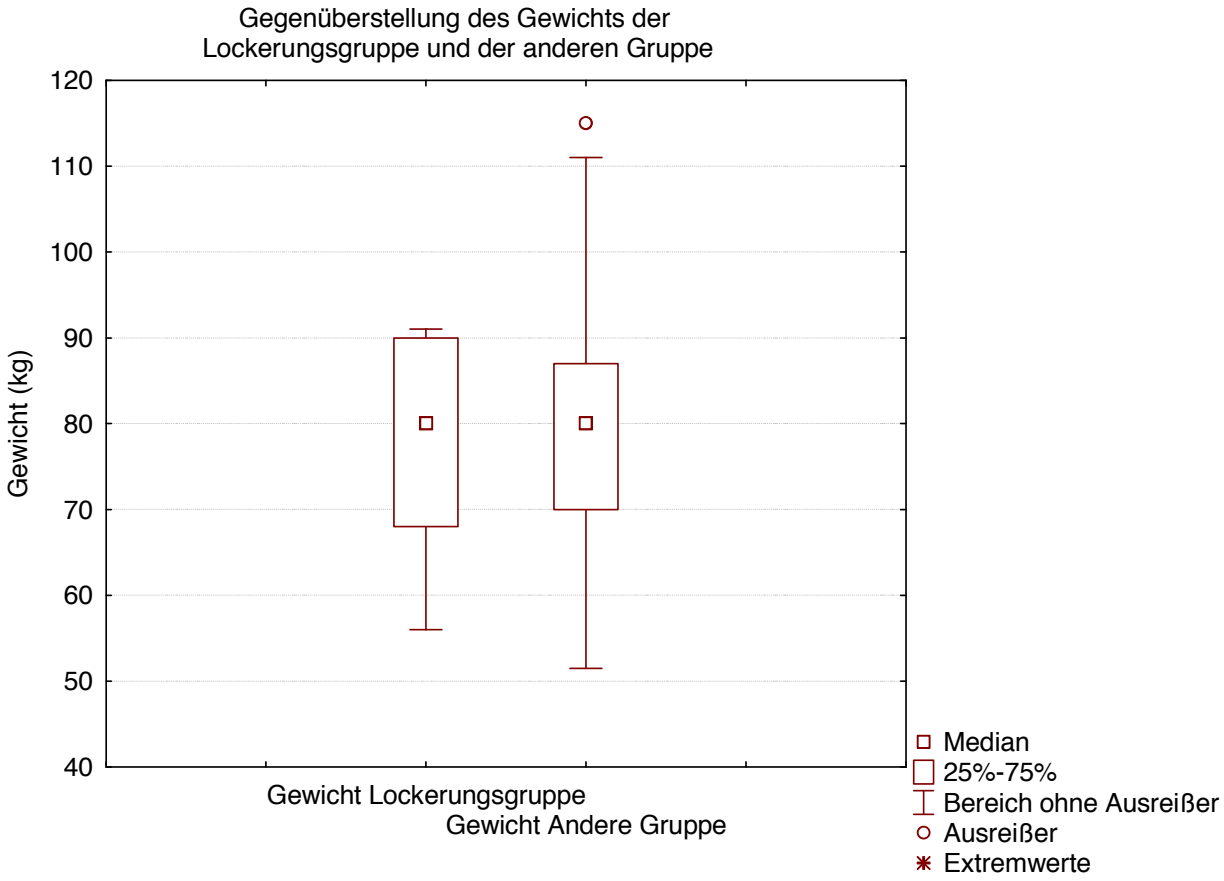

Abbildung 3.5: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Gewichts der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Innerhalb der Lockerungsgruppe lag der Mittelwert der auswertbaren sieben Patienten bei 77,4 kg und der Median bei 80,0 kg. Die Standardabweichung betrug 12,8 kg. Der leichteste Patient wog 56,0 kg und der schwerste Patient war 91,0 kg schwer.

Innerhalb der anderen Gruppe lag der Mittelwert der auswertbaren 134 Patienten bei 79,5 kg und der Median bei 80,0 kg. Die Standardabweichung betrug 13,0 kg. Der leichteste Patient innerhalb der anderen Gruppe wog 51,5 kg, der schwerste Patient war 115,0 kg schwer.
Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen dem Gewicht der Lockerungsgruppe und dem der anderen Gruppe (p=0,69).

Die prozentuale Verteilung des BMI der Risikogruppe ist der anderen Gruppe in Abbildung 3.6 gegenübergestellt.

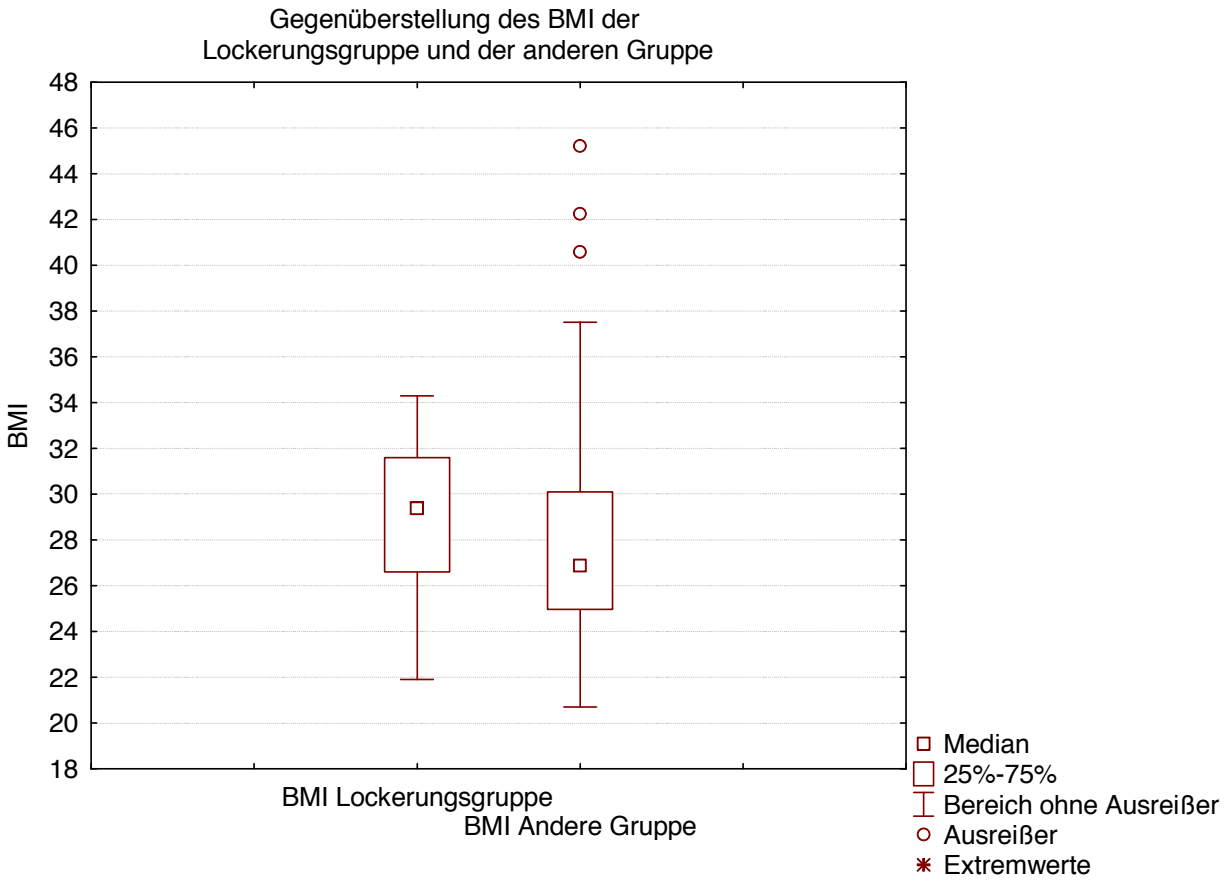

Abbildung 3.6: Box-Plot zur Gegenüberstellung des BMI der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Innerhalb der Lockerungsgruppe lag der Mittelwert der auswertbaren sieben Patienten bei 29,0 und der Median bei 29,4. Die

Standardabweichung betrug 4,0. Der Patient mit dem geringsten Wert hatte einen BMI von 21,9, der höchste BMI lag bei 34,3.
Innerhalb der anderen Gruppe lag der Mittelwert der auswertbaren 134 Patienten bei 27,8 und der Median bei 26,9. Die Standardabweichung betrug 4,1. Der niedrigste BMI lag bei 20,7 und der höchste BMI betrug 45,2.
Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen dem BMI der Lockerungsgruppe und dem BMI der anderen Gruppe (p=0,45).

3.2 Analyse der Röntgenbilder

Es wurden Röntgenaufnahmen von 130 Hüftprothesen bei 120 Patienten untersucht. Bei zehn Patienten wurden aufgrund doppelseitiger BF-100-Implantation Röntgenbilder beider Hüftgelenke untersucht.
32 Patienten waren zur Zeit der Röntgenbildanalyse bereits verstorben, so dass bei diesen Patienten auf eine Auswertung verzichtet wurde. Von diesen Patienten waren zwei doppelseitig operiert worden, somit handelte es sich um 34 Prothesen, die ausschieden. Die Röntgenmappe von sechs Patienten war auf unbestimmte Zeit an die Hausärzte bzw. Patienten entliehen worden, so dass auch hier keine Röntgenbildanalyse erfolgen konnte.
Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Röntgenbilder der untersuchten 130 Hüftprothesen. Dabei handelte es sich um 66 linksseitige (50,8%) und 64 rechtsseitige (49,2%) Hüftprothesen.

Paraartikuläre Verkalkungen fanden sich bei 88 Hüftprothesen (67,7%), hiervon waren 54,6% leicht bis mittelschwer betroffen (Grad 1 und Grad 2). Schwer betroffen waren 13,1% (Grad 3). Bei 41 Prothesen (31,5%) lagen keine Verkalkungen vor.

Abbildung 3.7 veranschaulicht den Kortikaliskontakt des Prothesenschaftes in der Markhöhle.

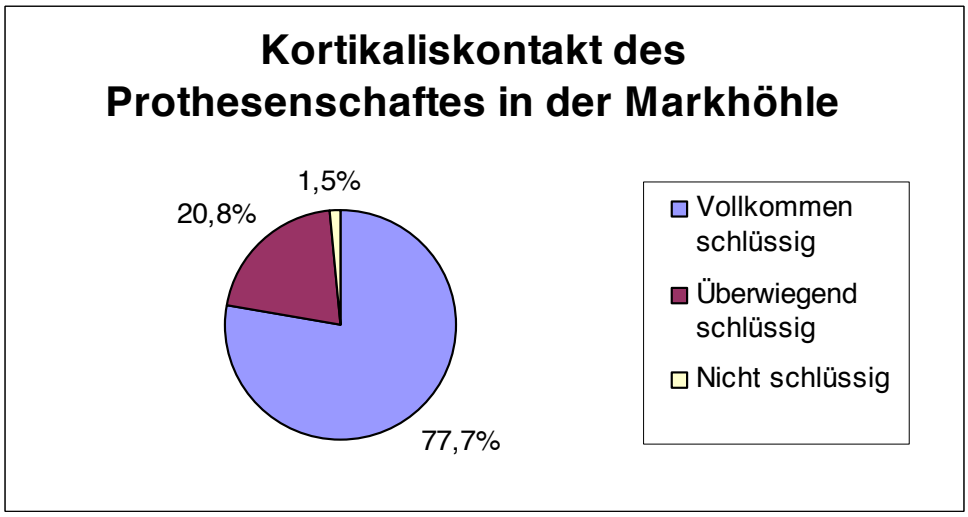

Abbildung 3.7: Kortikaliskontakt des Prothesenschaftes in der Markhöhle

Der Kortikaliskontakt des Prothesenschaftes in der Markhöhle war bei 101 Prothesen (77,7%) rundherum vollkommen schlüssig, bei 27 Prothesen (20,8%) überwiegend schlüssig und bei zwei Prothesen (1,5%) nicht schlüssig. Ursache der schlechten Schlüssigkeit war eine ausgedünnte Kortikalis.

In Abbildung 3.8 ist das Vorhandensein von Spalträumen dargestellt.

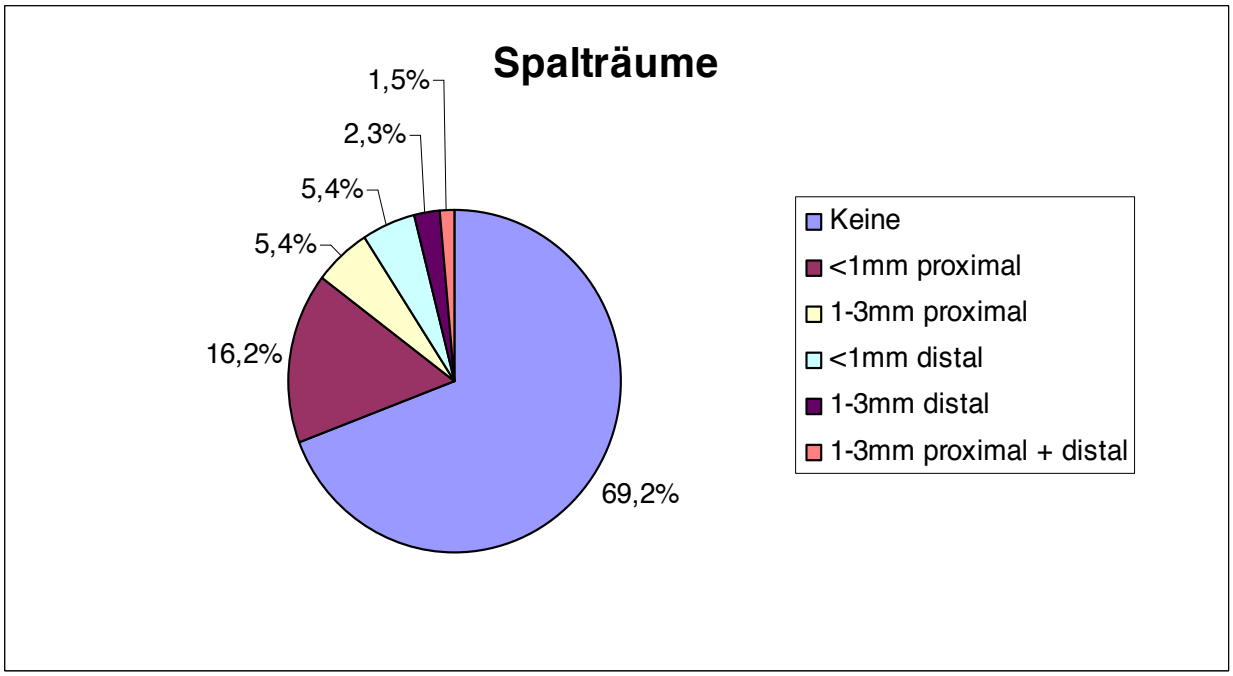

Abbildung 3.8: Spalträume

90 Prothesen (69,2%) wiesen keine Spalträume zur Kortikalis auf. 1 bis 3mm große Spalträume fanden sich bei 12 Prothesen (9,2%). Es gab keine Prothesen mit Spalträumen, die größer als 3mm waren.

Abbildung 3.9 stellt den Grad von periprothetischen Atrophien dar.

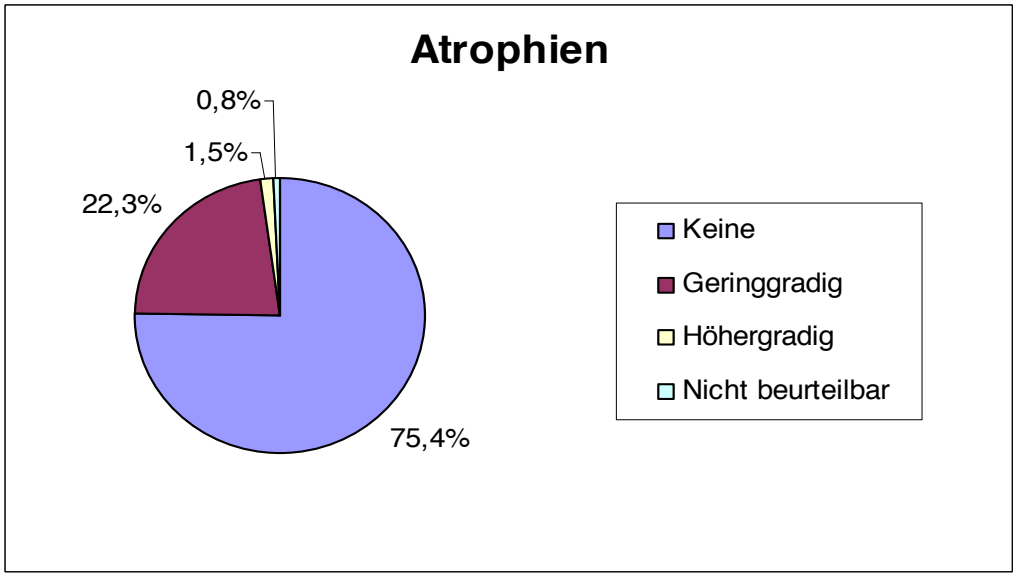

Abbildung 3.9: Atrophien

Atrophien fanden sich bei 31 Prothesen (23,8%). Atrophien in bis zu zwei Sektoren wurden als geringgradig zusammengefasst. Fanden sich Atrophien in mehr als zwei Sektoren, so wurden diese als höhergradig eingestuft. Die Atrophien waren bei 29 Prothesen (22,3%) geringgradig und bei zwei Prothesen (1,5%) höhergradig. Die Risikokonstellation von distal fest verankertem Schaft und proximal lockerer Prothese, wie bei den beschriebenen Prothesenbrüchen beobachtet, fand sich bei keinem Patienten. Bei 98 Prothesen (75,4%) gab es keine Atrophien. Eine Prothese (0,8%) konnte aufgrund fehlender röntgenologischer Nachuntersuchung nicht beurteilt werden.

Abbildungen 3.10 veranschaulicht die Verteilung von Osteolysen in der Risikogruppe und in der anderen Gruppe.

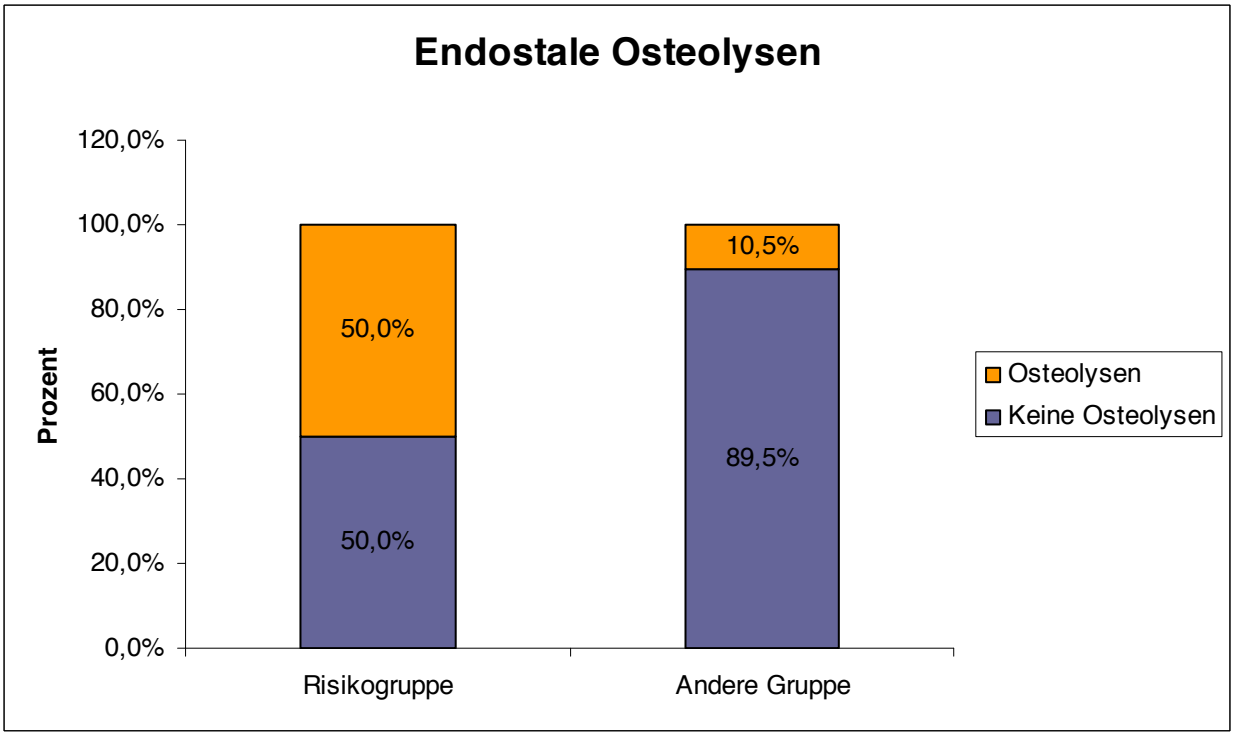

Abbildung 3.10: Endostale Osteolysen

Endostale Osteolysen wiesen 18 Prothesen (13,8%) auf. Bei vier dieser Prothesen handelte es sich um solche, die insgesamt als lockerungsgefährdet angesehen wurden. Insgesamt wurden 122 Prothesen als nicht lockerungsgefährdet beziehungsweise acht

Prothesen als lockerungsgefährdet eingeschätzt. Somit zeigten sich Osteolysen bei 10,5% der nicht lockerungsgefährdeten Prothesen beziehungsweise bei 50,0% der lockerungsgefährdeten Prothesen. Die Häufigkeit von Osteolysen in der Lockerungsgruppe unterscheidet sich signifikant von der Häufigkeit von Osteolysen in der anderen Gruppe (p=0,01).

Sockel unterschiedlicher Ausprägung fanden sich bei 36 Prothesen (27,7%). 94 Prothesen (72,3%) wiesen keine Sockelbildung an der Prothesenspitze vor.
Bei einer Prothese (0,8%) fand sich eine verheilte diaphysäre Knochenfraktur im Sektor IV nach GRUEN (1979) unterhalb der Prothesenspitze. Eine Prothese (0,8%) wies Infektzeichen auf. Implantatbrüche fanden sich nicht.

Abbildung 3.11 stellt die Beurteilung des Schaftes dar.

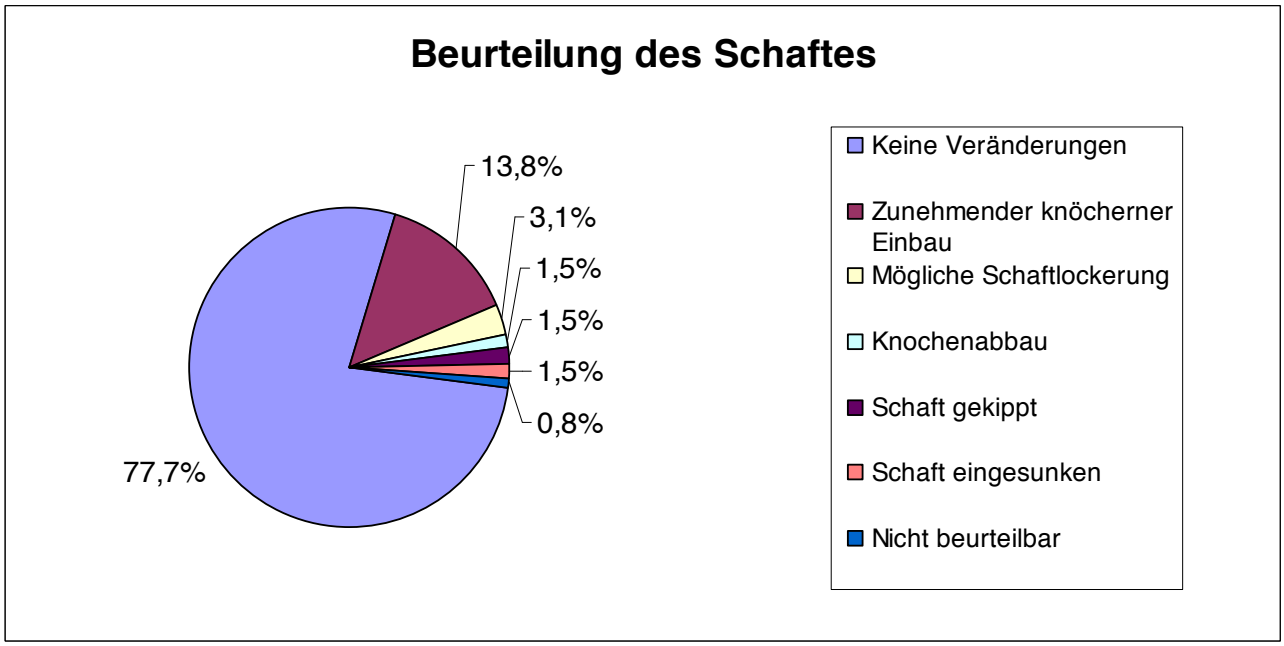

Abbildung 3.11: Beurteilung des Schaftes

Bei der Beurteilung des Schaftes wiesen 101 Prothesen (77,7%) keine Veränderungen auf. 18 Prothesen (13,8%) zeigten einen zunehmenden

knöchernen Einbau. Eine Prothese (0,8%) konnte wegen fehlender radiologischer Nachuntersuchung nicht beurteilt werden.
Bei vier Prothesen (3,1%) gab es Hinweise auf eine Schaftlockerung. Zwei Prothesen (1,5%) zeigten einen Knochenabbau. Bei weiteren zwei Prothesen (1,5%) war der Schaft in varus gekippt. Eine Prothese (0,8%) war leicht und eine Prothese (0,8%) war massiv eingesunken.

3.3 Analyse des Risikoprofils

Nach der im Methodenteil geschilderten Vorgehensweise wurden die Prothesen aller in die Studie eingeschlossener, noch lebender Patienten bewertet. Es handelte sich dabei um 141 Prothesen.
Insgesamt wurden 54 Prothesen (38,3%) als „at risk“ eingestuft.
Hiervon wurden 36 Prothesen als „at risk“ eingestuft, weil die letzte Nachuntersuchung zu lange her war. Fünf Prothesen wurden als „at risk“ eingestuft, weil der Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung unbekannt war und in diesen Fällen davon ausgegangen wurde, dass die letzte Nachuntersuchung länger als fünf Jahre zurück lag.
Zehn Patienten wurden als „at risk“ eingestuft, weil nicht alle benötigten Informationen vorhanden waren. War eine Information nicht vorhanden, so wurde stets die höchstmögliche Punktzahl angenommen, um keinen Patienten zu übersehen.
Drei Patienten, bei denen alle benötigten Informationen vorhanden waren, wurden als „at risk“ eingestuft, weil ihre Punktzahl über zehn lag.
87 Prothesen (61,7%) wurden als nicht „at risk“ eingestuft.
Der Anteil der Patienten, die in die Gruppe „at risk“ eingestuft werden musste beziehungsweise bei denen Sorge über deren Gesundheitszustand aufgrund fehlender Informationen berechtigt erschien, musste als deutlich gegenüber der Norm erhöht eingestuft werden. Dies zeigte, dass sich die verantwortlichen Ärzte und die Untersucherin mit der Situation nach dem Scheitern der

Finanzierungsgrundlager der Nachuntersuchung nicht zufrieden geben konnten.

3.4 Auswertung des Fragebogens „Grundlagen“

Auf den Fragebogen „Grundlagen“ antworteten 115 Patienten. Wegen doppelseitiger Implantation von BF 100 bei zehn Patienten gab es jedoch Angaben zu 125 Prothesen. Fünf Patienten hiervon wurden wegen fehlender Röntgenaufnahmen und dementsprechend wegen der fehlenden Möglichkeit zur Zuordnung zu einer der beiden Gruppen aus der Gegenüberstellung ausgeschlossen. Zur besseren Leserlichkeit wird im Folgenden das Wort „Patient“ synonym für „Prothese“ angewandt, ohne die doppelseitig operierten Patienten gesondert zu erwähnen. Patienten, die beidseits mit BF 100 versorgt wurden, wurden doppelt gezählt.

Bei acht Prothesen gab es radiologische Lockerungszeichen, 122 Prothesen wiesen keine radiologischen Lockerungszeichen auf. Nicht alle Patienten hiervon antworteten auf den Fragebogen. In die Gegenüberstellung eingeschlossen wurden nur die Patienten, bei denen sowohl Röntgenbilder als auch der Fragebogen „Grundlagen“ vorlagen. Somit handelt es sich um sieben Prothesen mit radiologischen Lockerungszeichen, welche im Folgenden als „Lockerungsgruppe“ bezeichnet werden, und um 103 Patienten mit 113 Prothesen ohne radiologische Lockerungszeichen, welche im Folgenden als „Andere Gruppe“ bezeichnet werden.

Beim Vergleich der Antwortverteilung zwischen beiden Gruppen gab es in keinem Fall einen signifikanten Unterschied.

Abbildung 3.12 veranschaulicht die Benutzbarkeit der Implantate der Lockerungsgruppe im Vergleich zur anderen Gruppen.

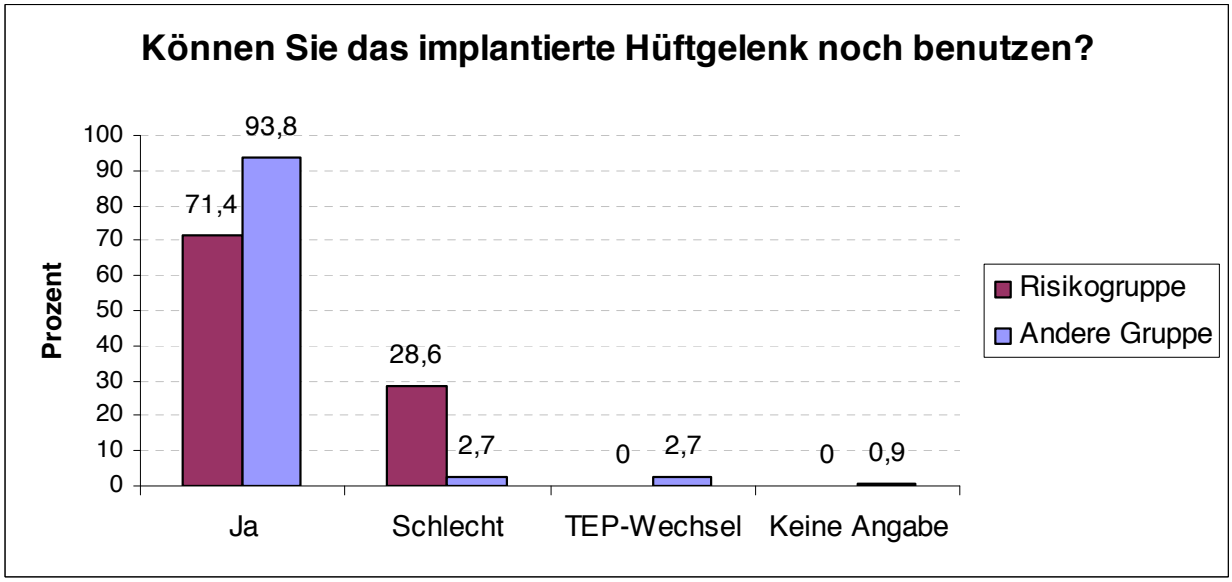

Abbildung 3.12: Gegenüberstellung: Können Sie das implantierte Hüftgelenk noch benutzen?

Bei der radiologisch bestimmten Lockerungsgruppe gaben fünf Patienten (71,4%) an, die Prothese sei noch benutzbar. Zwei Patienten (28,6%) schrieben, die Prothese sei nur schlecht benutzbar, allerdings habe noch kein Prothesenwechsel stattgefunden.
Bei der anderen Gruppe gaben 106 Patienten (93,8%) an, ihre Prothese sei noch benutzbar. Drei Patienten (2,7%) gaben an, die Prothese sei nur schlecht benutzbar und drei Patienten (2,7%) berichteten über einen Prothesenwechsel. Ein Patient (0,9%) machte zu dieser Frage keine Angaben.
Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied (p=0,69).

Die Lockerungsgruppe und die andere Gruppe wurden sich bezüglich der Frage, wie oft sie seit Prothesenimplantation in ärztlicher Behandlung sind, gegenüber gestellt. Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied (p=0,35).

Abbildung 3.13 zeigt, ob und in welchem Ausmaß die Patienten der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe nach der Prothesenimplantation Schmerzen hatten.

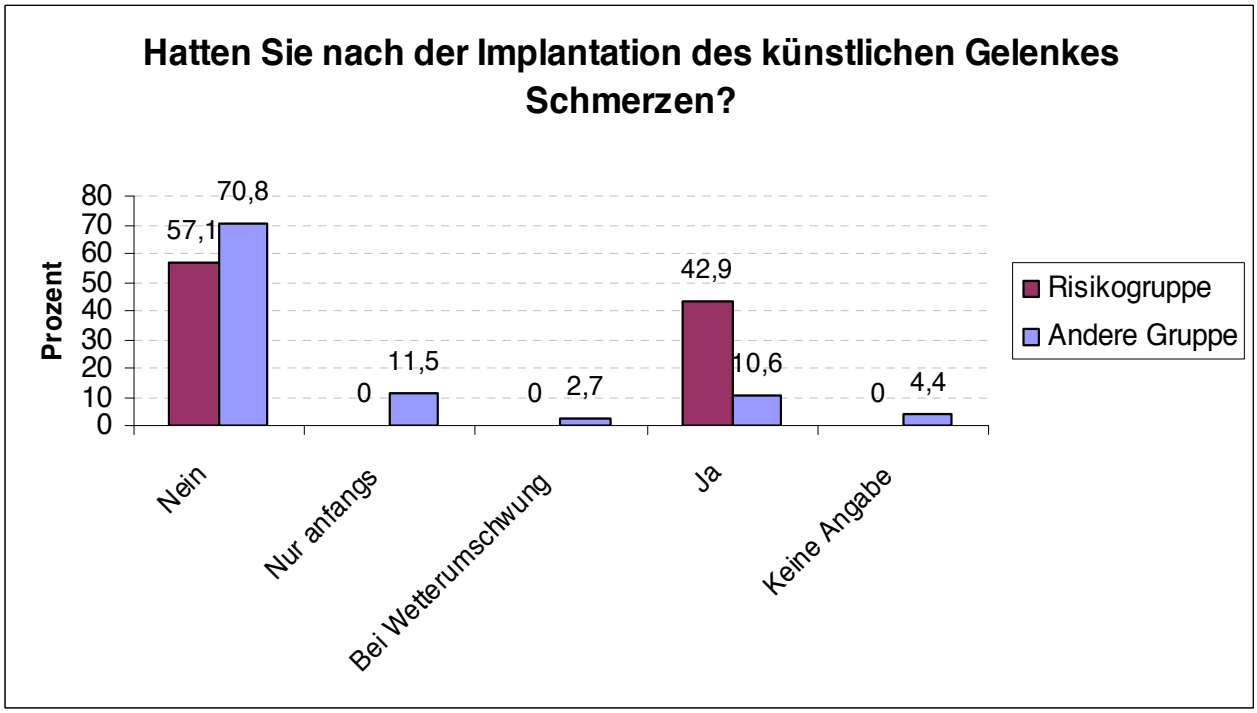

Abbildung 3.13: Gegenüberstellung: Hatten Sie nach der Implantation des künstlichen Gelenkes Schmerzen?

In der Lockerungsgruppe gaben drei Patienten (42,9%) an, Schmerzen zu haben. Vier Patienten (57,1%) verneinten die Frage nach Schmerzen.

In der anderen Patientengruppe gaben zwölf Patienten (10,6%) an, Schmerzen zu haben, drei weitere Patienten (2,7%) ergänzten die Antwortmöglichkeiten mit dem Hinweis, nur bei Wetterumschwung Schmerzen zu empfinden. 13 Patienten (11,5%) schrieben, sie hätten nur anfangs, nach der Operation, Schmerzen gehabt. 81 Patienten (71,1%) verneinten Schmerzen, fünf Patienten (4,4%) machten keine Angaben zu dieser Frage.

Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied (p=0,72).

In Abbildung 3.14 ist dargestellt, wie häufig die Lockerungsgruppe und die andere Gruppe angaben, Schmerzen zu haben.

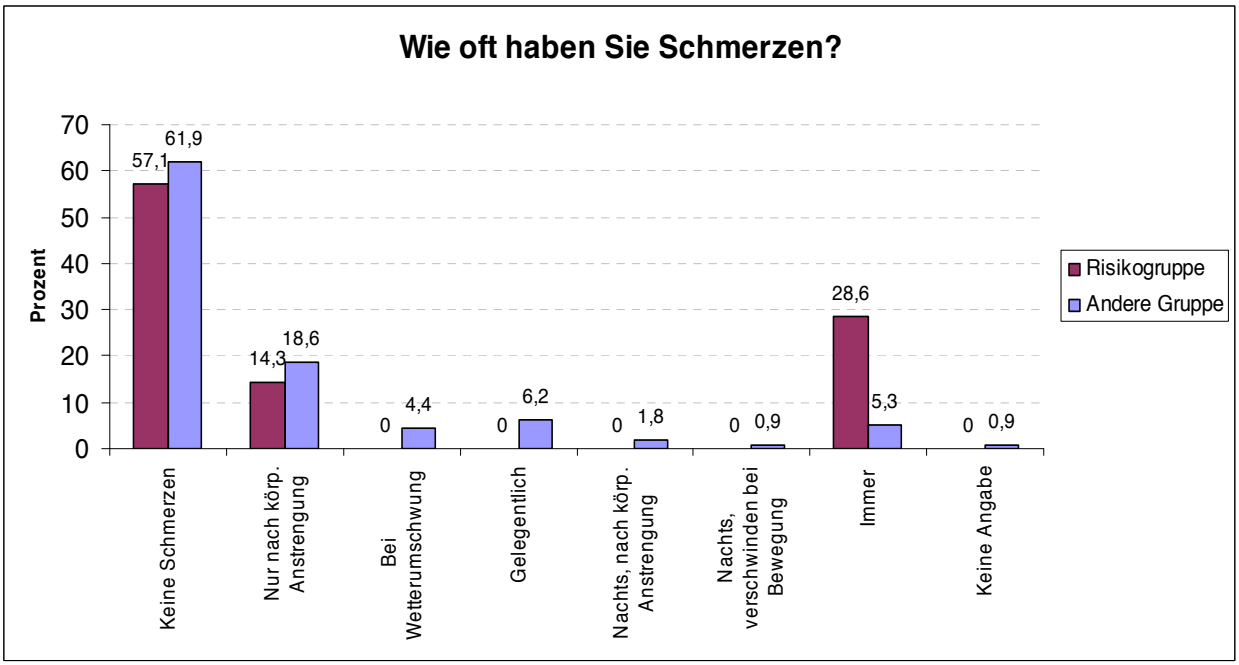

Abbildung 3.14: Gegenüberstellung: Wie oft haben Sie Schmerzen?

In der Lockerungsgruppe hatten zwei der Patienten (28,6%) immer Schmerzen, vier Patienten (57,1%) hatten keine Schmerzen. In der anderen Patientengruppe gaben sechs Patienten (5,3%) an, immer Schmerzen zu haben, hier hatten 71 Patienten (61,9%) keine Schmerzen. Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied (p=0,87).

Die Patienten beider Gruppen wurden bezüglich der Einnahme von schmerzstillenden Medikamenten befragt. Von der Lockerungsgruppe gaben sechs Patienten (85,7%) an, Analgetika einzunehmen. Hiervon nahmen zwei Patienten (28,6%) Schmerzmittel wegen des Hüftgelenks ein. Ein Patient (14,3%) verneinte die Einnahme von Schmerzmitteln. Von der anderen Patientengruppe nahmen 34 Patienten (30,1%) Analgetika ein. Zwölf Patienten (10,6%) nahmen wegen des Hüftgelenks Schmerzmittel ein. 78 Patienten (69,0%) verneinten eine Analgetikaeinnahme. Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied (p=0,10).

Abbildung 3.15 veranschaulicht die Einschränkungen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe durch das künstliche Gelenk.

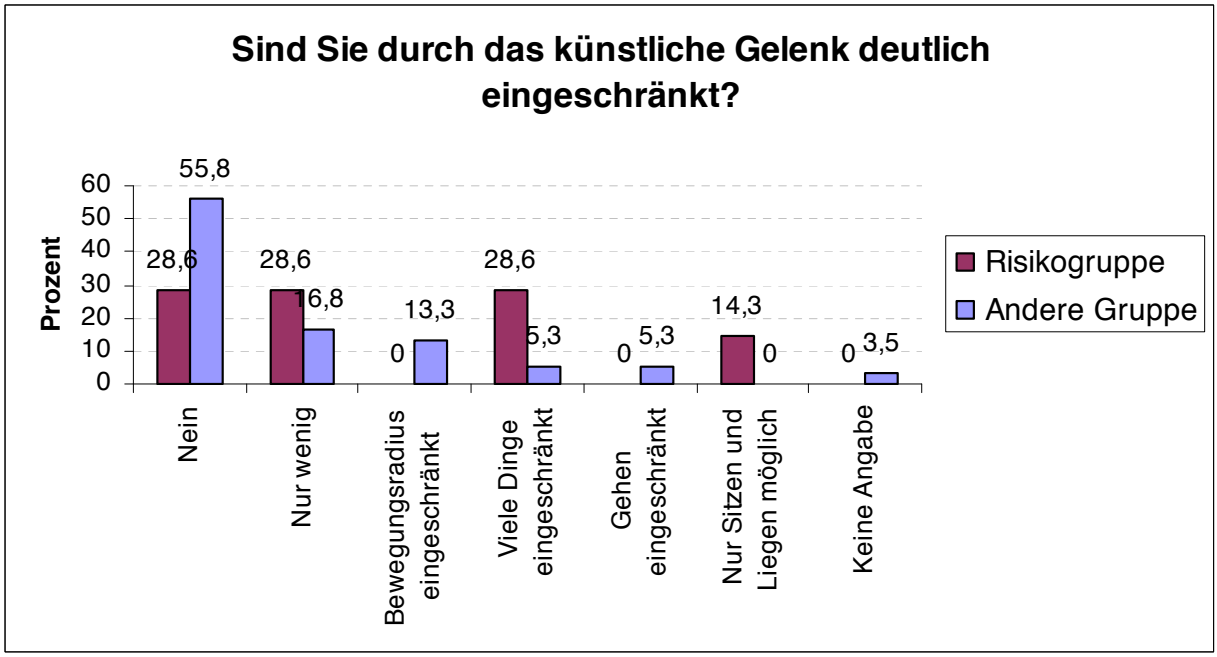

Abbildung 3.15: Gegenüberstellung: Sind Sie durch das künstliche Gelenk deutlich eingeschränkt?

In der Lockerungsgruppe gaben zwei Patienten (28,6%) an, wegen ihres künstlichen Hüftgelenks nicht eingeschränkt zu sein und sich weitgehend normal bewegen zu können. Zwei Patienten (28,6%) gaben an, nur wenig eingeschränkt zu sein. Zwei weitere Patienten (28,6%) klagten über Einschränkungen in vielen Lebensbereichen und ein Patient (14,3%) gab an, seit der Operation zumeist sitzen oder liegen zu müssen.

In der anderen Patientengruppe gaben 63 Patienten (55,8%) an, wegen ihres künstlichen Hüftgelenks nicht eingeschränkt zu sein. 19 Patienten (16,8%) schrieben, nur wenig eingeschränkt zu sein. 15 Patienten (13,3%) klagten über einen eingeschränkten Bewegungsradius. Sechs Patienten (5,3%) berichteten, Einschränkungen in vielen Lebensbereichen zu unterliegen. Sechs Patienten (5,3%) berichteten

von Einschränkungen beim Gehen. Vier Patienten (3,5%) machten keine Angaben.
Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied (p=0,68).

3.5 Auswertung des modifizierten Nottingham Health Profile

Für die Erhebung des Nottingham Health Profile (NHP) wurden 129 Patienten angeschrieben. Auf die Befragung antworteten 92 Patienten mit 101 Prothesen. Neun Patienten hiervon waren doppelseitig operiert worden. Das Wort „Patient“ wird nachfolgend synonym für „Prothese“ angewandt, ohne jeweils die Patienten zu berücksichtigen, die beidseits operiert wurden. Patienten, die beidseits mit BF 100 versorgt wurden, wurden doppelt gezählt.
Von den 158 Patienten, die grundsätzlich in die Studie eingeschlossen waren, waren zum Zeitpunkt der Erhebung 42 Patienten verstorben. Drei Patienten hiervon waren doppelseitig operiert worden, so dass insgesamt 45 Prothesen aus der Studie ausschieden.
Drei Patienten lehnten eine Befragung ab, eine Patientin schied aufgrund eines Prothesenwechsels aus. 16 Patienten antworteten trotz mehrfacher Zusendung des NHP nicht beziehungsweise waren unbekannt verzogen. Vier Patienten erklärten sich telefonisch bereit, den Fragebogen nach erneuter Zusendung zu beantworten.
Bei vier Patienten konnte das NHP, aber nicht der Fragebogen „Grundlagen“ erhoben werden. Bei vier weiteren Patienten, die auf die Befragung des NHP antworteten, lagen keine Röntgenbilder vor. Diese wurden in der Gesamtdarstellung berücksichtigt, aber jeweils aus der Gegenüberstellung von radiologischen und klinischen Ergebnissen beziehungsweise aus der Gegenüberstellung der beiden Fragebögen ausgeschlossen.
Einige Patienten kreuzten bei manchen Items sowohl „Ja“ als auch „Nein“ an. Der zugehörige Problembereich wurde bei diesen Patienten von der Auswertung ausgeschlossen. Einige Patienten schrieben bei

manchen Fragen „Teilweise“ neben die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten. Dies wurde als „Ja“ gewertet.
In den Diagrammen ist die Risikogruppe als „R“ (risk) und die andere Gruppe als „NR“ (non-risk) gekennzeichnet.
Beim Vergleich der Antwortverteilung zwischen beiden Gruppen gab es in keinem Fall einen signifikanten Unterschied.

Die Punkteverteilung der Risikogruppe im Problembereich „Energieverlust“ ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.16 gegenübergestellt.

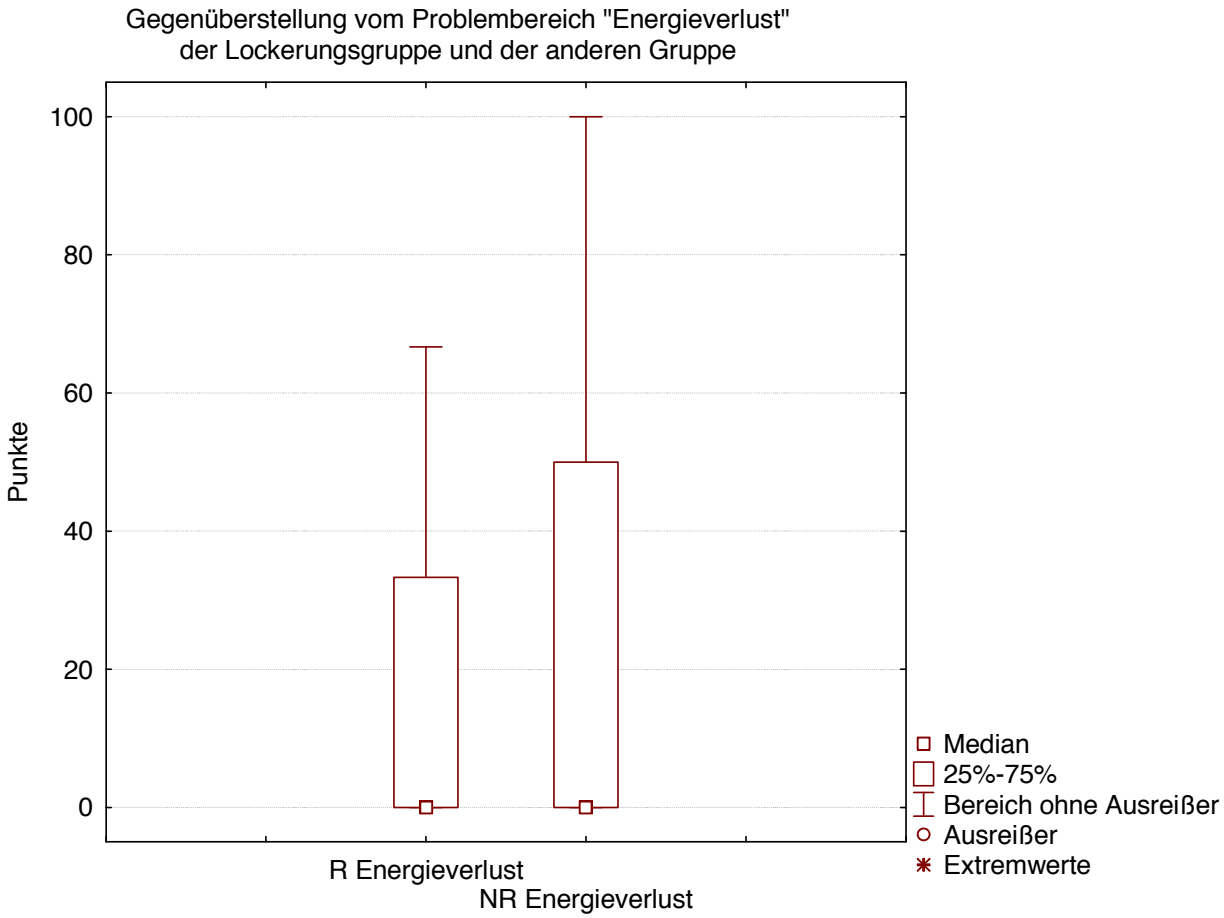

Abbildung 3.16: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Energieverlust“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

In der Lockerungsgruppe lag die niedrigste Punktzahl bei 0 und die höchste bei 66,67. In der anderen Gruppe lag die niedrigste Punktzahl

ebenfalls bei 0, die höchste Punktzahl war 100. Der Median beider Gruppen lag bei 0. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,38).

Die Punkteverteilung der Risikogruppe im Problembereich „Schmerz“ ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.17 gegenübergestellt.

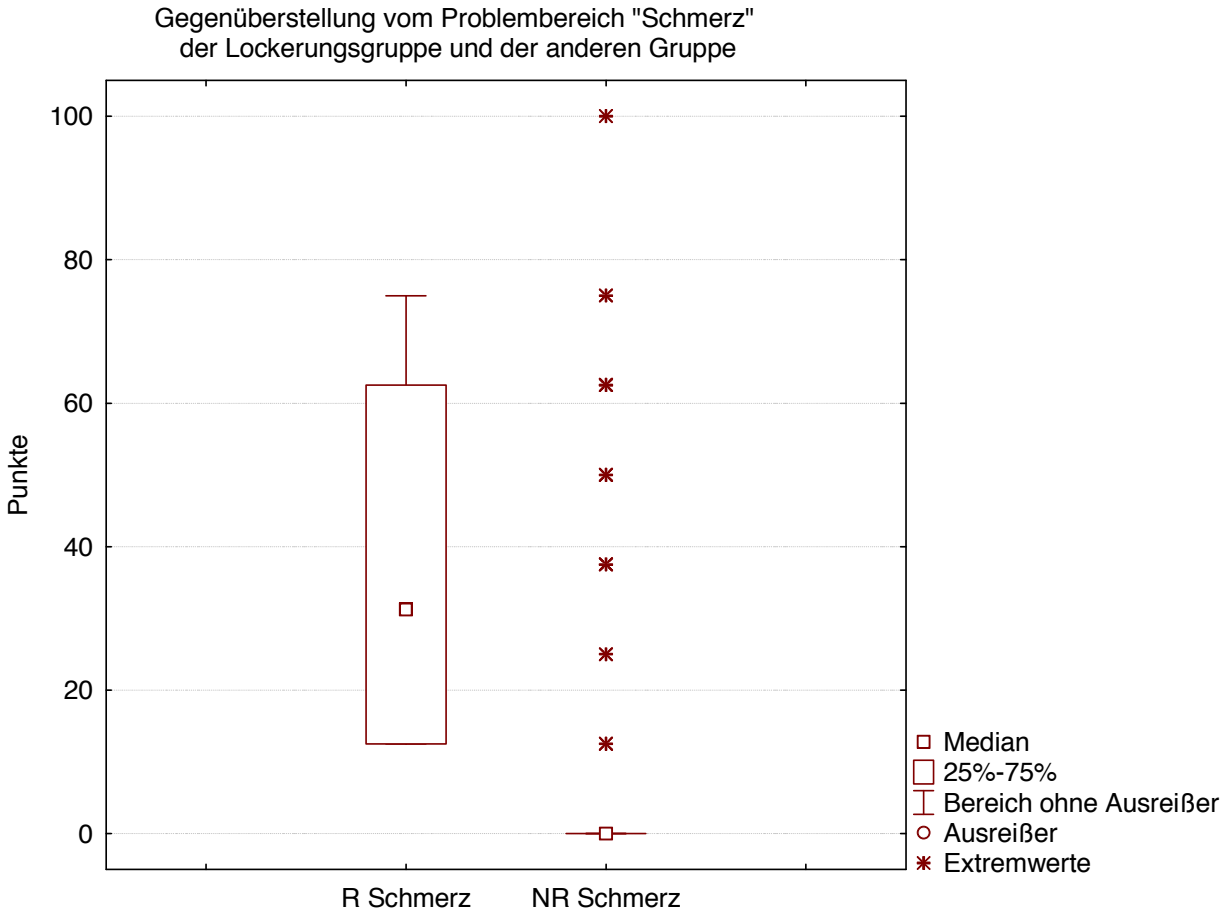

Abbildung 3.17: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Schmerz“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

In der Lockerungsgruppe lag der Median bei 31,25. Die niedrigste Punktzahl lag bei 12,5, die höchste bei 75.
In der anderen Gruppe lag der Median bei 0. Die niedrigste Punktzahl lag hier bei 0, die höchste Punktzahl war 100.

Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,34).

Die Konfiguration des Boxplots der anderen Gruppe erklärt sich durch das weite Spektrum an unterschiedlichen Punktzahlen. Dies wird in der Häufigkeitsverteilung des Patientengesamtkollektivs in Abbildung 3.18 anschaulich:

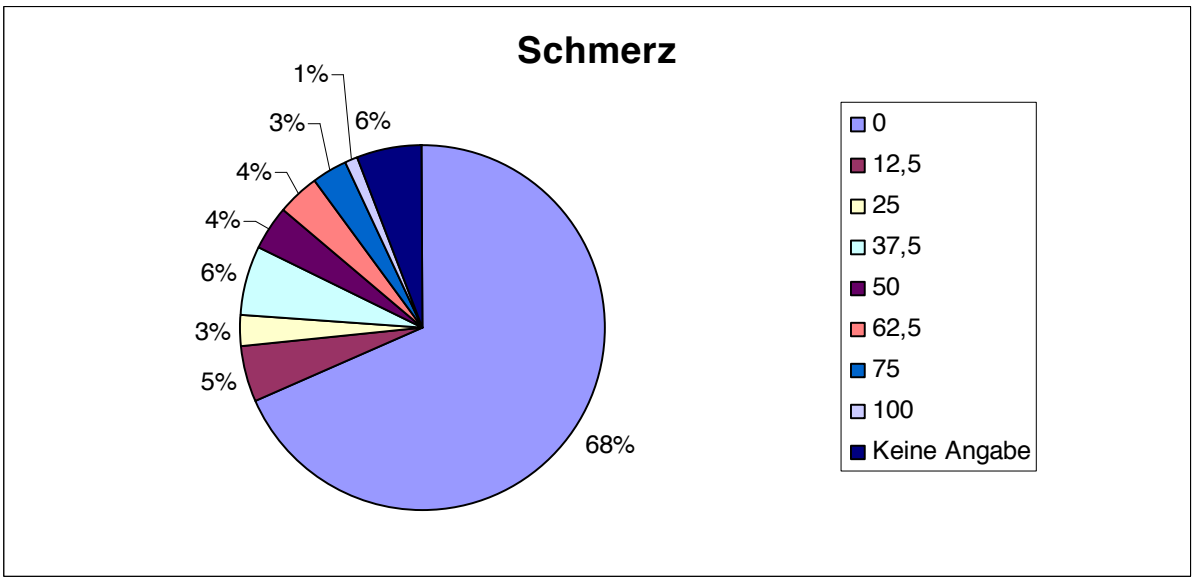

Abbildung 3.18: Schmerz – Kreisdiagramm des Gesamtkollektivs

69 Patienten (68,3%) hatten im Problembereich „Schmerz“ 0 Punkte. 1 Patient (1,0%) hatte 100 Punkte. Sechs Angaben (5,9%) waren nicht verwertbar. Die restlichen Patienten verteilten sich zwischen 0 und 100 Punkten.

Die Punkteverteilung der Risikogruppe im Problembereich „Emotionale Reaktion“ ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.19 gegenübergestellt.

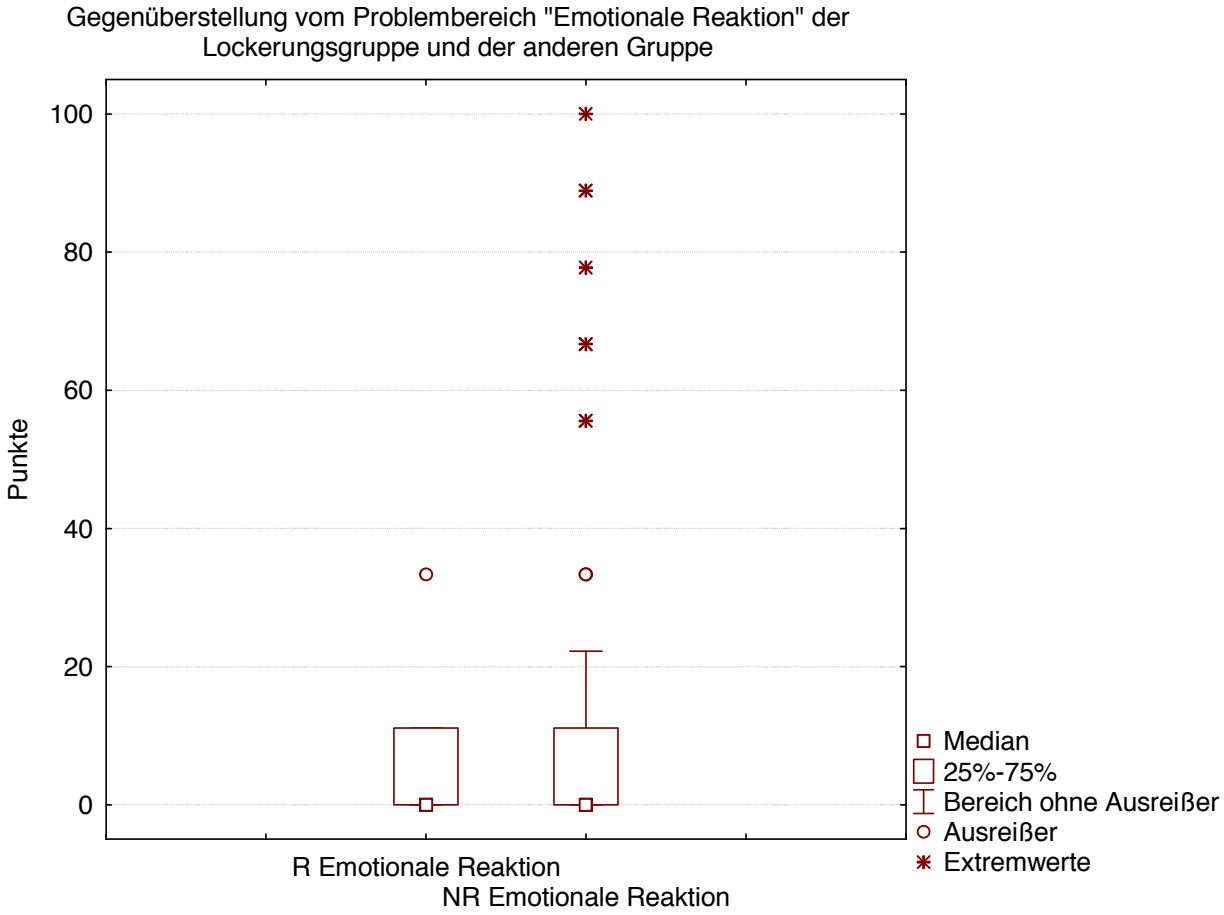

Abbildung 3.19: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Emotionale Reaktion“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

In der Lockerungsgruppe lag die niedrigste Punktzahl bei 0, die höchste bei 33,33. Auch in der anderen Gruppe lag die niedrigste Punktzahl bei 0, die höchste Punktzahl war hier 100. Der Median beider Gruppen lag bei 0. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,19).

Auch hier erklärt sich die Konfiguration der Boxplots durch das breite Spektrum an Punktzahlen. Die Häufigkeitsverteilung des

Gesamtkollektivs des Problembereichs „Emotionale Reaktion“ ist Abbildung 3.20 zu entnehmen.

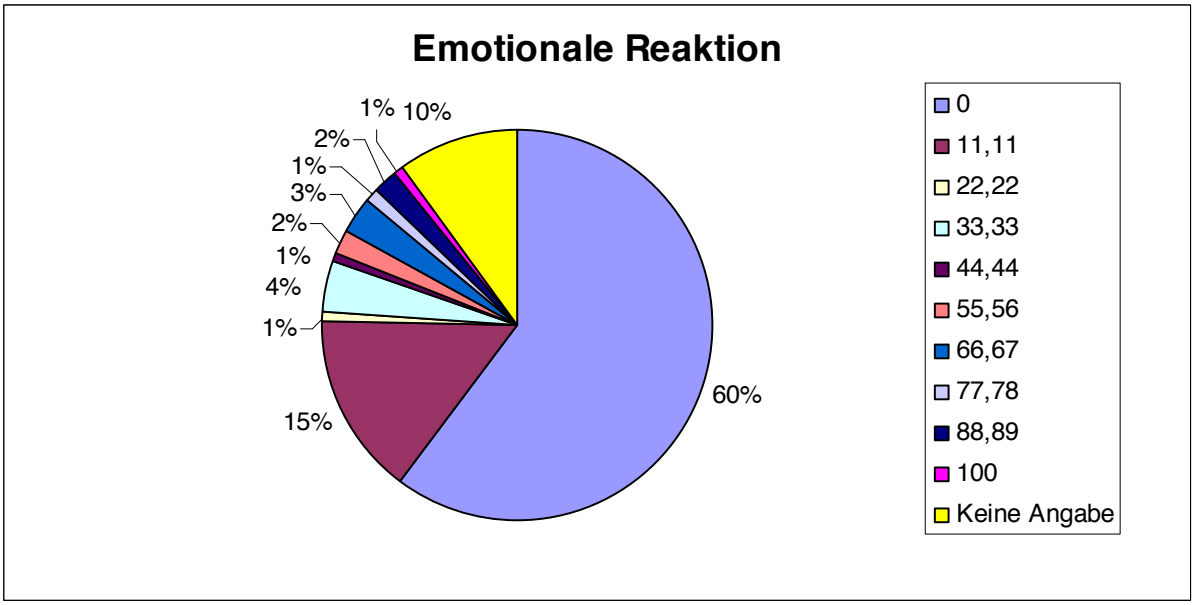

Abbildung 3.20: Emotionale Reaktion – Kreisdiagramm des Gesamtkollektivs

61 Patienten (60,4%) hatten 0 Punkte. 15 Patienten (14,9%) hatten 11,1 Punkte. Zehn Angaben (9,9%) waren nicht verwertbar.

Die Punkteverteilung der Risikogruppe im Problembereich „Schlafprobleme“ ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.21 gegenübergestellt.

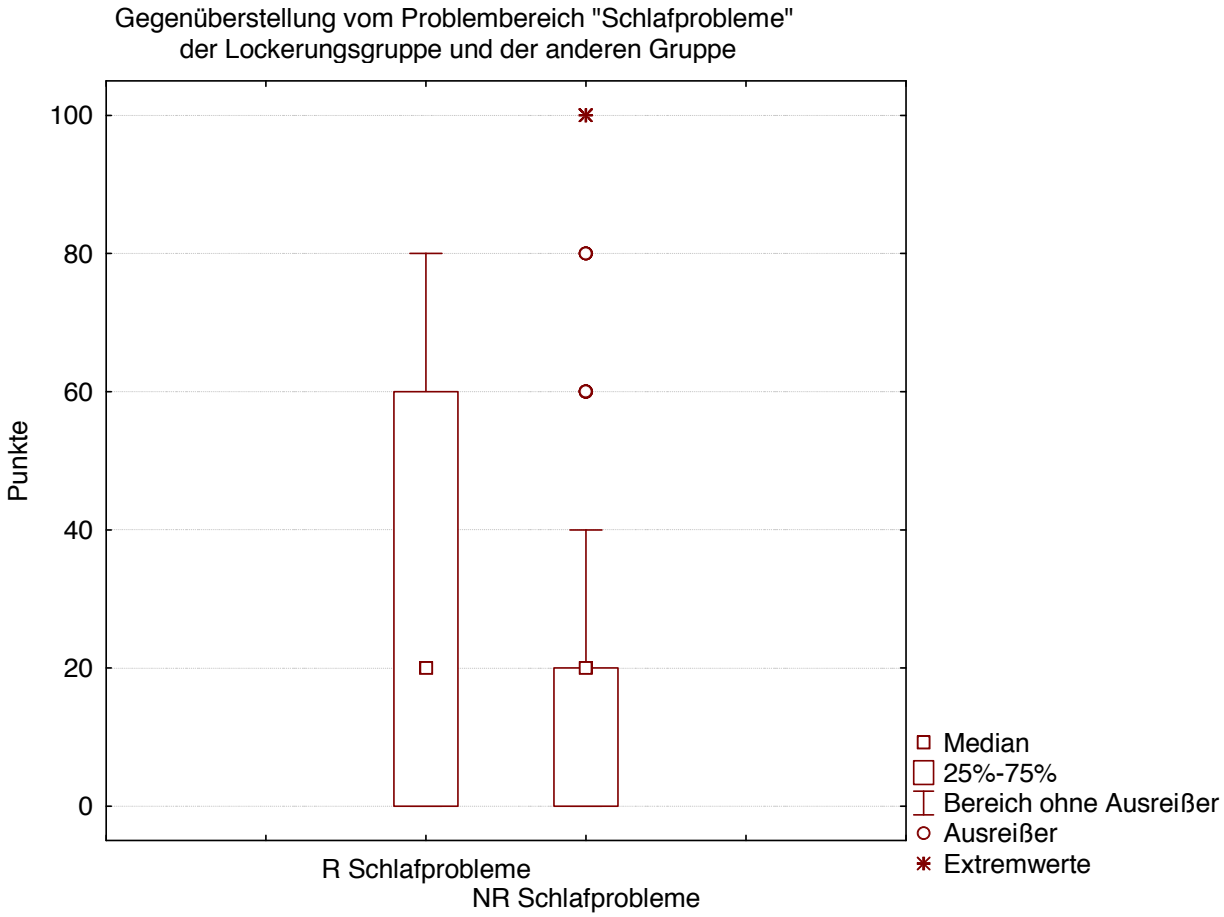

Abbildung 3.21: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Schlafprobleme“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

In der Lockerungsgruppe lag die niedrigste Punktzahl bei 0, die höchste bei 80. In der anderen Gruppe lag die niedrigste Punktzahl ebenfalls bei 0, die höchste Punktzahl war 100. Der Median beider Gruppen lag bei 20. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,50).

Die Punkteverteilung der Risikogruppe im Problembereich „Soziale Isolation“ ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.22 gegenübergestellt.

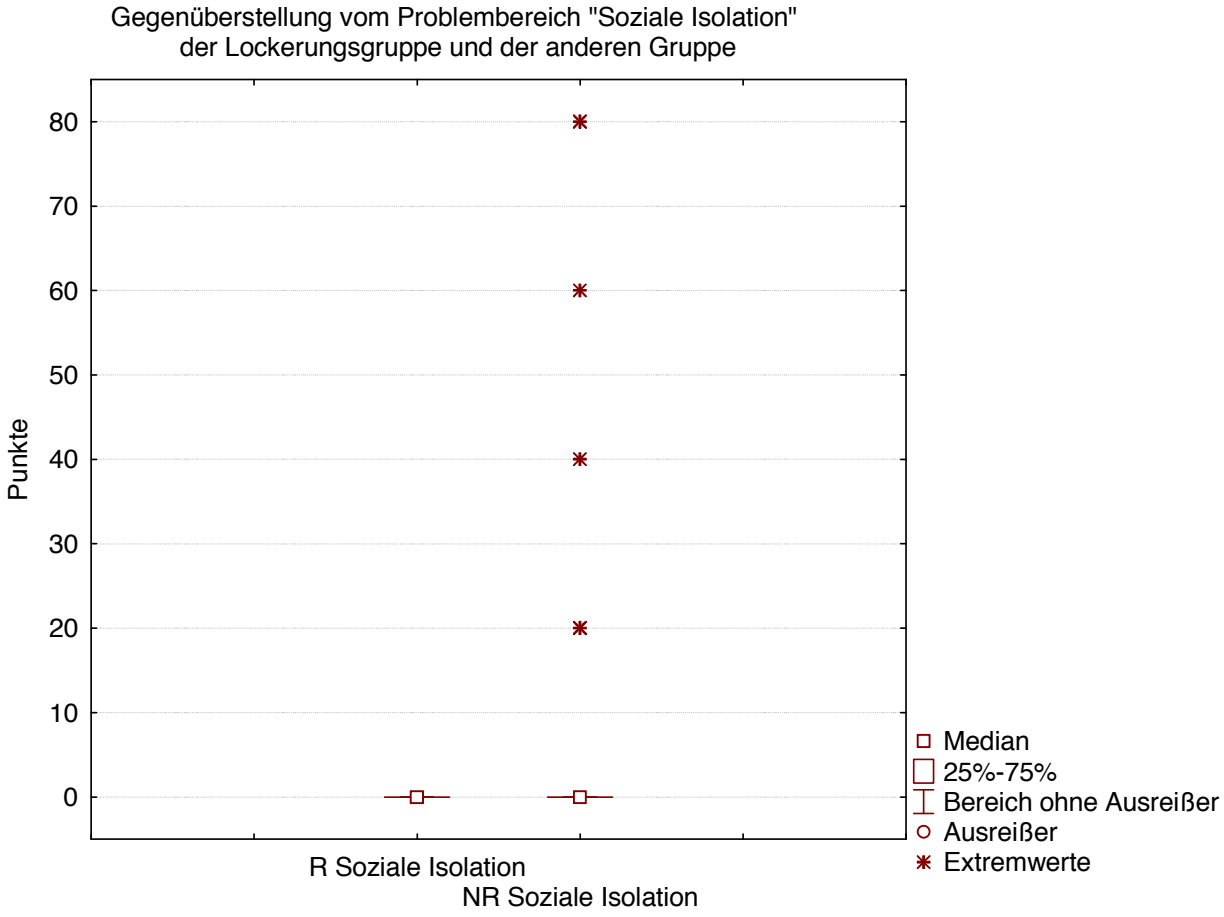

Abbildung 3.22: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Soziale Isolation“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

In der Lockerungsgruppe lag die niedrigste und gleichzeitig höchste Punktzahl bei 0. In der anderen Gruppe lag die niedrigste Punktzahl bei 0, die höchste Punktzahl war 80. Der Median beider Gruppen lag bei 0. Auch bei diesem Problembereich gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,58).

Die Punkteverteilung der Risikogruppe im Problembereich „Physische Mobilität“ ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.23 gegenübergestellt.

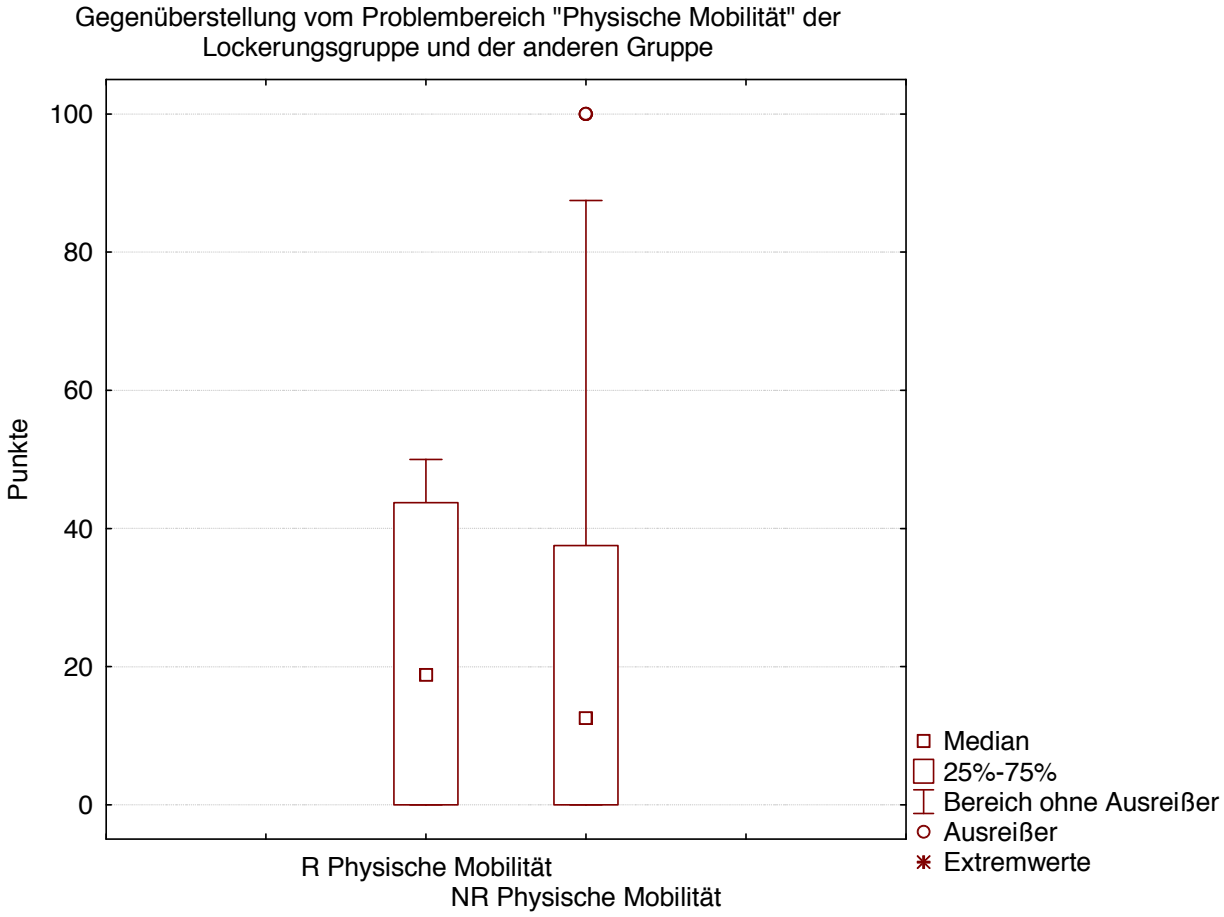

Abbildung 3.23: Box-Plot zur Gegenüberstellung des Problembereiches „Physische Mobilität“ der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Der Median der Lockerungsgruppe lag bei 18,75. Die niedrigste Punktzahl lag bei 0, die höchste bei 50.
In der anderen Gruppe lag der Median bei 12,5. Die niedrigste Punktzahl lag bei 0, die höchste Punktzahl war 100.
Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,89).

Die Punkteverteilung der Risikogruppe bezogen auf die Summe aller Punkte, dividiert durch sechs, ist der der anderen Gruppe in Abbildung 3.24 gegenübergestellt.

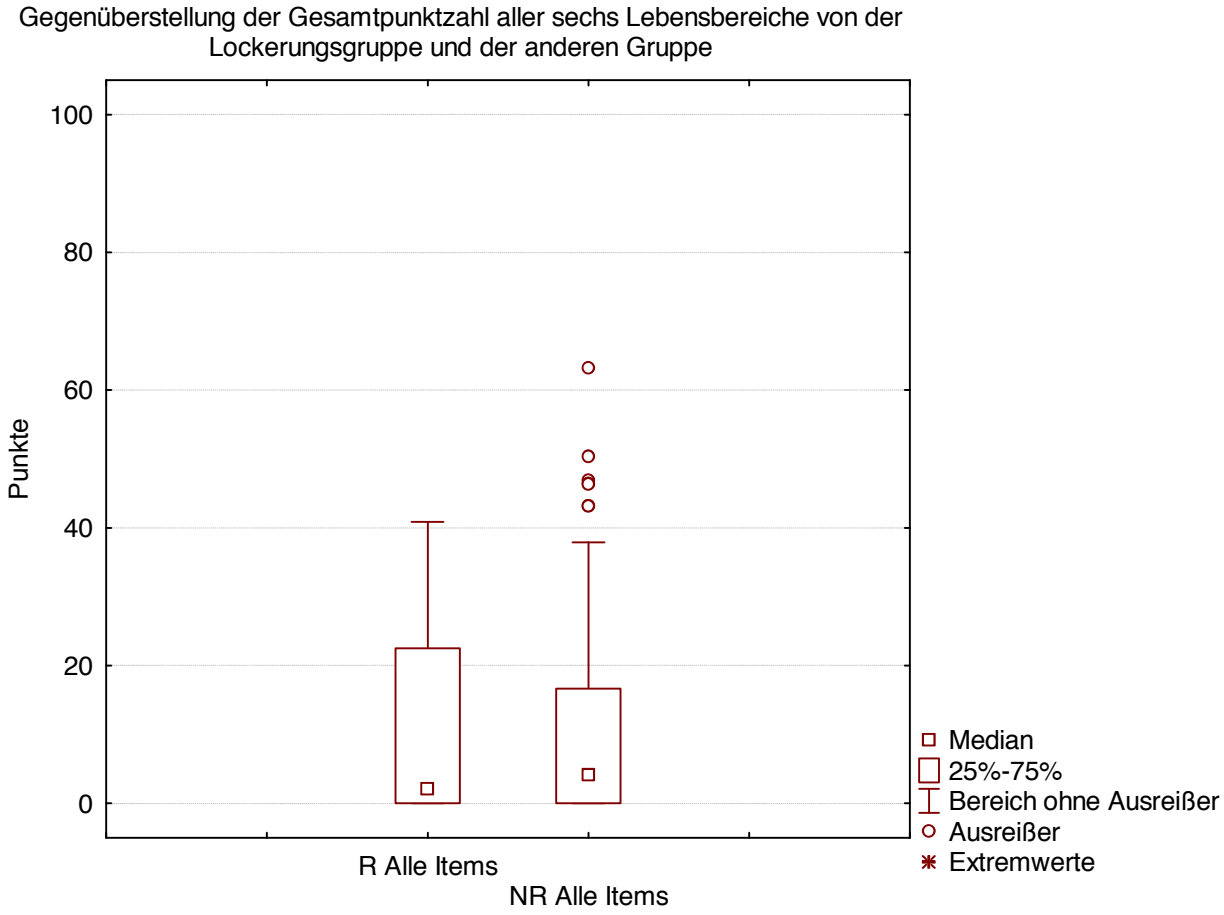

Abbildung 3.24: Box-Plot zur Gegenüberstellung aller Problembereiche der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Der Median der Lockerungsgruppe lag bei 2,08. Die geringste Punktzahl lag bei 0, die höchste bei 40,88.
In der anderen Gruppe lag der Median bei 4,17. Die geringste Punktzahl lag bei 0, die höchste Punktzahl war 63,2.
Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Punkteverteilung der Lockerungsgruppe und der Punkteverteilung der anderen Gruppe (p=0,83).

In Abbildung 3.25 ist die prozentuale Verteilung von Patienten der Lockerungsgruppe der anderen Gruppe bezüglich der Beeinflussung verschiedener Lebensbereiche durch den gegenwärtigen Gesundheitszustand gegenübergestellt.

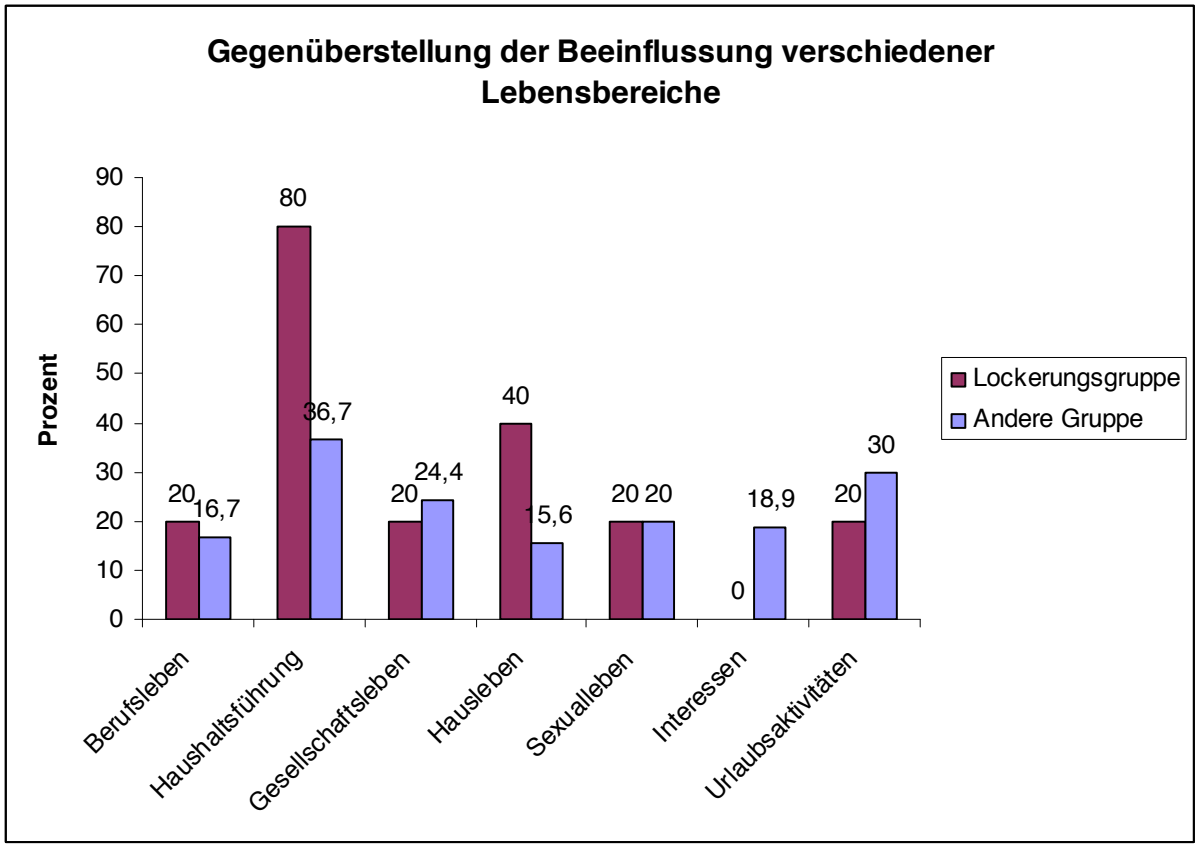

Abbildung 3.25: Gegenüberstellung der Beeinflussung verschiedener Lebensbereiche der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

Auffällig ist ein prozentualer Unterschied in der Beeinflussung der Haushaltsführung. 80% der Patienten der Lockerungsgruppe gaben an, durch ihren gegenwärtigen Gesundheitszustand in der Haushaltsführung beeinflusst zu sein, in der anderen Gruppe waren es hingegen 36,7%. Die Verteilung war allerdings nicht signifikant verschieden (p=0,82).

Auch in Bezug auf das Hausleben war in der Lockerungsgruppe mit 40% ein höherer Anteil an Patienten beeinflusst als in der anderen Gruppe, hier sind 15,6% beeinflusst. Jedoch war auch hier die Verteilung nicht signifikant verschieden (p=0,80).

0% der Patienten der Lockerungsgruppe gaben an, in ihren Interessen beeinflusst zu sein, in der anderen Gruppe waren es 18,9%. Die Verteilung war zwar unterschiedlich, aber auch hier nicht signifikant verschieden (p=0,08).
Die Unterschiede der anderen Lebensbereiche sind geringfügiger und der Abbildung zu entnehmen. Beim Vergleich der Antwortverteilungen zwischen beiden Gruppen in den anderen Lebensbereichen gab es keinen signifikanten Unterschied: Berufsleben (p=0,75), Gesellschaftsleben (p=0,21), Sexualleben (p=0,21) und Urlaubsaktivitäten (p=0,25).

In Abbildung 3.26 ist das prozentuale Vorhandensein verschiedener Erkrankungen der Lockerungsgruppe der anderen Gruppe in Form eines Balkendiagramms gegenübergestellt.

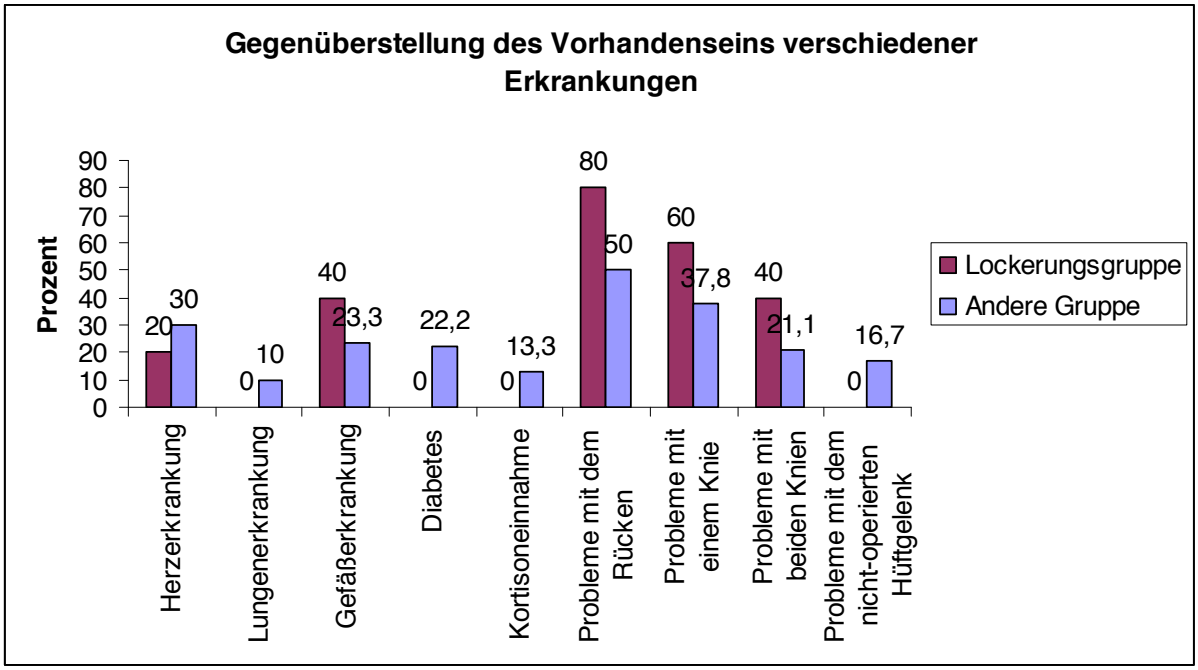

Abbildung 3.26: Gegenüberstellung des Vorhandenseins verschiedener Erkrankungen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe

In der Lockerungsgruppe gab es mit 40% mehr Gefäßerkrankungen als in der anderen Gruppe, hier waren es 23,3%. Die Verteilung zwischen beiden Gruppen war nicht signifikant verschieden (p=0,68).

80% der Patienten der Lockerungsgruppe hatten Probleme mit dem Rücken, in der anderen Gruppe waren es 50%. Auch hier war die Verteilung nicht signifikant verschieden (p=0,92).
60% der Patienten der Lockerungsgruppe hatten Probleme mit einem Kniegelenk, in der anderen Gruppe waren es 37,8%. Die Verteilung zwischen beiden Gruppen war nicht signifikant verschieden (p=0,97).
In der Lockerungsgruppe hatten 40% der Patienten Probleme mit beiden Kniegelenken, in der anderen Gruppe waren es 21,1%. Auch hier war die Verteilung nicht signifikant verschieden (p=0,78).
16,7% der Patienten der anderen Gruppe berichteten, sie hätten Probleme mit dem nicht-operierten Hüftgelenk. 50% Patienten aus diesem Kollektiv machten keine Angaben.
Von den Patienten der Lockerungsgruppe berichteten 20%, sie hätten keine Probleme mit dem nicht-operierten Hüftgelenk. Die restlichen 80% der Lockerungsgruppe machten keine Angabe zu dieser Frage. Auf dem Fragebogen waren die Patienten aufgefordert worden, diese Frage unbeantwortet zu lassen, sofern das andere Hüftgelenk operiert worden war. Somit ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Patienten der Lockerungsgruppe auch am anderen Hüftgelenk operiert worden war. Bei dieser Frage war die Verteilung zwischen beiden Gruppen nicht signifikant verschieden (p=0,10).
Die anderen Erkrankungen sind Abbildung 3.62 zu entnehmen. Bei keiner Frage war die Verteilung signifikant verschieden: Herzerkrankung (p=0,09), Lungenerkrankung (p=0,17), Diabetes mellitus (p=0,36) und Kortisoneinnahme (p=0,36).

3.6 Vergleich der Ergebnisse des Fragebogens „Grundlagen“ mit den Ergebnissen des Nottingham Health Profile

Wie bereits erwähnt, konnte das NHP bei 92 Patienten mit 101 Prothesen erhoben werden. Vier Patienten davon antworteten nicht auf den Fragebogen „Grundlagen“, so dass sie aus der Gegenüberstellung der beiden Fragebögen ausgeschlossen werden mussten. Die Patienten, bei denen keine Röntgenaufnahmen vorlagen, wurden nichtsdestotrotz in die Gegenüberstellung einbezogen.

Beim Vergleich der einzelnen Fragen aus dem Fragebogen „Grundlagen“ mit dem Nottingham Health Profile zeigten sich 54 signifikante Korrelationen.

Die höchste Korrelation bestand zwischen der Frage nach Einschränkungen durch das künstliche Gelenk und dem Problembereich „Physische Mobilität“ (tau=0,51, $p<0,01$).

Weitere signifikante Korrelationen bestanden zwischen der Frage nach Analgetikaeinnahme und der Frage nach Problemen mit beiden Kniegelenken (tau=0,46, $p<0,01$), wie auch zwischen der Frage nach Einschränkungen durch das künstliche Gelenk und der Punktesumme aller Items im NHP (tau=0,40, $p<0,01$). Des Weiteren bestand eine signifikante Korrelation zwischen der Frage, ob nach Prothesenimplantation Schmerzen aufgetreten sind und dem Problembereich „Schmerz“ (tau=0,43, $p<0,01$).

3.7 Vergleich der Ergebnisse des Nottingham Health Profile der BF-100-Patienten mit anderen Patientenkollektiven aus der Literatur

In Abbildung 3.27 ist der Vergleich der Nottingham-Health-Profile-Ergebnisse der BF-100-Patienten mit anderen Patientenkollektiven mit Hüfttotalendoprothesen aus der Literatur in Form eines Balkendiagramms dargestellt.

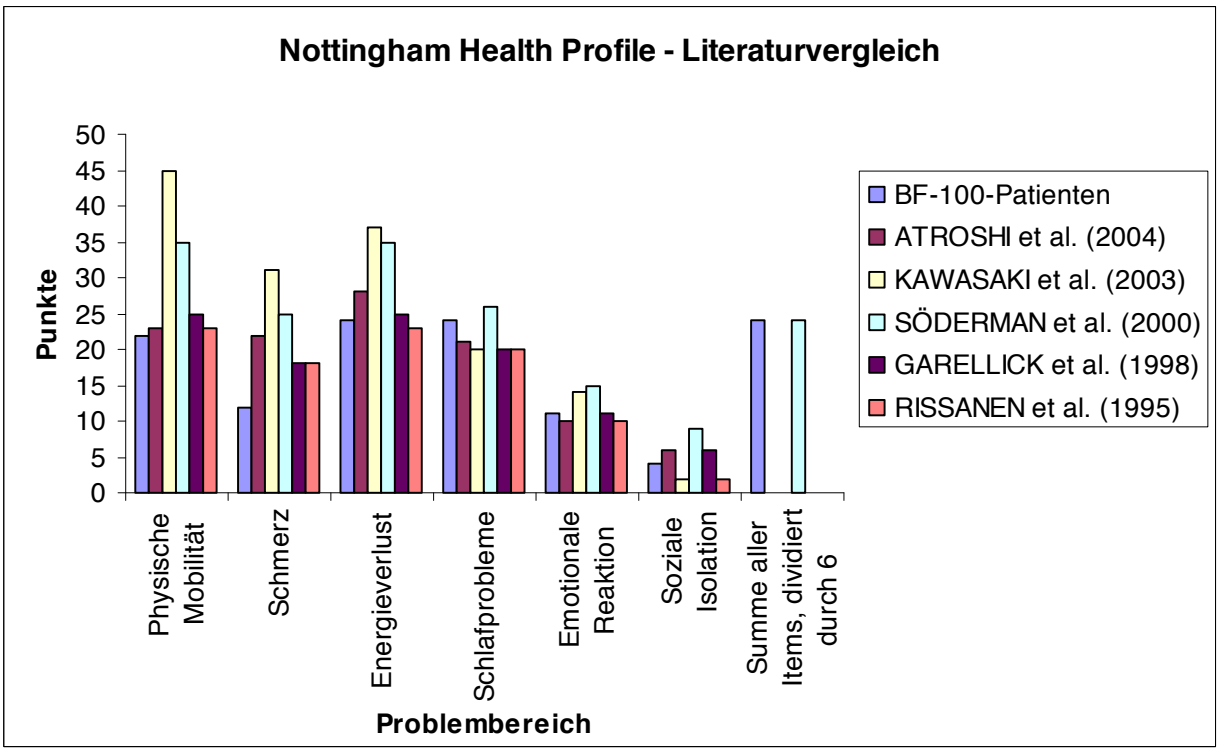

Abbildung 3.27: Literaturvergleich der Ergebnisse des Nottingham Health Profile

Verglichen wurden die Mittelwerte der verschiedenen Problembereiche. Einige Studien wurden nicht zum Vergleich herangezogen, da der Nachuntersuchungszeitraum unter vier Jahren lag.

4 Diskussion

4.1 Untersuchungsziel

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, alternative Möglichkeiten für einen Kliniker zu finden, den postoperativen Zustand seiner Patienten auch dann zu überprüfen, wenn eine körperliche Untersuchung nicht durchgeführt werden kann.
Anlass der Studie waren Prothesenschaftbrüche bei drei Patienten wenige Monate nach der Implantation. Eine derartige Implantatüberbeanspruchung innerhalb eines solch kurzen Zeitraums, wie sie bei diesen Patienten auftrat, kann nur dann erfolgen, wenn das Implantat gelenknah in einem großen Ausmaß ohne knöcherne Abstützung bleibt und nur die Implantatspitze fest verankert ist. NOBLE et al. (1988) erklärten, dass für eine optimale Kraftübertragung femorale Implantate proximal und nicht am Isthmus gut passen müssen. KATZER und LÖHR (2003) beschrieben, dass ein Schaftbruch meist „Folge einer proximal betonten Lockerung bei festem Sitz der distalen“ (KATZER und LÖHR 2003, S. 790) Schaftkomponente ist.
Außerdem lag bei den betroffenen Patienten ein „champagne flute femur“ vor. Da das Femur proximal weit ist und sich distal stark verjüngt, ist es für den Operateur problematisch, eine korrekte Implantatgröße zu wählen. Eine zu kleine Prothese bietet keine Rotationsstabilität, ein zu großes Implantat hingegen hätte kein ausreichend starkes Knochenlager im Schaftbereich. RADER et al. (2000) empfahlen, die größtmögliche Schaftgröße zu wählen, da dies die Ratio von Gewicht zu Schaftoberfläche reduziert. Eine größere Ratio erhöht signifikant die Inzidenz von zementierter Hüftprothesenlockerung (RADER et al. 2000). Einschränkend muss jedoch betont werden, dass die Autoren hierbei Sonderformen des Femur nicht berücksichtigten.
Die Schaftbrüche boten Grund zur Besorgnis, da befürchtet wurde, dass ähnliche Ereignisse bei weiteren Patienten auftreten würden. Ursprünglich war es geplant, mit Hilfe eines Risikoprofils weitere

gefährdete Patienten zu erfassen und diese zur Nachuntersuchung einzuladen, um sie bei Bedarf im Hinblick auf eine Revisionsoperation zu beraten. Die Situation war damals dringlich, da wir weitere Prothesenbrüche befürchteten. Daher wurden die Patientenparameter sehr kritisch bewertet und großzügig als „patients at risk“ beurteilt, um sicherzustellen, dass kein gefährdeter Patient übersehen wird.

Nach einer ersten Befragung konnte festgestellt werden, dass keine weiteren Schaftbrüche auftraten. Auch fand sich die in der Einleitung beschriebene Risikokonstellation von röntgenologisch distal fest verankerter und proximal gelockerter Prothese beziehungsweise das Vorliegen eines „champagne flute femur“ bei keinem weiteren Patienten.

Hierdurch wurde die Dringlichkeit einer Nachuntersuchung relativiert. Da diese zudem aus Kostengründen nicht durchgeführt werden konnte, verlagerten wir die Zielstellung darauf zu ermitteln, inwiefern Fragebögen bei Patienten mit Hüftendoprothesen eine Nachuntersuchung ersetzen können, wenn diese nicht möglich ist.

Die Studie umfasste 158 Patienten mit 170 Prothesen, die anhand ihrer Röntgenbilder zwei Gruppen, einer Lockerungsgruppe und einer Vergleichsgruppe, zugeordnet wurden. Diese wurden anschließend einander gegenübergestellt. Mit Hilfe der Fragebögen wurde erörtert, ob Patienten mit röntgenologischen Lockerungszeichen mehr Probleme im Alltag haben als Patienten, die keine röntgenologischen Lockerungszeichen aufweisen. Somit sollte beurteilt werden, welche Fragen einem Kliniker zur Fernabfrage dienen können.

4.2 Diskussion des Faktors „Alter“

Die Patienten der Lockerungsgruppe waren signifikant älter als Patienten ohne röntgenologische Lockerungszeichen (p=0,03). YUE et al. (2009) untersuchten retrospektiv 75 Patienten über einen Zeitraum von 25 Jahren, um mit Implantatversagen assoziierte Faktoren zu untersuchen. Von den vielen untersuchten Faktoren waren nur Alter, Geschlecht und Implantattyp signifikant mit Implantatversagen assoziiert. Hierbei waren insbesondere Patienten jünger als 40 Jahre von Implantatversagen betroffen. Dies steht im Gegensatz zu unseren Ergebnissen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass in unserer Studie Lockerung aufgrund radiologischer Merkmale definiert wurde, wohingegen bei YUE et al. (2009) unter dem Begriff Lockerung eine operative Revision jedweder Art zu verstehen war. Außerdem bestand nur eingeschränkte Vergleichbarkeit hinsichtlich des Prothesentyps, da YUE et al. (2009) Oberflächenersatz-Implantate untersuchten, wir hingegen untersuchten eine Hüfttotalendoprothese.
Auch BERRY et al. (2002) wiesen nach, dass Patienten mit einem höheren Lebensalter zum Operationszeitpunkt ein signifikant besseres Implantatüberleben nach 25 Jahren hatten. Für diese Studie waren im Zeitraum von 1969 bis 1971 2000 primäre, zementierte Charnley Hüfttotalendoprothesen bei 1689 Patienten prospektiv im 5-Jahres-Intervall untersucht worden. Die Beobachtungsdauer betrug 25 Jahre. Auch diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu unserer Beobachtung. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass bei BERRY et al. (2002) zementierte Hüftendoprothesen untersucht wurden, wohingegen BF 100 ein zementfreies Implantat ist. Zudem sind ihre Ergebnisse nicht ohne weiteres mit unseren vergleichbar, weil auch hier Implantatversagen als operative Revision aus jeglichen Gründen definiert wurde, und nicht – wie in unserer Studie – radiologisch definiert wurde. Diese Definition ist insofern beeinträchtigend, als dass ältere Patienten aus mehreren Gründen häufig nicht mehr operiert werden: Zum einen wird laut BERRY et al. (2002) bei einer im hohen Alter häufig vorliegenden Komorbidität eine operative Revision des gelockerten Hüftgelenks im Sinne einer

Nutzen-Risiko-Abwägung eher vermieden, selbst wenn eine deutliche Prothesenlockerung vorliegt. Zum anderen kann eine Prothesenlockerung vorliegen, die jedoch nicht operiert wird, da der Tod einer operativen Revision oder einer klinisch deutlich symptomatischen Lockerung zuvorkommt.

OLLIVERE et al. (2009) betonten, dass die Revision als Endpunkt als alleinige Definition für Implantatlockerung zu grob ist, um realistische Ergebnisse zu liefern. Der behandelnde Arzt macht die Entscheidung, eine Endoprothese zu revidieren, von vielen Faktoren abhängig, unter anderem vom Gesundheitsstatus des Patienten und von seinen Wünschen. Wenn Patienten älter werden, sinken in vielen Fällen ihre körperlichen Erwartungen an die Endoprothese. Sie sind möglicherweise mit einem kleineren Bewegungsausmaß zufrieden als es ein junger Patient wäre, und es ist weniger wahrscheinlich, dass sie bei Einschränkungen eine Revision fordern.

Somit entspricht operative Revision nicht Prothesenlockerung. Eine Lockerung kann auch vorliegen, wenn keine Revision erfolgt. Vor diesem Hintergrund erscheint es verständlich, dass BERRY et al. (2002) zu einem anderen Ergebnis kamen als wir.

Einen interessanten Vergleich zu unseren Ergebnissen bietet das Review von YOUNG et al. (1998): Sie kamen nach einem Literaturvergleich entsprechender Studien aus dem Zeitraum von 1966 bis 1997 zu der Erkenntnis, dass bestes funktionelles Outcome und Implantatüberleben für Patienten zwischen 45 und 75 Jahren zu erwarten ist. Patienten an beiden Enden des Altersspektrums hätten diesbezüglich eine schlechtere Prognose.

SANTAGUIDA et al. (2008) dokumentierten in ihrem Review, dass junge Patienten eine schlechtere Prognose hätten als alte, wenn Alter als signifikant beeinflussender Faktor nachgewiesen wurde. Allerdings war der Literaturvergleich hierfür schwierig, da hohes beziehungsweise junges Alter von Studie zu Studie unterschiedlich definiert wurde.

MÜNGER et al. (2006) untersuchten in einer prospektiven, multizentrischen Fall-Kontroll-Studie den Einfluss verschiedener Risikofaktoren auf das Implantatüberleben von Femurschäften über

einen Beobachtungszeitraum von 25 Jahren. Hierbei wurden Daten aus acht europäischen Ländern einbezogen. Definiert wurde Implantatversagen als radiologische Lockerung, somit ist die Studie gut mit unserer vergleichbar. Aus ihren Studienergebnissen folgerten MÜNGER et al. (2006), dass das Risiko einer Schaftlockerung mit zunehmendem Alter zum Operationszeitpunkt sinkt.

Mehrere Studien fanden keine Assoziation von Alter und Lockerung. Hierbei sind insbesondere die Ergebnisse von AMSTUTZ et al. (2007) hervorzuheben. Sie verglichen mittelfristiges Implantatüberleben von Patienten jünger als 50 Jahren mit Patienten, die 50 Jahre oder älter waren.

Die Studienlage ist in Bezug auf Alter als Einfluss nehmenden Faktor auf Implantatüberleben widersprüchlich. Ein Grund hierfür könnte sein, dass der Faktor Alter durch viele Confounder beeinflusst wird. Hierzu gehören unter anderem Komorbidität, Aktivitätslevel und zu Grunde liegende Hüfterkrankung (YOUNG et al. 1998). Junge Patienten sind beispielsweise häufiger von Erkrankungen wie rheumatoider Arthritis und Hüftdysplasie betroffen, welche sekundär zu Arthrose führen. Somit sind hier die Ausgangsbedingungen anders als bei Patienten mit primärer, altersbedingter Arthrose. Dementsprechend kann die Prognose beim jüngeren Patientenkollektiv schlechter sein.

In unserem Patientenkollektiv gibt es sehr wenige Patienten unter 40 Jahren, wie in Abbildung 3.1 im Ergebnisteil anschaulich wird. Auch ist möglicherweise der Anteil der Patienten mit rheumatoider Arthritis und Hüftdysplasie in unserem Kollektiv nicht vergleichbar mit dem anderer Kollektive. Dies beeinträchtigt die Vergleichbarkeit und kann zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Wie bereits erwähnt, scheint der wichtigste Grund für unsere abweichenden Ergebnisse zu sein, dass wir eine Implantatlockerung radiologisch definiert haben, im Gegensatz zu den meisten anderen Studien, die diese als operative Revision definiert haben.

Gründe für höhere Lockerungsraten in hohem Alter können eine veränderte Knochenqualität und –masse sein. Alte Menschen haben häufiger schlechtere Knochenverhältnisse, da der Knochen einer

physiologischen Altersatrophie unterliegt. (NIETHARD und PFEIL 2005, S.157) Somit liegen bei alten Patienten schlechtere operative Ausgangsbedingungen vor. Auch bezüglich des Heilungsverlaufs in der postoperativen Phase haben jüngere Patienten einen Vorteil, denn die Regenerationsfähigkeit des Knochens ist in der Jugend höher als im Alter.

Das Einwachsen der Prothese in einen stabilen, gut regenerierten Knochen wird als Osseointegration bezeichnet und ist eine wichtige Voraussetzung für die langfristige Stabilität der Prothese (WILLERT und BUCHHORN 1999 a). Stabilität und Anwachsen des Knochens an die Prothese sind insbesondere bei alten Menschen durch die physiologische Altersatrophie oder durch eine vorliegende Osteoporose beeinträchtigt.

Besonders bei zementfreien Prothesen ist die postoperative Einheilung von der Knochenregeneration abhängig. Da die Knochenmasse bei Osteoporose vermindert ist, ist dementsprechend die Einheilung der Prothese erschwert.

Mechanische Instabilität der Prothese, beispielsweise bedingt durch schlechte Verankerung in einem osteoporotischen Knochenbett, verursacht durch Bildung von Granulationsgewebe osteoklastische Knochenresorption, was in der Folge zu sekundärer aseptischer Prothesenlockerung führen kann (WILLERT und BUCHHORN 1999 a).

In Anbetracht der uneindeutigen Studienlage kamen wir zu dem Schluss, dass Patienten jeden Alters nachverfolgt werden sollten. Es sollte keine Selektion der nachzuuntersuchenden Patienten anhand des Alters vorgenommen werden.

4.3 Diskussion des Faktors „Geschlecht“

Wir vermuteten, dass Frauen mehr gefährdet sind, eine Prothesenlockerung zu erleiden als Männer. Es ließ sich ein deutlicher Trend feststellen: In der Lockerungsgruppe war der prozentuale Anteil an Frauen deutlich höher als in der anderen Gruppe, dennoch waren nicht signifikant mehr Frauen in der Lockerungsgruppe (p=0,07). Gründe für diese lediglich schwache Assoziation können statistischer Natur sein: Die Lockerungsgruppe ist möglicherweise zu klein, um signifikant unterschiedliche Verhältnisse in Bezug auf das Geschlecht aufzuzeigen.

YUE et al. (2009) zeigten in ihrer Studie in der univariaten Analyse eine signifikante Korrelation von Geschlecht und Implantatüberleben. In der multivariaten Analyse zeigte sich jedoch nur eine schwache Assoziation (p=0,06) dieser beiden Faktoren. Implantatversagen trat hierbei häufiger bei Frauen auf. Wie bereits erwähnt, sind die Ergebnisse von YUE et al. (2009) nur eingeschränkt mit unseren Ergebnissen vergleichbar, da sie Oberflächenersatz-Implantate betrafen.

BERRY et al. (2002) hingegen ermittelten, im Gegensatz zu unseren Ergebnissen, ein signifikant schlechteres Implantatüberleben bei Männern. Wie bereits bei der Diskussion der Alterskorrelation erwähnt, gab es bei BERRY et al. (2002) deutliche Unterschiede im Studienaufbau im Vergleich zu unserer Studie: Es handelte sich um zementierte Prothesen und zudem war Implantatversagen als operative Revision und nicht anhand radiologischer Parameter definiert. Die Entscheidung für zementierte Prothesen basierte auf der Verankerungsphilosophie von Sir John Charnley, der Knochenzement in die Endoprothetik einführte. Die Indikation für die Verwendung der Zementiertechnik beruhte somit nicht auf klinischen Parametern. Unser Patientenkollektiv ist mit dem Kollektiv von BERRY et al. (2002) vergleichbar.

Auch SANTAGUIDA et al. (2008) kamen zu dem Ergebnis, dass Männer ein höheres Risiko für eine Revisionsoperation haben als Frauen. Außerdem zeigten sie auf, dass Frauen nach

Totalprothesenimplantation eine schlechtere Funktion und eine geringere Funktionsverbesserung im Vergleich zur Vorfunktion aufweisen als Männer. Dies führten sie darauf zurück, dass die Prothesenimplantation bei Frauen häufig in einem fortgeschritteneren Stadium durchgeführt wird als bei Männern, was die Funktion negativ beeinflussen kann. Nichtsdestotrotz betonten sie in der Schlussfolgerung, dass alle Patienten von einer Prothese profitierten, und dass deshalb keine Eingrenzung der Indikationsstellung nach Patientencharakteristika wie Alter, Geschlecht oder Gewicht vorgenommen werden sollte.

KOSTAMO et al. (2009) stellten keinen Unterschied in der Revisionsrate zwischen Männern und Frauen fest.

Auch das große schwedische Nationalregister für Hüfttotalendoprothesen belegt, dass sich Revisionsraten für Männer und Frauen seit Jahren nicht unterscheiden (MALCHAU et al. 2002).

MÜNGER et al. (2006) zeigten in ihrer Studie, dass femorale Schaftlockerung mit männlichem Geschlecht assoziiert ist ($p<0,001$). Auch dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu unseren Ergebnissen.

AMSTUTZ et al. (2004) zeigten eine signifikante Assoziation ($p = 0,005$) zwischen periprothetischer Strahlendurchlässigkeit (Verdacht auf geringe knöcherne Integration) und weiblichem Geschlecht. Somit wurde in dieser Studie von einem vergleichbaren Gesichtspunkt ausgegangen, denn progrediente periprothetische Strahlendurchlässigkeit ist ein röntgenologisches Lockerungszeichen und ist somit vergleichbar mit unserer radiologischen Definition von Prothesenlockerung, insbesondere mit dem Parameter „Osteolysen“. Eingeschränkte Vergleichbarkeit besteht hingegen bei dem Endoprothesensystem. AMSTUTZ et al. (2004) verwendeten eine Prothese mit kurzem, schmalem Femurschaft, der metaphysär implantiert wurde. Die Femurkopfkomponente wurde zementiert. BF 100 hingegen wurde zementfrei diaphysär verankert. Nichtsdestotrotz ist das Studiendesign von AMSTUTZ et al. (2004) mit unserem vergleichbar, und deren Ergebnisse bestätigen unsere Beobachtung.

NIXON et al. (2007) stellten in einer Fall-Kontroll-Studie fest, dass Patienten mit radiologisch definierter Lockerung signifikant häufiger eine schlechtere Knochenqualität aufwiesen beziehungsweise Osteoporose hatten als Kontrollpatienten mit radiologisch unauffälligem Implantat. Jedoch fanden sie bei Frauen keine Assoziation zwischen dem Alter, in dem die Menopause eintritt, und radiologisch definierter Lockerung.

NIETHARD und PFEIL (2005) stellten fest, dass Knochenabbau im Alter bei Frauen wesentlich hochgradiger erfolgt als bei Männern. Bei Frauen liegen häufiger schlechtere Knochenverhältnisse beziehungsweise eine Osteoporose vor, was das Implantatüberleben negativ beeinflusst.

KRISCHAK et al. (2003) ermittelten in ihrer Studie, dass femorale Hüftprothesenlockerung nach sieben Jahren signifikant mit präoperativer mechanischer Knochenstärke assoziiert ist. Sie folgerten, dass die Knochenqualität des Femurs zum Implantationszeitpunkt für Prothesenlockerung prädiktiv ist. Eine schlechte mechanische Knochenqualität wurde hier als Risikofaktor für Schaftlockerung angesehen.

MEARS et al. (2009) belegten in einer experimentellen Gehsimulation mit in vitro Implantatversorgten Leichenfemora eine erhöhte Rate von Implantatversagen bei osteoporotischen Knochenverhältnissen. Inwieweit sich dieses Ergebnis auf lebendigen Knochen übertragen lässt, ist unklar, da lebendiger Knochen bei idealen Bedingungen die Fähigkeit hat, an das Implantat heranzuwachsen (WILLERT und BUCHHORN 1999 a). Die sogenannte Osseointegration kann möglicherweise auch im osteoporotischen Knochenbett einer Lockerung entgegenwirken. Klinische Studien mit zementfreien Femurimplantaten weisen auch bei alten, osteoporotischen Patienten gute Ergebnisse auf (REITMAN et al. 2003, MCAULEY et al. 1998), was diese These unterstützen würde.

NOBLE et al. (1995) hingegen beschrieben, dass im Alter signifikanter Knochenumbau im Bereich des Femurs insbesondere bei Frauen stattfindet. Besondere Auswirkungen hat der Knochenumbau auf Femurform und Femurgröße, außerdem weitet sich mit dem Alter der

Femurkanal. Dies kann zu stärker ausgeprägter und früherer Lockerung von Femurimplantaten bei älteren Frauen führen. Bereits 1988 beschrieben NOBLE et al., dass eine endostale femorale Aufweitung zu erhöhter mechanischer Lockerungsrate führen kann.

Dies deckt sich mit den Ergebnissen von AHLBORG et al. (2004). Sie wiesen nach, dass bei postmenopausalen Frauen mit großer Abnahme der Knochendichte eine größere medulläre Ausweitung des distalen Radius erfolgte als bei postmenopausalen Frauen mit geringerer Abnahme der Knochendichte. Sie folgerten, dass – wenn diese Art von Knochenumbau auf andere diaphysäre Knochen übertragbar ist – die langfristige Fixation von Hüftprothesen bei von postmenopausalem Knochenschwund betroffenen Frauen gefährdet ist.

YOUNG et al. (1998) ermittelten in ihrem Review widersprüchliche Ergebnisse in Bezug auf den Zusammenhang von Geschlecht und Implantatüberleben. Einige Studien zeigten besseres Implantatüberleben bei Frauen (SCHURMAN et al. 1989, AHNFELT et al. 1990, LACHIEWICZ et al. 1986, ROUSH 1985), wobei der tatsächliche Einfluss des Geschlechts in Frage gestellt wurde, da möglicherweise Confounder, wie zum Beispiel zugrunde liegende Hüfterkrankung und Komorbiditätslevel, die Aussagefähigkeit des Zusammenhangs einschränken (SCHURMAN et al. 1989). Einige Studien konnten keinen Unterschied hinsichtlich des Implantatüberlebens zwischen Männern und Frauen feststellen (CORNELL et al. 1985, SURIN und SUNDHOLM 1983, KIM und KIM 1993). Eine Studie zeigte deutlich besseres funktionales Outcome bei Männern, gemessen an der Aktivität des täglichen Lebens (GREENFIELD et al. 1993). Möglicherweise ist die widersprüchliche Studienlage auf die hohe Assoziation weiblichen Geschlechts mit anderen Faktoren wie Größe, Gewicht, BMI, Diagnose, Implantatgröße und Vorliegen von Osteoporose zurückzuführen. Je nach Studie können diese assoziierten Faktoren variieren und das Ergebnis jeweils unterschiedlich beeinflussen.

Beispielsweise beschrieben RÖDER et al. (2008) zwar, dass weibliches Geschlecht protektiv wirke, jedoch konnte kein signifikanter

Risikounterschied mehr zwischen Männern und Frauen festgestellt werden, wenn nach Gewicht stratifiziert wurde. Daraus folgerten sie, dass die Ursache der protektiven Wirkung das tendenziell leichtere Gewicht von Frauen war.

JOHNSEN et al. (2006) wiesen ein schlechteres Langzeitüberleben von Implantaten bei Männern nach, jedoch stellten sie die Hypothese auf, dass Männer möglicherweise bei derselben klinischen Symptomatik eher operiert beziehungsweise operativ revidiert werden als Frauen. Unterstützt wird dies durch Ergebnisse von HAWKER et al. (2000). Da die Definition von Implantatversagen bei JOHNSEN et al. (2006) operative Revision war, kann dies eine Verzerrung der Ergebnisse bedeuten. Eine realistische Abschätzung von Geschlechterunterschieden in Bezug auf Implantatüberleben kann nur dann erfolgen, wenn Lockerung entweder zusätzlich radiologisch-klinisch definiert wird oder operative Revisionen nur nach objektiven und einheitlichen klinischen Maßstäben vorgenommen werden.

Aus unseren Ergebnissen bezüglich der Geschlechterverteilung, die zwar deutliche Trends aufzeigten, aber nicht signifikant waren, können keine allgemeingültigen Regeln abgeleitet werden, welches Geschlecht mehr gefährdet ist, eine Lockerung zu erleiden. Schließlich war die Lockerungsgruppe zu klein und die Ergebnisse in der Literatur widersprüchlich und dokumentierten tendenziell ein besseres Implantatüberleben für Frauen, was im Gegensatz zu unseren Ergebnissen steht. Daher müssen bei einer Fernabfrage, die die Nachverfolgung operierter Patienten sicherstellen möchte, beide Geschlechter gleichermaßen berücksichtigt werden.

4.4 Diskussion der Faktoren „Größe“, „Gewicht“ und „BMI“

Im Größenvergleich zwischen Patienten mit und ohne radiologische Lockerungszeichen ergab sich, ähnlich wie beim Geschlecht, keine eindeutige Signifikanz. Tendenziell war zwar die Lockerungsgruppe kleiner (p=0,06), doch auch hier könnte die schwache Assoziation statistischer Natur sein: Vermutlich ist die Lockerungsgruppe zu klein, um signifikant unterschiedliche Verhältnisse bezüglich der Körpergröße aufzuzeigen. Außerdem muss bedacht werden, dass unsere Lockerungsgruppe überwiegend weiblich war. Dies könnte ein Confounder der Körpergröße sein. Letztendlich ist es sinnvoller, die Körpergröße im Zusammenhang mit dem Körpergewicht zu beurteilen. Daher werden nachfolgend die Faktoren Größe, Gewicht und BMI zusammenfassend diskutiert.

Wir konnten keinen Gewichtsunterschied zwischen Patienten mit und Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen ermitteln (p=0,69). Die alleinige Betrachtung des Gewichts ist, wie bereits erwähnt, ohnehin nicht sehr aussagekräftig. Es ist eher sinnvoll, das Gewicht im Zusammenhang mit der Körpergröße zu prüfen. Dies kann mit Hilfe des BMI erfolgen.

In Bezug auf den BMI ergab sich kein eindeutiger Trend im Vergleich zwischen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe. Zwar war der Median der Lockerungsgruppe leicht höher, aber der Unterschied war nicht signifikant (p=0,45).

RÖDER et al. (2008) beobachteten, dass ihre Lockerungspatienten, welche definiert waren als symptomatische Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen und operativ revidierte Patienten, nur insignifikant schwerer waren (p=0,36). Jedoch ließ sich ein deutlicher Trend hinsichtlich Übergewichtigkeit, definiert als ein BMI über 25 und unter 30, feststellen (p=0,22). Adipöse Patienten, definiert als Patienten mit einem BMI von über 30, hatten ein signifikant höheres Lockerungsrisiko (p=0,04). RÖDER et al. (2008) beschrieben, dass bei 9,9% ihrer Lockerungspatienten ein BMI von über 25 vorlag.

Auch YUE et al. (2009) konnten, vergleichbar zu unseren Ergebnissen, keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Implantatüberleben und den Faktoren Größe, Gewicht und BMI feststellen.
Im Review von YOUNG et al. (1998) wurde ein hohes Gewicht tendenziell mit einem schlechteren Implantatüberleben assoziiert. Zwar postulierten einige Studien keinen Zusammenhang zwischen Gewicht und Implantatüberleben, jedoch beschrieb die Mehrheit der Studien ein erhöhtes Risiko für eine Prothesenlockerung mit steigendem Gewicht. Eine Studie kam sogar zu der Schlussfolgerung, Gewicht sei der wichtigste Risikofaktor und prädiktiv für das Implantatüberleben, wohingegen der BMI nicht prädiktiv sei. Zu erwähnen ist hierbei, dass die meisten Studien im Review von YOUNG et al. (1998) nur das Gewicht und nicht den BMI berücksichtigten.
MÜNGER et al. (2006) wiesen nach, dass Größe und Gewicht allein betrachtet nicht mit dem Risiko einer Schaftlockerung assoziiert sind. Jedoch stellten sie fest, dass ein hoher BMI das Risiko einer Schaftlockerung signifikant erhöht ($p<0,02$).
MCLAUGHLIN und LEE (2006) fanden keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Langzeitimplantatüberlebens zwischen übergewichtigen und nicht-übergewichtigen Patienten. Sie definierten hierbei Implantatversagen sowohl als operative Revision als auch als radiologische Lockerung.
Auch NIXON et al. (2007) konnten in ihrer Fall-Kontroll-Studie keinen Unterschied zwischen dem BMI von Patienten mit radiologisch gelockerter Prothese und von Patienten mit radiologisch unauffälliger Prothese feststellen.
Auch STUKENBORG-COLSMAN et al. (2005) konnten in ihrem Review keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Übergewicht und Implantatlockerung nachweisen. Ihren Ergebnissen zufolge waren die Implantatergebnisse übergewichtiger Patienten nicht schlechter als die normaler Patienten. Zwar berichteten sie darüber, dass viele Autoren eine erhöhte Belastung der Prothese und des umgebenden Knochens durch das erhöhte Gewicht postulieren, doch FORAN et al. (2004) vertraten die These, dass möglicherweise die geringere Aktivität

übergewichtiger Patienten die vermehrte Gewichtsbelastung der Prothesenkomponenten teilweise kompensiere.
Wir schlussfolgern aus unseren Ergebnissen im Hinblick auf die Literatur, dass adipöse Patienten nicht stärker gefährdet sind, eine Lockerung zu erleiden. Patienten mit hohem BMI sollten genauso wie andere Patienten nachverfolgt werden.

4.5 Diskussion des Faktors „Osteolysen“

Osteolysen kamen signifikant häufiger bei der Lockerungsgruppe vor als bei der anderen Gruppe (p=0,01). Osteolysen sind zirkuläre, ovale oder blasenförmige Aufhellungen des knöchernen Lagers (KATZER und LÖHR 2003).
HIRAKAWA et al. (2004) beschrieben in ihrem Review den Zusammenhang von Implantatabriebpartikeln, ihrer biologischen Aktivität und hierdurch hervorgerufenen Osteolysen.
CLAUSS et al. (2009) zeigten in ihrem Langzeit-Review eine Assoziation von Abrieb und röntgenologischer Veränderung. Die höchste Abriebrate wurde bei Prothesen gefunden, bei denen eine Revision wegen Lockerung erforderlich war. Außerdem zeigten sie, dass Osteolysen signifikant mit Prothesenlockerung assoziiert waren (p=0,003) und zeitlich vor der Lockerung auftraten.
KADDICK et al. (2009) erklärten, dass aseptische Prothesenlockerung durch osteolytische Prozesse verursacht wird. Die Osteolysen wiederum werden unter anderem „durch Akkumulation von Abriebpartikeln im periprothetischen Raum getriggert und unterhalten“ (KADDICK et al. 2009, S. 696).
WILLERT und BUCHHORN (1999 b) beschrieben, dass Osteolysen unphysiologische Resorptionen sind, die durch verschiedene Ursachen hervorgerufen werden können, jedoch immer mit der Bildung von Granulationsgewebe zusammen hängen. Ursächlich für die Entstehung von Osteolysen sind laut WILLERT und BUCHHORN (1999 b) bakterielle Infektionen, mechanische Instabilität und

Fremdkörperreaktionen auf Abrieb, Abbau oder Korrosion von Implantatwerkstoffen. Implantatlockerung wird durch Verlust von Knochenankern verursacht. Dieser Knochenverlust wiederum wird hauptsächlich durch osteolytische Prozesse bedingt (WILLERT und BUCHHORN 1999 b).
KOBAYASHI et al. (1997) wiesen nach, dass das Vorhandensein von Osteolysen fünf Jahre post implantationem ein Revisionsrisiko von 50% innerhalb der darauf folgenden fünf Jahre bedeutet. Daher empfahlen sie, Patienten mit Osteolysen fünf Jahre post-operativ engmaschig radiologisch und klinisch zu überwachen, damit eine Frühlockerung rechtzeitig erkannt wird und behandelt werden kann.
Wir schlussfolgern, dass Osteolysen häufig im Zusammenhang mit aseptischer Lockerung auftreten, diese mitunter verursachen können und mit frühzeitig nachfolgender, operativer Revision assoziiert sind. Patienten, die bei der radiologischen Kontrolle Osteolysen aufweisen, sollten daher nachfolgend in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden, um eine Lockerung frühzeitig zu erkennen.

4.6 Diskussion der Faktoren „Benutzbarkeit“ und „Einschränkungen“

Die Frage nach der Benutzbarkeit der Hüftprothese und dem Grad der Einschränkung hierdurch wird nachfolgend zusammenfassend diskutiert, da in der Literatur Vergleiche anhand klinischer Scores aufgestellt werden, welche beide Punkte beinhalten und subsumieren (siehe Kapitel 2 Material und Methoden).
Patienten mit und ohne radiologische Lockerungszeichen antworteten nicht signifikant unterschiedlich auf die Frage nach der Benutzbarkeit ihrer Hüftprothese ($p=0,69$), jedoch suggerierte die prozentuale Antwortverteilung einen deutlichen Unterschied. Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen gaben im Vergleich weniger häufig an, ihre Prothese noch benutzen zu können und teilten häufiger mit, ihre Prothese sei nur schlecht benutzbar.

Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen waren wegen ihres künstlichen Gelenks nicht stärker eingeschränkt als Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen (p=0,68), aber die Rückmeldungen wiesen darauf hin, dass Lockerungspatienten häufiger angaben, „in vielen Dingen“ eingeschränkt zu sein oder gar „nur sitzen und liegen“ zu können.

Eine Hüfttotalendoprothese bietet Patienten mit schwerer Arthrose relevante Funktionsverbesserung, Schmerzbefreiung und Lebensqualitätsverbesserung (MONTIN et al. 2008), unabhängig von Patientencharakteristika oder Prothesentyp.

Auch KNAHR et al. (1998) bestätigten die Effektivität der Hüftendoprothese: Sie maßen unter anderem die Skalenwerte des Nottingham Health Profile und den Harris Hip Score vor und ein Jahr nach der Prothesenimplantation und wiesen eine signifikante Funktionsverbesserung nach. Außerdem schlussfolgerten sie, dass „zur objektiven Erfassung des Ergebnisses [...] nicht nur die Arztanalyse“ (Harris Hip Score), sondern auch subjektive Patientenfragebögen (Nottingham Health Profile) herangezogen werden sollten (KNAHR et al. 1998, S. 321).

MÜNGER et al. (2006) zeigten, dass eine eingeschränkte Mobilität, gemessen an der Charnley Klassifikation (CHARNLEY 1972), mit einem signifikant niedrigeren Risiko einer Schaftlockerung einhergeht (p=0,02). Sie bestätigten mit diesem Ergebnis die vielfach vertretene Meinung, dass ein hohes Aktivitätslevel ein wichtiger, auslösender Faktor für Schaftlockerung ist. Auch wenn eine gut trainierte und funktionsfähige Muskulatur die Kraftübertragung, die Koordination und die Stabilität einer Hüftprothese optimiert (LU et al. 1997), ist Aktivität ein nicht zu vernachlässigender Faktor bei der Ursache von Implantatabnutzung mit möglicher nachfolgender aseptischer Lockerung (PRAKASH et al. 1999).

KEENER et al. (2003) stellten keinen signifikanten Zusammenhang in Bezug auf Funktion oder 6-Minuten-Gehstrecke zwischen revidierten oder radiologisch gelockerten und unauffälligen Hüfttotalendoprothesen fest.

OLLIVERE et al. (2009) untersuchten die Vorhersagekraft von radiologischen und klinischen Parametern für Implantatlockerung, definiert als operative Revision, nach 6,4 und nach zwölf Jahren. Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen bezüglich der Schaftkomponente hatten eine signifikant schlechtere klinische Funktion und ein schlechteres Outcome als Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen, gemessen mit dem Oxford Hip Score (p=0,03). Außerdem hatte eine radiologisch definierte Lockerung nach 6,4 Jahren einen hohen negativen prädiktiven Wert (0,89) und eine hohe Spezifität (0,96) für die operativ definierte Lockerung nach zwölf Jahren. Dieses Kriterium ist somit gut als Screeningmethode geeignet. OLLIVERE et al. (2009) betonten jedoch die Notwendigkeit der zusätzlichen klinischen Untersuchung für die Früherkennung von Lockerung, mit Hinweis auf den moderaten positiven prädiktiven Wert und die niedrige Sensitivität.

LOMBARDI et al. (1995) stellten fest, dass der Harris Hip Score alleine und in Kombination mit dem Einsinken des Schaftes betrachtet prädiktiv für das Outcome ist.

SIMANK et al. (1998) untersuchten die Sensitivität und Spezifität klinischer Parameter im Hinblick auf eine radiologisch definierte Endoprothesenlockerung. Sie stellten im Gegensatz zu LOMBARDI et al. (1995) keine relevanten Unterschiede zwischen der Lockerungsgruppe und der Kontrollgruppe fest. Viele radiologisch gelockerte Prothesen wurden bei der ärztlichen Untersuchung als klinisch fest befundet.

Wir folgern, dass klinische Untersuchung, Funktion des künstlichen Gelenks und Einschränkungen durch das Implantat keine zuverlässigen Aussagen über den Prothesenzustand ermöglichen. Zum Lockerungsausschluss ist die Durchführung einer Röntgendiagnostik auch bei asymptomatischen Patienten notwendig und Befunde müssen stets im Zusammenhang mit der Klinik beurteilt werden.

4.7 Diskussion des Faktors „Schmerz“

Patienten mit und ohne radiologische Lockerungszeichen antworteten nicht signifikant unterschiedlich auf die Frage nach postoperativen Schmerzen (p=0,72), jedoch machte die Antwortverteilung trotzdem deutlich, dass Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen häufiger angaben, postoperativ Schmerzen gehabt zu haben.
Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen hatten zum Zeitpunkt der Befragung nicht signifikant häufiger Schmerzen als Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen (p=0,87), jedoch wich auch hier das Antwortverhalten der Lockerungspatienten deutlich ab: Lockerungspatienten gaben anteilig wesentlich häufiger an, immer Schmerzen zu haben (28,6% in der Lockerungsgruppe, 5,3% in der anderen Gruppe). Bei den anderen Antworten gab es keine nennenswerten Unterschiede, was möglicherweise dazu geführt hat, dass der Gesamtunterschied statistisch nicht signifikant war.
IANNOTTI et al. legten bereits 1986 dar, dass aseptische Lockerung signifikant mit Schmerzen korrelierte. Die Korrelation war allerdings nicht absolut. Nicht jeder Schmerz wurde durch aseptische Lockerung verursacht. Andererseits hatte nicht jeder Patient mit aseptischer Lockerung auch Schmerzen.
Auch OLLIVERE et al. (2009) beschrieben, dass gelockerte Implantate in der Regel Schmerzen verursachen. Des Weiteren wiesen sie darauf hin, dass zunehmende Schmerzen eine weithin anerkannte Indikation für eine operative Revision sind. Mit stärker werdender femoraler Komponentenlockerung traten OLLIVERE et al. (2009) zufolge mehr Schmerzen auf und funktionale Scores verschlechterten sich dementsprechend.
ENGH et al. (2009) bestätigten diese Ansicht. Sie beschrieben, dass Patienten mit stabilem Hüftimplantat signifikant weniger Schmerzen haben als Patienten mit gelockertem Implantat. Weiterhin fanden sie keine Assoziation zwischen Schaftgröße und Lockerung beziehungsweise Revision.

SÖDERMAN et al. (2001) fanden ebenfalls eine signifikante Assoziation zwischen radiologischer Lockerung und Schmerzen, gemessen mit dem Harris Hip Score (p=0,05).
Im Gegensatz dazu fanden LOMBARDI et al. (1995) keine Assoziation zwischen Implantatversagen und postoperativen Schmerzen. Jedoch stellten sie, wie bereits im vorherigen Kapitel erwähnt, fest, dass der Harris Hip Score alleine und in Kombination mit dem Einsinken des Schaftes betrachtet prädiktiv für das Outcome ist. Außerdem war auch hier der Schmerzscore aus dem Harris Hip Score, zusammen mit dem Einsinken des Schaftes betrachtet, ebenfalls prädiktiv für das Outcome. Sie schlussfolgerten, dass radiographische Variablen alleine nicht mit klinischem Implantaterfolg beziehungsweise –versagen assoziiert sind.
RÖDER et al. (2003) stellten hingegen fest, dass Schmerzfreiheit nicht mit klinisch-funktionellem Outcome, gemessen an den Charnley-Klassen A bis C (CHARNLEY 1972), assoziiert war. Die Charnley-Klassifikation beschreibt den Grad der Einschränkung der Gehfähigkeit. Charnley A bedeutet, dass nur ein Hüftgelenk die Gehfähigkeit beeinträchtigt. Bei Charnley B sind beide Hüftgelenke betroffen. Charnley C Patienten haben auch andere Pathologien, die die Gehfähigkeit einschränken, wie zum Beispiel Polyarthritis, rheumatoide Arthritis, Hemiplegie oder respiratorische und kardiovaskuläre Erkrankungen.
GOEBEL und SCHULTZ (2009) untersuchten prospektiv die klinischen und radiologischen Ergebnisse von Patienten mit Hüfttotalendoprothesen. Nach sechs Jahren fanden sie zwei radiologisch gelockerte Prothesen, keine von beiden wies Schmerzen oder Einschränkungen der Aktivität auf.
WILHELM et al. (1998) konnten nur bei zwei von acht gelockerten Prothesenkomponenten Schmerzen ermitteln. Sie folgerten, auch vor dem Hintergrund ihrer Literaturrecherche, dass Schmerz kein sensitives und kein spezifisches Symptom darstellt und nicht zwangsläufig auf eine Lockerung hinweist.
Auch KEENER et al. (2003) fanden bei der Langzeituntersuchung von Patienten mit Charnley Hüfttotalendoprothese, die jünger als 50 Jahre

alt waren, keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf Schmerzen zwischen operativ revidierten, radiologisch gelockerten und nicht-revidierten Hüfttotalendoprothesen ($p>0,05$).

SIMANK et al. (1998) untersuchten die Sensitivität und Spezifität klinischer Parameter im Hinblick auf eine radiologisch definierte Endoprothesenlockerung. Sie stellten ebenfalls keine relevanten Unterschiede zwischen der Lockerungsgruppe und der Kontrollgruppe fest. Viele radiologisch gelockerte Prothesen wurden bei der ärztlichen Untersuchung als klinisch fest befundet. Außerdem gab es eine hohe Anzahl von schmerzfreien Patienten mit radiologisch gelockertem Implantat. Hinsichtlich der Schmerzanamnese gab es weite Überschneidungen und keine signifikanten Unterschiede zwischen Lockerungs- und Kontrollgruppe. Sie folgerten, dass die klinische Untersuchung und die Schmerzanamnese keine zuverlässigen Aussagen über den Prothesenzustand ermöglichen. Daraus schlussfolgerten sie, dass zum Lockerungsausschluss die Durchführung einer Röntgendiagnostik auch beim schmerzfreien Patienten dringend erforderlich ist.

Unser primärer Studienansatz und unsere Ergebnisse werden von SIMANK et al. (1998) bestätigt. Die Vergleichbarkeit der Studien ist jedoch dadurch eingeschränkt, dass SIMANK et al. (1998) nicht nur gelockerte Schaftkomponenten, sondern in größerem Maße gelockerte Pfannen untersuchten.

NIXON et al. (2007) untersuchten in einer Fall-Kontroll-Studie mit Prothesenlockerung assoziierte Faktoren. Patienten mit radiologisch definierter Prothesenlockerung hatten signifikant mehr Schmerzen ($p=0,003$). Allerdings betraf dies nur Patienten mit radiologisch fortgeschrittener Lockerung. Lockerungen im Anfangsstadium machten sich klinisch nicht signifikant bemerkbar. NIXON et al. (2007) führten dies darauf zurück, dass aseptische Lockerung initial schmerzlos verläuft und die Funktion des Implantats anfänglich nicht einschränkt. Daher forderten sie regelmäßige radiologische Nachverfolgung, insbesondere von Patienten mit bekannten Risikofaktoren für Prothesenlockerung. Diese Patienten sollten darauf aufmerksam

gemacht werden, dass bei ihnen ein erhöhtes Lockerungsrisiko besteht. Auch die Notwendigkeit einer regelmäßigen Nachsorge sollte ihnen nahe gelegt werden.
Wir schlussfolgern, dass zwar Schmerzen auf eine aseptische Lockerung hinweisen können, jedoch nicht zwangsläufig bei jeder Lockerung, insbesondere nicht bei einer beginnenden Lockerung, vorliegen müssen. Schmerzen sind weder ein ausreichend sensitives noch spezifisches Symptom für eine aseptische Lockerung. Daher ist es nicht möglich, mit der Frage nach Schmerzen in einem Fragebogen alle gefährdeten beziehungsweise betroffenen Patienten zu erfassen. Schmerzen geben insbesondere im Zusammenhang mit Röntgenaufnahmen, die eine Lockerung vermuten lassen, nähere Auskunft über den Zustand einer Hüfttotalendoprothese (TEMMERMAN et al. 2005). Somit bleibt die radiologische Nachuntersuchung für Patienten mit einem solchen Implantat unverzichtbar.

4.8 Diskussion des Faktors „Analgetikaeinnahme“

Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen nahmen nicht signifikant häufiger Analgetika ein (p=0,10), aber der Antwortverteilung war dennoch zu entnehmen, dass ein deutlicher prozentualer Unterschied hinsichtlich der Schmerzmitteleinnahme bestand. Nur 14,3% der Lockerungspatienten gaben an, keine Analgetika einzunehmen, hingegen verneinten 69% der anderen Gruppe eine Schmerzmitteleinnahme. Die Gründe für Schmerzmitteleinnahme waren unterschiedlich: Die Patienten gaben an, wegen des Hüftgelenks, wegen anderer Gelenke und wegen anderer Ursachen, schmerzstillende Medikamente einzunehmen.
PERSSON et al. (2005) untersuchten in einer Fall-Kontroll-Studie den Einfluss von Ibuprofen auf Prothesenfixation. Ibuprofen ist ein typischer Vertreter der Analgetikagruppe der nicht-steroidalen Antiphlogistika. Das 10-Jahres-Risiko für eine Revision war signifikant höher bei den Patienten, die postoperativ mit Ibuprofen behandelt worden waren

(p=0,05). Radiologisch gelockerte Prothesen hingegen waren gleichermaßen auf die Ibuprofen- und Kontrollgruppe verteilt. PERSSON et al. (2005) bewerteten den hohen Anteil von mit Ibuprofen behandelten Patienten in der Lockerungsgruppe bedenklich, insbesondere vor dem Hintergrund von vorliegenden experimentellen Studien, die den hemmenden Einfluss von nicht-steroidalen Antiphlogistika auf Knochenneubildung belegen (HARDER und AN 2003). Knochenneubildung ist, wie bereits erwähnt, für die knöcherne Integration einer zementfreien Prothese essenziell (WILLERT und BUCHHORN 1999 a).
MALIK et al. (2004) hingegen fanden keine Assoziation zwischen Prothesenlockerung und Einnahme von nicht-steroidalen Antiphlogistika.
Der nähere Zusammenhang zwischen Analgetikaeinnahme und Implantatlockerung sollte in großen Studien tiefergehend untersucht werden. Wir konnten nur Trends, aber keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Lockerungsgruppe und Vergleichsgruppe feststellen.

4.9 Diskussion des Nottingham Health Profile

Wir verglichen die Ergebnisse der radiologischen Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe bezüglich des Nottingham Health Profile. In keinem der sechs Bereiche Energieverlust, Schmerz, emotionale Reaktion, Schlafprobleme, soziale Isolation und physische Mobilität gab es signifikante Unterschiede. In der Kategorie Schmerz war jedoch der Median der Lockerungsgruppe deutlich höher als der der Vergleichsgruppe. Dies deutet darauf hin, dass Lockerungspatienten mehr Schmerzen haben.
Auch bei der Gesamtbetrachtung der sechs Problembereiche gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe (p=0,83). Der Median der beiden Gruppen unterschied sich nur geringfügig.

Haushaltsführung und Hausleben von Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen waren stärker beeinträchtigt als von Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen, jedoch war auch hier der Unterschied statistisch nicht signifikant.

MCGRORY et al. (1996) demonstrierten in einer prospektiven Studie, dass eine hoch signifikante Übereinstimmung von Ergebnissen zwischen Patientenbefragungen und ärztlichen Beurteilungen besteht ($p<0,001$). Somit wiesen sie nach, dass klinische Ergebnisse grob durch von Patienten ausgefüllte Fragebögen abgeschätzt werden können. Eine exakte Differenzierung zwischen sehr gutem, gutem, ausreichendem und schlechtem Implantatergebnis ist jedoch nicht möglich.

NILSSON et al. (1994) verglichen radiologische Lockerung bei Patienten mit Hüftendoprothesen mit Ergebnissen des Nottingham Health Profile und des Charnley Hip Score (CHARNLEY 1972). Sie stellten beim Nottingham Health Profile eine signifikante Assoziation zwischen radiologischer Lockerung und Schmerzen fest ($p=0,03$). NILSSON et al. (1994) fanden keine signifikante Assoziation zwischen radiologischer Lockerung und den anderen Kategorien des Nottingham Health Profile (Energieverlust, physische Mobilität, Schlafprobleme, emotionale Reaktion und soziale Isolation), obgleich die Lockerungsgruppe auch in diesen Kategorien schlechtere Werte aufwies als die Vergleichsgruppe. Lockerungspatienten waren in den Aktivitäten des täglichen Lebens stärker eingeschränkt als die andere Gruppe. Signifikante Korrelationen gab es in den Bereichen Gesellschaftsleben und Urlaubsaktivitäten.

Beim Charnley Hip Score (CHARNLEY 1972) gab es in den Bereichen Schmerz, Gehfähigkeit und Bewegungsradius keine signifikanten Unterschiede zwischen Lockerungsgruppe und Vergleichsgruppe.

Keine der acht gelockerten Prothesen verursachte genug klinische Beschwerden, um eine Revision zu rechtfertigen.

Das Nottingham Health Profile misst die Selbstevaluation der Patienten in den Bereichen Funktion, Schmerz, sozialer Einfluss und emotionaler Einfluss durch die chronische Krankheit. Es ist dafür geeignet, den

aktuellen Gesundheitszustand und den Gesundheitszustand im Zeitverlauf zu erfassen und zu beurteilen. NILSSON et al. (1994) schlussfolgerten, dass das Nottingham Health Profile eine bessere Beurteilung der Hüftprothese ermöglicht als viele andere Standardhüftscores. Insbesondere ermöglicht das Nottingham Health Profile eine kostengünstige Langzeitnachuntersuchung.

GARELLICK et al. (1998) wiesen eine hohe Korrelation zwischen dem Harris Hip Score und dem Nottingham Health Profile bei Patienten mit zementfreien und zementierten Hüfttotalendoprothesen nach. Die Ergebnisse beider Scores wurden durch die Klassifikation nach CHARNLEY (1972) stark beeinflusst. Bei fünf Prothesen konnten radiologisch Lockerungszeichen nachgewiesen werden. Keine dieser Prothesen verursachte klinische Symptome, auch gab es keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Nottingham Health Profile zwischen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe. Die Punktzahl in der Kategorie Schmerz lag in der Lockerungsgruppe bei 28, in der anderen Gruppe bei 20 ($p=0,22$). Auch bei den anderen Kategorien und hinsichtlich der Gesamtpunktzahl gab es keine signifikanten Unterschiede.

Die Ergebnisse von GARELLICK et al. (1998) stehen somit im Gegensatz zu den Ergebnissen von NILSSON et al. (1994). Es muss bedacht werden, dass die radiologische Lockerungsgruppe bei beiden Studien wie auch bei unserer Studie sehr klein war. Dies beeinflusst möglicherweise die Aussagefähigkeit der Ergebnisse.

Außerdem ist es möglich, dass die Aussagefähigkeit der Ergebnisse durch die Alters- und Geschlechtszusammensetzung der verglichenen Kollektive beeinträchtigt wurde. HINZ et al. (2003) konnten in ihrer Studie deutliche Alters- und Geschlechtseffekte feststellen und empfahlen daher, hierbei auf Vergleichbarkeit der Zusammensetzung der zu vergleichenden Kollektive zu achten. Ist die Alters- und Geschlechtszusammensetzung nicht vergleichbar, ist ein Mittelwertvergleich problematisch.

GARELLICK et al. (1998) betonten außerdem, dass eine Schwierigkeit des Nottingham Health Profile darin besteht, dass eine hohe Anzahl an

Fragen zu beantworten ist. Dies kann insbesondere für ältere Patienten anstrengend sein, das Verständnis der Fragen beeinträchtigen und somit zu verfälschten Ergebnissen oder einem geringeren Fragebogenrücklauf führen.

EDWARDS et al. (2004) untersuchten den Einfluss von Fragebogenlänge auf die Resonanzquote und stellten fest, dass die Resonanz bei kurzen Fragebögen höher ist als bei langen Fragebögen. Daher empfahlen sie, die Anzahl von Fragen in einem Fragebogen so gering wie möglich zu halten, um eine hohe Resonanzquote zu erzielen.

GARELLICK et al. (1998) schlussfolgerten aus ihren Ergebnissen, dass es für die Zwecke einer Langzeitnachverfolgung von Patienten mit Endoprothesen ausreichend ist, Schmerz und Gesamtzufriedenheit zu erfragen und forderten hierfür die Einführung eines kurzen und simplen, international standardisierten Fragebogens.

Das Nottingham Health Profile wurde in Großbritannien entwickelt. HUNT et al. (1980) bestätigten die Validität des Nottingham Health Profile. Die Reliabilität wurde von HUNT et al. (1981) ebenfalls bescheinigt.

KOHLMANN et al. bestätigten 1997 die Validität und Reliabilität der deutschsprachigen Fassung des Nottingham Health Profile. Sie waren, genau wie HINZ et al. (2003), der Meinung, dass das Nottingham Health Profile wegen seiner Messcharakteristik und des so genannten Bodeneffekts besser für den Einsatz bei Patienten mit mittel- bis hochgradiger Beeinträchtigung als bei Patienten mit nur geringfügiger Gesundheitseinschränkung geeignet ist. Der Bodeneffekt beschreibt, dass bei einem Kollektiv mit nur geringer gesundheitlicher Einschränkung der Medianwert in den Teilskalen Null lautet, selbst wenn Beeinträchtigungen vorliegen, da das Nottingham Health Profile aufgrund des dichotomen Antwortschemas bei leichten Beschwerden nicht differenzieren kann beziehungsweise nicht in der Lage ist, diese aufzudecken (HINZ et al. 2003). In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass das Nottingham Health Profile für schwere Erkrankungen konzipiert wurde (HINZ et al. 2003). Somit ist es für die Erfassung von symptomatischen Implantatlockerungen geeignet.

SÖDERMAN et al. (2000) bescheinigten dem Nottingham Health Profile eine hohe Reliabilität und stellten eine hohe Korrelation zum Fragebogen SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey) fest. Sie befanden das NHP als gut geeignet, um das Outcome nach Hüftprothesenimplantation zu evaluieren.

ERNSTBERGER et al. (2005) untersuchten die Korrelation zwischen dem Merle d'Aubigné Score und dem Nottingham Health Profile bei Hüftrevisionsarthroplastik und gelangten zu der Erkenntnis, dass das Nottingham Health Profile eine Evaluation des individuellen Implantatzustands und der Lebensqualität ermöglicht. Die Korrelation zwischen Schmerzen gemessen mit dem Nottingham Health Profile und dem Merle d'Aubigné Score war signifikant ($p<0,001$), ebenso wie die Korrelation zwischen der Kombination der Teilscores für Schmerz und physische Mobilität im Nottingham Health Profile und dem Gesamtscore des Merle d'Aubigné ($p<0,001$). ERNSTBERGER et al. (2005) waren der Meinung, dass die Interpretation des Nottingham Health Profile in Bezug auf radiologische Implantatveränderungen nur im Rahmen von Langzeituntersuchungen möglich ist, da aseptische Lockerung einen dynamischen Prozess darstellt. Dies deckt sich mit unserer Schlussfolgerung, dass Frühlockerungen mit dem Nottingham Health Profile nicht zu erfassen sind.

KOHLMANN et al. (1997) betonten, dass das standardisierte und methodisch einheitliche Vorgehen, die autorisierte Übersetzung und nicht zuletzt die internationale Bekanntheit und Verfügbarkeit gewährleisten, dass das Nottingham Health Profile international vergleichbar ist und „die Kommunikation von Forschungsergebnissen im internationalen Rahmen" (KOHLMANN et al. 1997, S. 183) erleichtert.

Wir schließen aus unseren Ergebnissen vor dem Hintergrund der dargestellten Literatur, dass eine präzise und sensitive Erfassung von Patienten mit radiologischer Lockerung insbesondere im Frühstadium nicht möglich ist. Dennoch kann die Verwendung des Nottingham Health Profile hilfreich sein, um klinisch manifeste Lockerungen zu erkennen. Außerdem misst das Nottingham Health Profile die Lebensqualität aus der Sicht des Patienten und ist in dieser Hinsicht anderen klinisch

ausgerichteten Fragebögen überlegen. Grundsätzlich ist die röntgenologische und klinische Nachsorge von Patienten mit Hüftendoprothesen nach wie vor unverzichtbar, doch bei eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten stellt das Nottingham Health Profile eine kostengünstige und international validierte Ergänzung der Diagnostik in der Langzeitnachsorge dar.

4.10 Diskussion des Faktors „Komorbidität“

Beim Vergleich von vorliegenden Komorbiditäten gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Lockerungsgruppe und der anderen Gruppe. Die Erhebung hat jedoch gezeigt, dass Lockerungspatienten tendenziell häufiger Rücken- und Knieprobleme haben.

JOHNSEN et al. (2006) untersuchten mit Daten des dänischen Nationalregisters patientenbezogene Prädiktoren für Implantatversagen nach primärer Hüfttotalendoprothesenimplantation. Ihren Ergebnissen zufolge ist hohe Komorbidität, gemessen am Charlson Comorbidity Index Score, hoch prädiktiv für Implantatversagen. Dies führten sie auf die negative Beeinflussung des Knochenstoffwechsels durch viele Krankheiten, welche im Charlson Comorbidity Index Score berücksichtigt sind, zurück. Viele Autoren verfochten die These, dass Schlaganfälle (LEVENDOGLU et al. 2004), Diabetes (SCHWARTZ et al. 2005) und Krebserkrankungen (ARIKOSKI et al. 1999) mit erhöhter Knochenresorption assoziiert sind. Die Ergebnisse von JOHNSEN et al. (2006) unterstützen die Hypothese, dass diese Einflüsse auf den Knochenstoffwechsel wichtige Langzeitfolgen für die Lebensdauer der Prothese haben.

DE THOMASSON et al. (2009) fanden keine erhöhten Revisionsraten bei Patienten älter als 80 Jahre mit vielen Komorbiditäten. Allerdings zogen sie aufgrund der kleinen Größe ihres Kollektivs keine definitiven Schlüsse.

Auch wir können aufgrund unseres kleinen Kollektivs keine konkreten Schlüsse ziehen, jedoch gab es bei unseren Ergebnissen keine Hinweise auf eine signifikante Korrelation zwischen Implantatlockerung und Komorbiditäten.

4.11 Diskussion des Nottingham-Health-Profile-Literaturvergleichs

Nachfolgend vergleichen wir unsere Ergebnisse mit denen anderer Autoren, die ebenfalls das Nottingham Health Profile anwandten, um das Outcome von Hüfttotalendoprothesen zu evaluieren.
Einige Studien, die mittels des Nottingham Health Profile Patienten mit Hüfttotalendoprothesen nachuntersuchten, wurden nicht zum Vergleich herangezogen, da der Nachuntersuchungszeitraum weniger als vier Jahre betrug und somit zu kurz war.
Wir verglichen die Mittelwerte der verschiedenen Problembereiche. Zwar ist der Median prinzipiell besser zur Auswertung geeignet als der Mittelwert, da er weniger empfindlich gegenüber Ausreißern ist, aber in der Literatur wurden zum größten Teil nur Mittelwerte angegeben. Daher war ein Vergleich der Mediane nicht möglich.
Das Nottingham Health Profile wurde bei den Patienten mit BF 100 10 bis 15 Jahre postoperativ erhoben.
ATROSHI et al. (2004) untersuchten Patienten mit zementierten primären Hüfttotalendoprothesen fünf Jahre postoperativ nach. In den Bereichen Energieverlust, physische Mobilität, emotionale Reaktion, Schlafprobleme und soziale Isolation erzielten die Patienten von ATROSHI et al. (2004) vergleichbare Ergebnisse wie unsere Patienten. In den Bereichen Schmerz erzielten unsere Patienten deutlich bessere Werte.
KAWASAKI et al. (2003) untersuchten Patienten mit primären Hüftendoprothesen mehr als fünf Jahre postoperativ mit dem Nottingham Health Profile nach. Es handelte sich hierbei um eine japanische Studie. Dies beeinträchtigt die Vergleichbarkeit insofern, dass zum Zeitpunkt der Erhebung die Validität und Reliabilität des

Nottingham Health Profile in Japan noch nicht untersucht waren. Die Patienten von KAWASAKI et al. (2003) erzielten in den Bereichen emotionale Reaktion, Schlafprobleme und soziale Isolation vergleichbare Werte. In den Bereichen Energieverlust, Schmerz und physische Mobilität schnitten sie deutlich schlechter ab als unsere Patienten.

Die Studie von SÖDERMAN et al. (2000) kann als sehr gute Referenzquelle herangezogen werden, da es sich bei dem Patientenkollektiv um eine repräsentative nationale Kohorte handelt. Außerdem ist auch der Erhebungszeitraum mit unserem vergleichbar: SÖDERMAN et al. (2000) untersuchten Patienten mit Hüfttotalendoprothesen zehn Jahre postoperativ nach. Vergleichbare Ergebnisse wurden in den Bereichen emotionale Reaktion, Schlaf und soziale Isolation erzielt. In den Bereichen Energieverlust, Schmerz und physische Mobilität schnitten sie schlechter ab als unsere Patienten. SÖDERMAN et al. (2000) beschrieben, dass ihre Patienten mit Hüfttotalendoprothesen, abgesehen von der Funktionsdomäne, ähnlich gut abschnitten wie die normale Vergleichsbevölkerung. GARELLICK et al. (1998) und RISSANEN et al. (1995) untersuchten Patienten mit Hüfttotalendoprothesen fünf Jahre postoperativ nach. Die Ergebnisse beider Patientenkollektive fielen in allen Problembereichen sehr ähnlich aus wie die unserer Patienten. Nur der Bereich Schmerz fiel bei beiden Studien geringfügig schlechter aus.

4.12 Abwägung der operativen Revisionsbedürftigkeit dargestellt an zwei Beispielpatienten

Nachfolgend werden einige Patienten mit besonders ausgeprägtem radiologischem Lockerungsrisiko hinsichtlich ihrer Antworten in den beiden Fragebögen dargestellt.

Patientin A hatte deutliche röntgenologische Lockerungszeichen. Die Prothese saß nicht schlüssig und hatte Spalträume in allen Sektoren nach GRUEN (1979). Des Weiteren war der Schaft im Vergleich zur postoperativen Röntgenaufnahme deutlich eingesunken. Das klinische Bild, mit Hilfe des Fragebogens „Grundlagen“ gewonnen, bestätigte den Verdacht der Prothesenlockerung. Die Patientin hatte trotz Analgetikaeinnahme starke Schmerzen und konnte wegen der Einschränkungen durch das Hüftgelenk zumeist nur liegen oder sitzen. Die zum Zeitpunkt der Befragung 81-Jährige war von einer schweren Demenz betroffen. Der Fragebogen wurde vom Personal ihres Altersheims ausgefüllt. Die Beantwortung des Nottingham Health Profile blieb aus.

Einer Notiz auf dem Fragebogen entnahmen wir, dass die Patientin rollstuhlpflichtig war. Die alltägliche Belastung des Endoprothesenschafts ist angesichts der Rollstuhlbenutzung als gering einzustufen.

Bei dieser Patientin würden wir uns trotz radiologischer und klinischer Lockerungszeichen nicht zur Prothesenrevision entscheiden. Der Patientin würde durch eine solche Operation mehr Schaden zugefügt als Nutzen gebracht. Möglicherweise würde sie sich von dem Eingriff nur schwer oder gar nicht erholen und hätte aufgrund der mangelnden Möglichkeit zur postoperativen Frühmobilisation ein hohes Risiko für Sekundärkomplikationen wie Pneumonien oder Thrombosen.

Zudem würde sie auch biomechanisch nicht von einer Revisionsprothese profitieren. Eine Überlastung und Fraktur des periprothetischen Knochens – zum Beispiel beim Sturz – würde unabhängig vom implantierten Prothesentyp auftreten.

Auch Patientin B hatte deutliche radiologische Lockerungszeichen. Das vorher schlüssig sitzende Implantat hatte 1 bis 3mm weite Spalträume in vier distalen Sektoren nach GRUEN (1979). Es lagen Osteolysen vor und der Knochen hatte einen Osteoporoseaspekt. Im Bereich der Prothesenspitze hatte sich ein Sockel gebildet. Insgesamt hatte zwischen dem Zeitpunkt der postoperativen Aufnahme und der Kontrollaufnahme Knochenabbau stattgefunden und das Implantatbett war verändert.

Die Ergebnisse der beiden Fragebögen unterstützten den Verdacht der Implantatlockerung. Die zum Zeitpunkt der ersten Befragung 75-jährige Patientin gab an, seit einigen Monaten Schmerzen zu haben, ihre Prothese nur schlecht benutzen zu können und in ihrem Bewegungsradius eingeschränkt zu sein. In den Items „Schmerz“, „Energieverlust“, „Physische Mobilität“ und „Schlafprobleme“ erzielte sie hohe Werte, welche auf starke Einschränkungen in diesen Bereichen hindeuten.

Dieser Patientin ist eine Kontrolluntersuchung nahezulegen. Bestätigt sich der Verdacht der Implantatlockerung bei der Vorstellung und körperlichen Untersuchung, so ist im Dialog mit der Patientin abzuwägen, ob eine Revisionsoperation in Frage kommt. Je nach persönlicher Verfassung, physischer Konstitution und Lebenssituation könnte sie von einem Implantatwechsel profitieren.

Aus diesen Beispielen wird deutlich, wie wichtig es ist, jeden Patienten individuell zu betrachten und die Möglichkeit einer Revision sorgfältig nach Nutzen-Risiko-Analyse abzuwägen.

4.13 Notwendigkeit eines Nationalregisters

OLLIVERE et al. (2009) erachteten nationale und lokale Endoprothesenregister als Methode der Wahl, um eine Kontrolle und Evaluation der Leistungsfähigkeit von Endoprothesen zu gewährleisten. Dabei wiesen sie darauf hin, dass Nationalregister derzeit in der Regel Revision als Endpunkt definieren. Sie betonten jedoch, dass dies eine zu grobe Definition ist, da Frühlockerungen durch diese Definition nicht erfasst würden.

Auch MÜNGER et al. (2006) waren der Ansicht, dass „Überlebensanalysen, gemessen an Revisionsraten, möglicherweise die Lebensdauer einer Prothese überschätzen“ (MÜNGER et al. 2006, S. 567).

OLLIVERE et al. (2009) vermuteten anhand ihrer Studienergebnisse, dass die reale Zahl von Implantatversagern zwischen den radiologisch definierten und operativ definierten Lockerungen liegt. Daher sei es wichtig, als Endpunkt nicht nur operative Revision, sondern auch klinische und radiologische Lockerung festzulegen.

Außerdem sind radiologische und klinische Zwischenergebnisse ihren Ergebnissen zufolge prädiktiv für Implantatversagen. Sinnvoll wäre deshalb auch eine strukturierte Sammlung und Auswertung dieser Daten. Hiermit wäre eine realistischere und exaktere Evaluation von Prothesen möglich.

Wie OLLIVERE et al. (2009) sprachen sich auch MALCHAU und POTTER (2008) für die kontinuierliche Langzeitnachsorge und -untersuchung von Patienten mit Gelenkendoprothesen im Rahmen eines nationalen Gelenkendoprothesenregisters aus. Hierbei betonten sie, dass diese Form der Nachverfolgung weitaus aussagekräftigere und bessere Forschungsergebnisse lieferte.

HERBERTS und MALCHAU (1997) beschrieben die Vorteile eines nationalen Endoprothesenregisters am Beispiel von Schweden. Sie erklärten, dass ein solches Register eine wertvolle Informationsquelle für wissenschaftliche Studien darstellt, um demographische Einflussfaktoren systematisch zu untersuchen. Weiterhin könnte hiermit

der Erfolg von Implantatmodellen und Implantationstechniken effektiv geprüft werden. Sie stellten dar, wie das schwedische Nationalregister dazu beitrug, Hüftendoprothetik systematisch zu evaluieren und ihre Qualität und Effektivität zu optimieren. Außerdem betonten HERBERTS und MALCHAU (1997), dass die Definition von Implantatversagen um radiologische und klinische Faktoren erweitert werden müsse. Revision sei zwar eine klare und eindeutige Definition, jedoch nur eingeschränkt sensitiv und damit nicht ausreichend, um alle Prothesenlockerungen zu erfassen.

Auch wir erachten ein nationales Endoprothesenregister als wichtiges Instrument, um zum einen Patienten mit Endoprothesen systematisch nachzuverfolgen und zum anderen Forschung auf diesem Gebiet zu verbessern und zu vereinheitlichen. Hierbei sollte Implantatversagen sowohl als operative Revision als auch aufgrund radiologisch einheitlicher Parameter definiert werden.

5 Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es, geeignete Alternativen für die körperliche Nachuntersuchung zu finden, wenn nur eine Fernabfrage möglich ist. Es wurde evaluiert, welche Fragen aus den Fragebögen „Grundlagen“ und „Nottingham Health Profile“ signifikante Unterschiede zwischen Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen und Patienten ohne radiologische Lockerungszeichen ermitteln können.

Nach einer Röntgenbildanalyse wurden die Patienten jeweils der Lockerungsgruppe oder der anderen Gruppe zugeordnet. Außer den Fragen aus den Fragebögen wurden auch verschiedene Patientencharakteristika auf statistisch signifikante Unterschiede hin geprüft.

Die Patienten der Lockerungsgruppe waren signifikant älter. Es gab deutlich mehr Frauen in der Lockerungsgruppe, jedoch war der Geschlechterunterschied nicht signifikant, was möglicherweise durch die geringe Größe der Lockerungsgruppe bedingt war. Tendenziell waren die Patienten der Lockerungsgruppe kleiner, doch auch hier unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant. Möglicherweise wurde die Größe durch den Confounder Geschlecht beeinflusst. Signifikante Unterschiede hinsichtlich des Gewichtes gab es nicht. Der BMI der Lockerungsgruppe war tendenziell leicht größer, auch hier gab es keinen signifikanten Unterschied.

Die Lockerungspatienten gaben häufiger an, ihre Prothese sei nur schlecht benutzbar. Außerdem gaben sie häufiger an, in vielen Dingen eingeschränkt zu sein oder nur liegen und sitzen zu können. Die Lockerungspatienten hatten anteilig wesentlich häufiger postoperativ beziehungsweise zum Zeitpunkt der Befragung Schmerzen. Sie nahmen häufiger Analgetika ein. In keinem Fall war der Unterschied signifikant, jedoch suggerierte die Antwortverteilung eine erkennbare Abweichung. Die fehlende Signifikanz kann statistischer Natur sein und ist möglicherweise durch die geringe Größe der Lockerungsgruppe bedingt.

Auch die Auswertung der Befragung mit dem Nottingham Health Profile erbrachte keine signifikanten Unterschiede: Weder in den sechs Problembereichen „Energieverlust“, „Schmerz“, „Physische Mobilität“, „Emotionale Reaktion“, „Schlafprobleme“ und „Soziale Isolation“ noch in der Gesamtbetrachtung unterschied sich die Lockerungsgruppe signifikant von der anderen Gruppe. Auch hinsichtlich der Aktivitäten des täglichen Lebens und der Komorbiditäten gab es keine signifikanten Unterschiede.

Andere Autoren beschrieben signifikante Unterschiede zwischen Lockerungs- und Vergleichsgruppen bei der Befragung mit dem Nottingham Health Profile. Vor dem Hintergrund der Analyse der Literatur zu diesem Thema schlussfolgerten wir, dass durch das Nottingham Health Profile eine sensitive Erfassung von Patienten mit radiologischen Lockerungszeichen im Frühstadium nicht möglich ist. Gleichwohl ist die Verwendung des Nottingham Health Profile hilfreich bei der Erkennung von klinisch manifesten Lockerungen und stellt somit eine kostengünstige Ergänzung der Diagnostik in der Langzeitnachsorge dar. Das klinische Bild kann mit dem Nottingham Health Profile grob abgeschätzt werden und stellt somit eine Alternative dar, wenn eine körperliche Untersuchung beispielsweise aus Kostengründen nicht durchgeführt werden kann.

Beim Vergleich der beiden Fragebögen fanden sich 54 signifikante Korrelationen. Das NHP lieferte jedoch eine wesentlich differenziertere Aussage über den klinischen Zustand des Patienten als der Fragebogen „Grundlagen“. Die Verwendung des NHP zur Nachverfolgung ist insbesondere vor dem Hintergrund der international geprüften Validität und Reliabilität und Vergleichbarkeit zu empfehlen.

Letztlich können wir nur Trends beschreiben. Die geringe Größe unseres Kollektivs, insbesondere unserer Lockerungsgruppe, erlaubt es uns nicht, endgültige Schlüsse zu ziehen. Hierzu müssten weitaus größere, vorzugsweise nationale, prospektive Studien angelegt werden, um zu maßgeblichen Aussagen zu kommen. Solche Studien würden durch die Einführung eines nationalen Endoprothesenregisters leichter ermöglicht werden.

Aufgrund unserer Ergebnisse vermuteten wir, dass eine alleinige Differenzierung durch die Klinik, auf die mit Hilfe der Fragebögen rückgeschlossen wurde, nicht möglich ist. Die Röntgenbildanalyse bleibt weiterhin ein unverzichtbarer Bestandteil der Diagnostik in der Nachsorge von Hüfttotalendoprothesen.

6 Anhang

6.1 Röntgen-Nachuntersuchungsbogen

I. Paraartikuläre Verkalkungen nach Arcq

[] - Grad 0
[] - Grad I
[] - Grad II
[] - Grad III

Änderung im Vergleich. Voraufnahme
[] - nehmen an Ausdehnung zu
[] - bleiben konstant
[] - strukturieren sich
[] - nehmen an Ausdehnung ab

II. Beinlänge im Vergleich zur Gegenseite

Distanz Trochanter minor zum Sitzbein

[] - kürzer als Gegenseite
[] - gleich wie Gegenseite
[] - länger als Gegenseite

Änderung im Vergleich zur Voraufnahme

[j] [n] - Beinlänge verkürzt
um ..... mm

III. Beziehung Trochanterspitze zu Kopfmittelpunkt

Trochanterspitze (Trochanter major)

[] - höher als Kopfmittelpunkt
[] < 5 mm
[] 5 bis 10 mm
[] > 10 mm

Änderung im Vergleich zur Voraufnahme

[] - gleich bleibend

Trochanterspitze

[] - auf gleichem Niveau wie Kopfmittelpunkt
[] - tiefer als Kopfmittelpunkt
[] < 5 mm
[] 5 bis 10 mm
[] > 10 mm

Änderung im Vergleich zur Voraufnahme

[] - Kopfmittelpunkt wandert tiefer

IV. Position des Trochanterteils im Verhältnis zur Höhe der Trochanterspitze

[ ] Schulter überragt Trochanterspitze
[] > 2 cm
[] bis 2 cm
[] bis 1 cm

[] < 5 mm
[] 5 bis 10 mm
[] > 10 mm

[ ] Schulter mit Trochanterspitze
auf gleicher Höhe

[ ] Schulter tiefer als Trochanterspitze
[] > 2 cm
[] bis 2 cm
[] bis 1 cm

Änderung im Vergleich zur Voraufnahme
[] Prothese im Femurschaft eingesunken

V. Position des Femurstiels im Verhältnis zur Femurlängsachse

I.: a.p.

Varusposition

[] - < 5°

[] - > 5°

[] Neutralposition

Änderung im Vergleich zur Voraufnahme

[] Prothese abgekippt

[j] [n] - in varus

Valgusposition

[] - < 5°

[] - > 5°

Änderung im Vergleich zur Voraufnahme

[] Prothese abgekippt

[j] [n] - in valgus

II.: axial

[] - ideal

[] - schräg

[] - Antetorsion

[] - Retrotorsion

[j] [n] - Änderung der axialen Position

VI. Kortikaliskontakt des Prothesenschaftes in der Markhöhle

[] - überall vollkommen schlüssig

[] - in einzelnen Sektoren:

Sektoren aus Skizze angeben

Sektor: ___/___/___/___/__

Im Vergleich zur Voraufnahme

[] - unverändert

Spalträume

[] - < 1 mm

[] - 1 bis 3 mm

[] - > 3 mm

haben sich bestehende Spalträume

[] - geschlossen

[] - vergrößert

[] - ausgedehnt

[] - erweitert

[] - nicht verändert

Sektoren aus Skizze angeben

Sektor: ___/___/___/___/___

VII. Atrophie / Sklerose

		Im Vergleich zur Voraufnahme		
	in Sektor/en	Zunahme	gleich	Abnahme
Atrophie				
[j] [n] - (außer Calcar)	[.....]	[]	[]	[]
Osteolysen				
[j] [n] - endostal	[.....]	[]	[]	[]

		Im Vergleich zur Voraufnahme		
	in Sektor/en	Zunahme	gleich	Abnahme
Sklerose				
[j] [n] - mit spindeliger Schaftverdickung	[.....]	[]	[]	[]
[j] [n] - ohne spindelige Schaftverdickung	[.....]	[]	[]	[]

Skleroselinie parallel zu Prothesenkanten	[.....]	[]	[]	[]
[j] [n] - Abstand				
[] < 1 mm	[.....]			
[] 1 bis 3 mm	[.....]			
[] > 3 mm	[.....]			
Sockelbildung an Prothesenspitze				
[] - keine	[.....]			
[] - leicht		[]	[]	[]
[] - mittel		[]	[]	[]
[] - stark		[]	[]	[]
Trochanter major				
[] - unauffällig				
[] - disloziert		[]	[]	[]
[] - Pseudarthrose		[]	[]	[]
[] - baut ab		[]	[]	[]
[] - aufgelöst		[]	[]	[]
[] - Ossifikation		[]	[]	[]
[] - Trochanterkappe		[]	[]	[]

Fraktur
[j] [n] - im Trochanter [.....]
[j] [n] - in Diaphyse [.....]

Zeichen für
[j] [n] - **Infekt** [.....]
[j] [n] - **Implantatbruch** [.....]

[j] [n] - **Diskonnektierung von distalem Stiel und Trochanterteil**
[j] [n] - **Diskonnektierung von Trochanterteil und Hals**
[j] [n] - **Diskonnektierung von Hals und Kopf**

[j] [n] - **Wanderung / Lockerung der Hilfsimplantate:**
welche:_____

VII. Beurteilung des Schaftes

[j] [n] Keine Veränderungen
[j] [n] Knochen des Implantatbettes verändert
[j] [n] Zunehmender knöcherner Einbau des Implantates
[j] [n] Knochenabbau
[j] [n] Implantatlockerung
[j] [n] Revision angezeigt

6.2 Fragebogen 1: „Grundlagen“

Rückantwort „**HÜFTE**“ an die

Abteilung Orthopädie
Klinikum der Universität Göttingen
Robert-Koch-Straße 40
D – 37099 Göttingen

Name: _____
Geb.datum: _____
Straße: _____
PLZ, Ort: _____

Erhebungsbogen über das Hüftgelenk der operierten Seite

Welche Seite wurde operiert?

☐ Links
☐ Rechts
☐ Beide Seiten (bitte angeben, über welche Seite berichtet wird)
_____

Können Sie das am _____ (Datum) implantierte Hüftgelenk noch benutzen?

☐ Ja, es ist noch das damals eingesetzte Hüftgelenk
☐ Nein / nur schlecht, es wurde aber noch kein Prothesenwechsel vorgenommen
☐ Nein, das Implantat musste ausgewechselt werden
☐ Was wurde gewechselt? Pfanne, Schaft, Pfanne und Schaft
☐ Wann erfolgte der Wechsel? Vor ___ Monaten / Jahren
☐ In welchem Krankenhaus erfolgte der Wechsel?
(bitte Eintrag am Ende des Bogens)

Befanden Sie sich seit der Implantation des künstlichen Hüftgelenkes in ärztlicher Behandlung?

☐ Nein
☐ Ab und zu
☐ Regelmäßig

☐ Vor einigen Monaten
☐ Jetzt, seit ___ Monaten (Wenn „ja“, bitte Eintrag am Ende des Bogens)

Hatten Sie nach der Implantation des künstlichen Gelenkes Schmerzen?

☐ Nein, bis heute nicht
☐ Nur anfangs für ___ Monate
☐ Ja, erst seit ___ Monaten

Wenn Sie Schmerzen haben: Die Schmerzen

☐ Treten gelegentlich ein
☐ Sind eigentlich immer da
☐ Kommen nur nach körperlicher Anstrengung
☐ Treten nachts ein und verschwinden bei Bewegung

Nehmen Sie schmerzstillende Medikamente ein?

☐ Ja, nur wegen des Hüftgelenkes
☐ Ja, wegen der Hüfte und anderer Gelenke
☐ Ja, wegen anderer Ursachen

Sind Sie durch das künstliche Gelenk deutlich eingeschränkt?

☐ Nein, ich kann mich weitestgehend normal bewegen
☐ Nur wenig, ich komme damit zurecht
☐ Ja, viele Dinge (Sport / Beruf / Hobby) kann ich nicht mehr machen
☐ Ja, mein Bewegungsradius ist eingeschränkt
☐ Ja, ich kann kaum noch laufen
☐ Ja ich muss zumeist sitzen oder liegen

Wenn mit der Hüfte alles normal erscheint, haben Sie einmal daran gedacht, das Hüftgelenk untersuchen zu lassen, auch wenn es nicht schmerzt?

☐ Ich sollte das einmal machen lassen, auch wenn es etwas kostet
☐ Ich gehe erst zum Arzt, wenn ich Probleme bekomme

☐ Ich würde mich untersuchen lassen, wenn es nichts kostet

Das Hüftgelenk wurde ausgewechselt:
In folgender Klinik:

Ich erinnere mich an den Namen des Chefarztes / Arztes:

Wegen des Hüftgelenkes behandelt mich (behandelnder Arzt / Ort):

Ich habe noch folgende Fragen:

Bitte um Ihren Rückruf unter folgender Telefonnummer:

Diesen Bogen hat ausgefüllt:

☐ Der Empfänger, wie angegeben

☐ Ein Angehöriger:
Herr / Frau _____, bitte Telefonnummer: _____

☐ Ein/e Betreuer/in:
Herr / Frau _____, bitte Telefonnummer: _____

Ort / Datum _____ Unterschrift _____

Bitte vergessen Sie nicht, diesen Bogen zurück zu senden.
Danke für ihre Mühen!

6.3 Fragebogen 2: „Nottingham Health Profile“

Im Folgenden finden Sie eine Liste von Problemen, die man im Alltagsleben haben kann.

Bitte gehen Sie die Liste sorgfältig durch und kreuzen Sie bei jeder Aussage an ☑, ob diese **zur Zeit** für sie zutrifft **(JA)** oder nicht zutrifft **(NEIN)**.

Bitte beantworten Sie jede Frage.

Bitte kreuzen Sie **entweder** JA **oder** NEIN an. Wenn Sie nicht sicher sind, ob Sie mit **JA** oder **NEIN** antworten sollen, kreuzen Sie die Antwort an, die **am ehesten** zutrifft.

	JA	**NEIN**
Ich habe Schmerzen in der operierten Hüfte beim Stehen	☐	☐
Ich brauche Hilfe, wenn ich außer Haus gehe	☐	☐
Ich habe Schwierigkeiten, die Treppen auf und ab zu gehen	☐	☐

	JA	**NEIN**
Ich bin schnell erschöpft / müde	☐	☐
Die meiste Zeit der Nacht liege ich wach	☐	☐
Ich habe Schwierigkeiten mich selbstständig anzuziehen	☐	☐

	JA	**NEIN**
Gegenstände in meiner Umgebung kann ich nur mit Mühe erreichen	☐	☐
Ich habe Schmerzen in der operierten Hüfte bei Lageänderung (z.B. vom Liegen zum Sitzen, vom Sitzen zum Stehen…)	☐	☐
Ich kann überhaupt nicht mehr gehen	☐	☐

	JA	**NEIN**
Ich fühle mich einsam	☐	☐
Es fällt mir schwer, mich zu bücken	☐	☐
Ich habe Schmerzen in der operierten Hüfte beim Sitzen	☐	☐

	JA	NEIN
Ich habe Schwierigkeiten, mit anderen Leuten in Kontakt zu kommen	☐	☐
Ich bewege mich nur innerhalb der Wohnung fort	☐	☐
Ich fühle mich nervlich angespannt	☐	☐

	JA	NEIN
Jede Tätigkeit ist für mich anstrengend	☐	☐
Ich habe das Gefühl, ich habe niemanden, dem ich mich anvertrauen kann	☐	☐
Die Tage erscheinen endlos	☐	☐

Bitte denken Sie daran: Wenn Sie nicht sicher sind, ob Sie mit **JA** oder **NEIN** antworten sollen, kreuzen Sie die Antwort an, die **am ehesten** zutrifft.

	JA	NEIN
Ich benötige eine lange Zeit, um einzuschlafen	☐	☐
In letzter Zeit verliere ich leicht die Geduld	☐	☐
Ich habe Schmerzen in der operierten Hüfte, wenn ich Treppen auf und ab gehe	☐	☐

	JA	NEIN
Ich habe das Gefühl, ich bin anderen Leuten eine Last	☐	☐
Sorgen bringen mich nachts um den Schlaf	☐	☐
Ich bin immer müde	☐	☐

	JA	NEIN
Bestimmte Umstände deprimieren mich	☐	☐
Ich habe unerträgliche Schmerzen in der operierten Hüfte	☐	☐
Ich nehme Schlaftabletten	☐	☐

	JA	NEIN
Wenn ich aufwache, fühle ich mich niedergeschlagen	☐	☐
Ich habe das Gefühl, ich verliere leicht die Kontrolle	☐	☐
Ich habe Schmerzen in der operierten Hüfte beim Gehen	☐	☐

	JA	NEIN
Ich habe Schmerzen in der operierten Hüfte in der Nacht	☐	☐
Ich habe es verlernt, Dinge zu genießen	☐	☐
Ich schlafe in der Nacht schlecht	☐	☐

	JA	NEIN
Ich habe ständig Schmerzen in der operierten Hüfte	☐	☐
Ich habe Schwierigkeiten, mit anderen Leuten auszukommen	☐	☐
Ich habe das Gefühl, das Leben ist nicht mehr lebenswert	☐	☐

	JA	NEIN
Es fällt mir schwer, lange zu stehen	☐	☐
Ich wache in den frühen Morgenstunden auf	☐	☐

Teil 2

Hat Ihr augenblicklicher Gesundheitszustand Einfluss auf…	**JA**	**NEIN**
… eine evtl. noch ausgeübte Erwerbstätigkeit?	☐	☐
… die Haushaltsführung (z.B. putzen, kochen, Reparaturen…)?	☐	☐
… Ihr Gesellschaftsleben (z.B. abends ausgehen, Freunde sehen…)?	☐	☐
… das Hausleben (in Bezug auf Familienmitglieder oder andere Hausmitbewohnern)?	☐	☐
… Ihr Sexualleben?	☐	☐
… Ihre Interessen und Hobbies?	☐	☐
… Ihre Urlaubsaktivitäten (in Bezug auf Sommer-/Winterurlaub, Wochenendreisen…)?	☐	☐

Teil 3

	JA	**NEIN**
Haben Sie eine Herzerkrankung?	☐	☐
Haben Sie eine Lungenerkrankung?	☐	☐
Haben Sie eine Gefäßerkrankung?	☐	☐
Haben Sie Diabetes (Zuckerkrankheit)?	☐	☐
Nehmen Sie Kortison ein?	☐	☐
Haben Sie Probleme mit dem Rücken?	☐	☐
Haben Sie Probleme mit einem Kniegelenk?	☐	☐
Haben Sie Probleme mit beiden Kniegelenken?	☐	☐

(**Diese Frage** bitte nur beantworten, wenn **nur ein Hüftgelenk** operiert worden ist):

Haben Sie Probleme mit dem nicht-operierten Hüftgelenk?	☐	☐

7 Literaturverzeichnis

(AHLBORG et al. 2004) = Ahlborg HG, Johnell O, Karlsson MK (2004): An age-related medullary expansion ca have implications for the long-term fixation of hip prostheses. Acta Orthop 75 (2), 154 – 159

(AHNFELT et al. 1990) = Ahnfelt L, Herberts P, Malchau H, Andersson GB (1990): Prognosis of total hip replacement. A Swedish multicenter study of 4664 revisions. Acta Orthop 61 (Suppl 238), 1 – 26

(AMSTUTZ et al. 2004) = Amstutz HC, Beaulé PE, Dorey FJ, Le Duff MJ, Campbell PA, Gruen TA (2004): Metal-on-metal hybrid surface arthroplasty: Two to six-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 86 (1), 28 – 39

(AMSTUTZ et al. 2007) = Amstutz HC, Ball ST, Le Duff MJ, Dorey FJ (2007): Resurfacing THA for patients younger than 50 years: Results of 2- to 9-year followup. Clin Orthop Relat Res 460, 159 – 164

(ARCQ 1973) = Arcq (1973): Die paraartikulären Ossifikationen – eine Komplikation der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. Clin Orthop Trauma Surg 77 (2), 108 – 131

(ARIKOSKI et al. 1999) = Arikoski P, Komulainen J, Riikonen P, Voutilainen R, Knip M, Kröger H (1999): Alterations in bone turnover and impaired development of bone mineral density in newly diagnosed children with cancer: A 1-year prospective study. J Clin Endocrinol Metab 84 (9), 3174 – 3181

(ASPENBERG et al. 1992) = Aspenberg P, Goodman S, Toksvig-Larsen S, Ryd L, Albrektsson T (1992): Intermittent micromotion inhibits bone ingrowth. Titanium implants in rabbits. Acta Orthop 63 (2), 141 – 145

(ATROSHI et al. 2004) = Atroshi I, Ornstein E, Franzén H, Johnsson R, Stefánsdóttir A, Sundberg M (2004): Quality of life after hip revision with impaction bone grafting on a par with that 4 years after primary cemented arthroplasty. Acta Orthop 75 (6), 677 – 683

(BERRY et al. 2002) = Berry DJ, Harmsen WS, Cabanela ME, Morrey BF (2002): Twenty-five-year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacements: Factors affecting survivorship of acetabular and femoral components. J Bone Joint Surg Am 84 (2), 171 – 177

(CHARNLEY 1960) = Charnley J (1960): Anchorage of the femoral head prosthesis to the shaft of the femur. J Bone Joint Surg Br 42 (2), 28 – 30

(CHARNLEY 1972) = Charnley J (1972): The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. J Bone Joint Surg Br 54 (1), 61 – 76

(CLAUSS et al. 2009) = Clauss M, Luem M, Ochsner PE, Ilchmann T (2009): Fixation and loosening of the cemented Müller straight stem: A long-term clinical and radiological review. J Bone Joint Surg Br 91 (9), 1158 – 1163

(CORNELL et al. 1985) = Cornell CN, Salvati EA, Pellicci PM (1985): Long-term follow-up of total hip replacement in patients with osteonecrosis. Orthop Clin North Am 16 (4), 757 – 769

(DAWSON et al. 1996) = Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A, Murray D (1996). Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement. J Bone Joint Surg Br 78 (2), 185 – 190

(DE THOMASSON et al. 2009) = de Thomasson E, Caux I, Guingand O, Terracher R, Mazel C (2009): Total hip arthroplasty for osteoarthritis in

patients aged 80 years or older: Influence of co-morbidities on final outcome. Orthop Traumatol Surg Res 95 (4), 249 – 253

(DUTTON und RUBASH 2008) = Dutton A, Rubash HE (2008): Hot topics and controversies in arthroplasty: Cementless femoral fixation in elderly patients. Instr Course Lect 57, 255 – 259

(EDWARDS et al. 2004) = Edwards P, Roberts, I, Sandercock P, Frost C (2004): Follow-up by mail in clinical trials: Does questionnaire length matter? Control Clin Trials 25 (1), 31 – 52

(ELKE 2001) = Elke R (2001): Partikelkrankheit. Ist Tribologie ein Thema in der Revisionschirurgie? Orthopäde 30 (5), 258 – 265

(ENGH et al. 2009) = Engh CA Jr, Mohan V, Nagowski JP, Sychterz Terefenko CJ, Engh CA Sr. (2009): Influence of stem size on clinical outcome of primary total hip arthroplasty with cementless extensively porous-coated femoral components. J Arthroplasty 24 (4), 554 – 559

(ERNSTBERGER et al. 2005) = Ernstberger T, Köster G, Walde T, Schultz W (2005): The Nottingham health profile-experiences after hip revision arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg 125 (8), 521 – 525

(FORAN et al. 2004) = Foran JR, Mont MA, Rajadhyaksha AD, Jones LC, Etienne G, Hungerford DS (2004): Total knee arthroplasty in obese patients: A comparison with a matched control group. J Arthroplasty 19 (7), 817 – 824

(GARELLICK et al. 1998) = Garellick G, Malchau H, Herberts P (1998): Specific or general health outcome measures in the evaluation of total hip replacement. A comparison between the Harris hip score and the Nottingham Health Profile. J Bone Joint Surg Br 80 (4), 600 – 606

(GOEBEL und SCHULTZ 2009) = Goebel D, Schultz W (2009): The Mayo cementless femoral component in active patients with osteoarthritis. Hip Int 19 (3), 206 – 210

(GREENFIELD et al. 1993) = Greenfield S, Apolone G, McNeil BJ, Cleary PD (1993): The importance of co-existent disease in the occurrence of postoperative complications and one-year recovery in patients undergoing total hip replacement. Comorbidity and outcomes after hip replacement. Med Care 31 (2), 141 – 154

(GRUEN 1979) = Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC (1979): „Modes of failure“ of cemented stem-type femoral components: A radiographic analysis of loosening. Clin Orthop Relat Res 141, 17 – 27

(HARDER und AN 2003) = Harder AT, An YH (2003): The mechanisms of the inhibitory effects of nonsteroidal anit-inflammatory drugs on bone healing: A concise review. J Clin Pharmacol 43 (8), 807 – 815

(HARRIS 1969) = Harris WH (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 – 755

(HAWKER et al. 2000) = Hawker GA, Wright JG, Coyte PC, Williams JI, Harvey B, Glazier R, Badley EM (2000): Differences between men and women in the rate of use of hip and knee arthroplasty. N Engl J Med 342 (14), 1016 – 1022

(HERBERTS und MALCHAU 1997) = Herberts P, Malchau H (1997): How outcome studies have changed total hip arthroplasty practices in Sweden. Clin Orthop Relat Res 344, 44 – 60

(HERREN et al. 1987) = Herren T, Remagen W, Schenk R (1987): Histologie der Implantat-Knochengrenze bei zementierten und nicht-zementierten Endoprothesen. Orthopäde 16 (3), 239 – 251

(HINZ et al. 2003) = Hinz A, Klaiberg A, Schumacher J, Brähler E (2003): Zur psychometrischen Qualität des Lebensqualitätsfragebogens Nottingham Health Profile (NHP) in der Allgemeinbevölkerung. Psychother Psychosom Med Psychol 53 (8), 353 – 358

(HIRAKAWA et al. 2004) = Hirakawa K, Jacobs JJ, Urban R, Saito T (2004): Mechanisms of failure of total hip replacements: Lessons learned from retrieval studies. Clin Orthop Relat Res 420, 10 – 17

(HUNT et al. 1980) = Hunt SM, McKenna SP, McEwen J, Backett EM, Williams J, Papp E (1980): A quantitative approach to perceived health status: A validation study. J Epidemiol Community Health 34 ((4), 281 – 286

(HUNT et al. 1981) = Hunt SM, McKenna SP, Williams J (1981): Reliability of a population survey tool for measuring perceived health problems: A study of patients with osteoarthrosis. J Epidemiol Community Health 35 (4), 297 – 300

(IANNOTTI et al. 1986) = Iannotti JP, Balderston RA, Booth RE, Rothman RH, Cohn JC, Pickens G (1986): Aseptic loosening after total hip arthroplasty. Incidence, clinical significance, and etiology. J Arthroplasty 1 (2), 99 – 107

(JOHNSEN et al. 2006) = Johnsen SP, Sørensen HT, Lucht U, Søballe K, Overgaard S, Pedersen AB (2006): Patient-related predictors of implant failure after primary total hip replacement in the initial, short- and long-terms. A nationwide Danish follow-up study including 36,984 patients. J Bone Joint Surg Br 88 (10), 1303 – 1308

(KADDICK et al. 2009) = Kaddick C, Catelas I, Pennekamp PH, Wimmer MA (2009): Verschleiß und aseptische Prothesenlockerung. Eine Bestandsaufnahme. Orthopäde 38 (8), 690 – 697

(KATZER und LÖHR 2003) = Katzer A und Löhr JF (2003): Frühlockerung von Hüftgelenkendoprothesen. Dtsch Arztebl, 100 (12): A 784 – 790

(KAWASAKI et al. 2003) = Kawasaki M, Hasegawa Y, Sakano S, Torii Y, Warashina H (2003): Quality of life after several treatments for osteoarthritis of the hip. J Orthop Sci 8 (1), 32 – 35

(KEENER et al. 2003) = Keener JD, Callaghan JJ, Goetz DD, Sullivan P, Johnston RC (2003): Long-term function after Charnley total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 417, 148 – 156

(KIM und KIM 1993) = Kim YH, Kim VE (1993): Uncemented porous-coated anatomic total hip replacement. Results at six years in a consecutive series. J Bone Joint Surg Br 75, 6 – 14

(KNAHR et al. 1998) = Knahr K, Kryspin-Exner I, Jagsch R, Freilinger W, Kasparek M (1998): Beurteilung der Lebensqualität vor und nach Implantation einer Hüfttotalendoprothese. Z Orthop Ihre Grenzgeb 136 (4), 321 – 329

(KOBAYASHI et al. 1997) = Kobayashi A, Donnelly WJ, Scott G, Freeman MAR (1997): Early radiological observations may predict the long-term survival of femoral hip prostheses. J Bone Joint Surg Br 79 (4), 583 – 589

(KOHLMANN 1997) = Kohlmann T: Die Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem „Nottingham Health Profile“; in: Lebensqualitätsforschung; hrsg. v. Bullinger M; Schattauer Verlag, Stuttgart, New York 1997, 7 – 17

(KOHLMANN et al. 1997) = Kohlmann T, Bullinger M, Kirchberger-Blumstein I (1997): „Die deutsche Version des Nottingham Health Profile (NHP): Übersetzungsmethodik und psychometrische Validierung. Soz Präventivmed 42 (3), 175 – 185

(KOSTAMO et al. 2009) = Kostamo T, Bourne RB, Whittaker JP, McCalden RW, MacDonald SJ (2009): No difference in gender-specific hip replacement outcomes. Clin Orthop Relat Res 467 (1), 135 – 140

(KRISCHAK et al. 2003) = Krischak GD, Wachter NJ, Zabel T, Suger G, Beck A, Kinzl L, Claes LE, Augat P (2003): Influence of preoperative mechanical bone quality and bone mineral density on aseptic loosening of total hip arthroplasty after seven years. Clin Biomech (Bristol, Avon) 18 (10), 916 – 923

(LACHIEWICZ et al. 1986) = Lachiewicz PF, McCaskill B, Inglis A, Ranawat CS, Rosenstein BD (1986): Total hip arthroplasty in juvenile rheumatoid arthritis. Two to eleven-year results. J Bone Joint Surg Am 68 (4), 502 – 508

(LEVENDOGLU et al. 2004) = Levendoglu F, Ugurlu H, Gürbilek M, Akkurt E, Karagözolu E (2004): Increased bone resorption in the proximal femur in patients with hemiplegia. Am J Phys Med Rehabil 83 (11), 835 – 841

(LOMBARDI et al. 1995) = Lombardi AV Jr, Mallory TH, Eberle RW, Mitchell MB, Lefkowitz MS, Williams JR (1995): Failure of intraoperatively customized non-porous femoral components inserted without cement in total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 77 (12), 1836 – 1844

(LU et al. 1997) = Lu TW, Taylor SJ, O'Connor JJ, Walker PS (1997): Influence of muscle activity on the forces in the femur: An in vivo study. J Biomech 30 (11-12), 1101 – 1106

(MAHOMED 2001) = Mahomed NN, Arndt DC, McGrory BJ, Harris WH (2001): The Harris hip score: Comparison of patient self-report with surgeon assessment. J Arthroplasty 16 (5), 575 – 580

(MALCHAU und POTTER 2008) = Malchau H, Potter HG (2008): How are wear-related problems diagnosed and what forms of surveillance are necessary? J Am Acad Orthop Surg 16 (Suppl 1), 14 – 19

(MALCHAU et al. 2002) = Malchau H, Herberts P, Eisler T, Garellick G, Söderman P (2002): The Swedish Total Hip Replacement Register. J Bone Joint Surg Am 84 (Suppl 2), 2 – 20

(MALIK et al. 2004) = Malik MH, Gray J, Kay PR (2004): Early aseptic loosening of cemented total hip arthroplasty: The influence of non-steroidal anti-inflammatory drugs and smoking. Int Orthop 28 (4), 211 – 213

(MAYERHOEFER et al. 2009) = Mayerhoefer ME, Frühwald-Pallamar J, Czerny C (2009): Bildgebung bei Hüftgelenkendoprothesen. Radiologe 49 (5), 419 – 424

(MCAULEY et al. 1998) = McAuley JP, Moore KD, Culpepper WJ II., Engh CA (1998): Total hip arthroplasty with porous-coated prostheses fixed without cement in patients who are sixty-five years of age or older. J Bone Joint Surg Am 80 (11), 1648 – 1655

(MCGRORY et al. 1996) = McGrory BJ, Morrey BF, Rand JA, Ilstrup DM (1996): Correlation of patient questionnaire responses and physicial history in grading clinical outcome following hip and knee arthroplasty. A prospective study of 201 joint arthroplasties. J Arthroplasty 11 (1), 47 – 57

(MCLAUGHLIN und LEE 2006) = McLaughlin JR, Lee KR (2006): The outcome of total hip replacement in obese and non-obese patients at 10- to 18-years. J Bone Joint Surg Br 88 (10), 1286 – 1292

(MEARS et al. 2009) = Mears SC, Richards AM, Knight TA, Belkoff SM (2009): Subsidence of uncemented stems in osteoporotic and non-osteoporotic cadaveric femora. Proc Inst Mech Eng [H] 223 (2), 189 – 194

(MERLE D'AUBIGNÈ und POSTEL 1954) = Merle d'Aubigné R, Postel M (1954): Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. J Bone Joint Surg Am 35, 451 – 475

(MONTIN et al. 2008) = Montin L, Leino-Kilpi H, Suominen T, Lepistö J (2008): A systematic review of empirical studies between 1966 and 2005 of patient outcomes of total hip arthroplasty and related factors. J Clin Nurs 17 (1), 40 – 45

(MÜNGER et al. 2006) = Münger P, Röder C, Ackermann-Liebrich U, Busato A (2006): Patient-related risk factors leading to aseptic stem loosening in total hip arthroplasty. A case-control study of 5,035 patients. Acta Orthop 77 (4), 567 – 574

(MURRAY et al. 2007) = Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K, Pandit H, Beard DJ, Carr AJ, Dawson J (2007): Annotation: The use of the Oxford hip and knee scores. J Bone Joint Surg Br 89 (8), 1010 – 1014

(NIETHARD und PFEIL 2005) = Niethard FU, Pfeil J: Osteoporose; in: Duale Reihe Orthopädie; hrsg. v. Bob A, Bob K; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2005, 157

(NILSSON et al. 1994) = Nilsson LT, Frazén H, Carlsson AS, Önnerfält R (1994): Early radiographic loosening impairs the function of a total

hip replacement. The Nottingham Health Profile of 49 patients at five years. J Bone Joint Surg Br 76 (2), 235 – 239

(NIXON et al. 2007) = Nixon M, Taylor G, Sheldon P, Iqbal SJ, Harper W (2007): Does bone quality predict loosening of cemented total hip replacements? J Bone Joint Br 89 (10), 1303 – 1308

(NOBLE et al. 1988) = Noble PC, Alexander JW, Lindahl LJ, Yew DT, Granberry WM, Tullos HS (1988): The anatomic basis of femoral component design. Clin Orthop Relat Res 235, 148 – 165

(NOBLE et al. 1995) = Noble PC, Box GG, Karnaric E, Fink MJ, Alexander JW, Tullos HS (1995): The effect of aging on the shape of the proximal femur. Clin Orthop Relat Res 316, 31 – 44

(OLLIVERE et al. 2009) = Ollivere B, Darrah C, Brankin RC, Donnell ST, Walton NP (2009): The continued value of clinical and radiological surveillance: The Charnley Elite Plus hip replacement system at 12 years. J Bone Joint Surg Br 91 (6), 720 – 724

(PERSSON et al. 2005) = Persson PE, Nilsson OS, Berggren AM (2005): Do non-steroidal anti-inflammatory drugs cause endoprosthetic loosening? A 10-year follow-up of a randomized trial on ibuprofen for prevention of heterotopic ossification after hip arthroplasty. Acta Orthop 76 (6), 735 – 740

(PRAKASH et al. 1999) = Prakash U, Mulgrew S, Espley AJ (1999): Effect of activity levels on polyethylene wear in Charnley low-friction arthroplasty. Surgeon 44 (3), 193 – 196

(RADER et al. 2000) = Rader CP, Hendrich C, Löw S, Walther M, Eulert J (2000): 5 bis 8-Jahres-Ergebnisse nach Hüfttotalendoprothese mit der Müller-Geradschaftprothese (zementierter TiAlNb-Schaft). Unfallchirurg 103, 846 – 852

(REITMAN et al. 2003) = Reitman RD, Emerson R, Higgins L, Head W (2003): Thirteen year results of total hip arthroplasty using a tapered titanium femoral component inserted without cement in patients with type C bone. J Arthroplasty 18 (7 Suppl 1), 116 – 121

(RISSANEN et al. 1995) = Rissanen P, Aro S, Slätis P, Sintonen H, Paavolainen P (1995): Health and quality of life before and after hip or knee arthroplasty. J Arthroplasty 10 (2), 169 – 175

(RÖDER et al. 2003) = Röder C, Parvizi J, Eggli S, Berry DJ, Müller ME, Busato A (2003): Demographic factors affecting long-term outcome of total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 417, 62 – 73

(RÖDER et al. 2008) = Röder C, Eggli S, Münger P, Melloh M, Busato A (2008): Patient characteristics differently affect early cup and stem loosening in THA: A case-control study on 7,535 patients. Int Orthop 32 (1), 33 – 38

(ROUSH 1985) = Roush SE (1985): Patient-perceived functional outcomes associated with elective hip and knee arthroplasties. Phys Ther 65 (10), 1496 – 1500

(SANTAGUIDA et al. 2008) = Santaguida PL, Hawker GA, Hudak PL, Glazier R, Mahomed NN, Kreder HJ, Coyte PC, Wright JG (2008): Patient characteristics affecting the prognosis of total hip and knee joint arthroplasty: A systematic review. Can J Surg 51 (6), 428 – 436

(SCHENK und WILLENEGGER 1977) = Schenk RK, Willenegger HR (1977): Zur Histologie der primären Knochenheilung. Modifikationen und Grenzen der Spaltheilung in Abhängigkeit von der Defektgröße. Unfallheilkunde 80 (5), 155 – 160

(SCHMALZRIED et al. 1992) = Schmalzried TP, Jasty M, Harris WH (1992): Periprosthetic bone loss in total hip arthroplasty. Polyethylene

wear debris and the concept of the effective joint space. J Bone Joint Surg Am 74 (6), 849 – 863

(SCHURMAN et al. 1989) = Schurman DJ, Bloch DA, Segal MR, Tanner CM (1989): Conventional cemented total hip arthroplasty: Assessment of clinical factors associated with revision for mechanical failure. Clin Orthop Relat Res 240, 173 – 80

(SCHWARTZ et al. 2005) = Schwartz AV, Sellmeyer DE, Strotmeyer ES, Tylavsky FA, Feingold KR, Resnick HE, Shorr RI, Nevitt MC, Black DM, Cauley JA (2005): Diabetes and bone loss at the hip in older black and white adults. J Bone Miner Res 20 (4), 596 – 603

(SIMANK et al. 1998) = Simank HG, Brocai DRC, Rode, S, Lukoschek M (1998): Diagnostik der Hüftendoprothesenlockerung – Sensitivität klinischer Parameter. Z Orthop Ihre Grenzgeb 136 (1), 39 – 43

(SÖDERMAN und MALCHAU 2001) = Söderman P, Malchau H (2001): Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement? Clin Orthop Relat Res 384, 189 – 197

(SÖDERMAN et al. 2000) = Söderman P, Malchau H, Herberts, P (2000): Outcome after total hip arthroplasty: Part I. General health evaluation in relation to definition of failure in the Swedish National Total Hip Arthroplasty Register. Acta Orthop 71 (4), 354 – 359

(SÖDERMAN et al. 2001) = Söderman P, Malchau H, Herberts P, Zügner R, Regnér H, Garellick G (2001): Outcome after total hip arthroplasty: Part II. Disease-specific follow-up and the Swedish National Total Hip Arthroplasty Register. Acta Orthop 72 (2), 113 – 119

(STINCHFIELD 1973) = Stinchfield FE (1973): Editorial: Total hip replacement. Clin Orthop Relat Res 95, 2 - 3

(STUKENBORG-COLSMAN et al. 2005) = Stukenborg-Colsman C, Ostermeier S, Windhagen H (2005): Welchen Einfluss hat Übergewicht auf die Ergebnisse von Hüft- und Knieendoprothesen? Literaturübersicht. Orthopäde 34 (7), 664 – 667

(SURIN und SUNDHOLM 1983) = Surin VV, Sundholm K (1983): Survival of patients and prostheses after total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 177, 148 – 153

(TEMMERMAN et al. 2005) = Temmerman OPP, Raijmakers PGHM, Berkhof J, Hoekstra OS, Teule GJJ, Heyligers IC (2005): Accuracy of diagnostic imaging techniques in the diagnosis of aseptic loosening of the femoral component of a hip prosthesis: A meta-analysis. J Bone Joint Surg Br 87 (6), 781 – 785

(VICECONTI et al. 2001) = Viceconti M, Monti L, Muccini R, Bernakiewicz M, Toni A (2001): Even a thin layer of soft tissue may compromise the primary stability of cementless hip stems. Clin Biomech (Bristol, Avon) 16 (9), 765 – 775

(WILHELM et al. 1998) = Wilhelm K, Conrad R, Reich H, Zieger H, Schild H (1998): Radiologic changes following cement-free implantation of hip prostheses. 5-year follow-up and clinical experience with the cement-free hip prosthesis Autophor-900-S. Aktuelle Radiol 8 (5), 225 – 231

(WILLERT und BUCHHORN 1990) = Willert HG, Buchhorn, GH (1990): Pathogenese und Morphologie aseptischer und septischer Implantatlockerungen; in: Die gelockerte Hüftprothese – Ursachen und therapeutische Konsequenzen; hrsg v. Ascherl R, Lechner F, Siebels W, Tensi HM, Blümel G; Schattauer-Verlag, Stuttgart / New York 1990, 161 – 180

(WILLERT und BUCHHORN 1999 a) = Willert HG, Buchhorn GH (1999 a): Osseointegration of cemented and noncemented implants in artificial hip replacement: Long-term findings in man. J Long Term Eff Med Implants 9 (1-2), 113 – 130

(WILLERT und BUCHHORN 1999 b) = Willert HG, Buchhorn GH (1999 b): The biology of the loosening of hip implants; in: European Instructional Course Lectures; hrsg v. Jacob R, Fulford P, Horan F; Volume 4; British Editorial Society of Bone and Joint Surgery, London 1999, 58 – 82

(WILLERT und LINTNER 1987) = Willert HG, Lintner F (1987): Morphologie des Implantatlagers bei zementierten und nichtzementierten Gelenkimplantaten. Langenbecks Arch Surg 372, 447 – 455

(WIRTZ und NIETHARD 1997) = Wirtz DC, Niethard FU (1997): Ursachen, Diagnostik und Therapie der aseptischen Hüftendoprothesenlockerung – eine Standortbestimmung. Z Orthop Ihre Grenzgeb 135 (4), 270 – 280

(WOLFF 1892) = Wolff J : Das Gesetz der Transformation der Knochen. Verlag von August Hirschwald, Berlin 1892

(YOUNG et al. 1998) = Young NL, Cheah D, Waddell JP, Wright JG (1998): Patient characteristics that affect the outcome of total hip arthroplasty: A review. Can J Surg 41 (3), 188 – 195

(YUE et al. 2009) = Yue EJ, Cabanela ME, Duffy GP, Heckman MG, O'Connor MI (2009): Hip resurfacing arthroplasty: Risk factors for failure over 25 years. Clin Orthop Relat Res 467 (4), 992 – 999