

II. CHIRURGISCHE KLINIK
DES KLINIKUMS ST. ELISABETH STRAUBING GmbH
ABTEILUNG FÜR UNFALL- UND WIEDERHERSTELLUNGSSCHIRURGIE
LEHRKRANKENHAUS DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN
(Chefarzt: apl. Prof. Dr. G. Oedekoven)

**Mittelfristige Ergebnisse nach totalendoprothetischem Hüftgelenksersatz
mit Hydroxylapatit beschichteten Geradschaftprothesen und Schraubpfannen
bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres**

Christian Eberle

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

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. G. Oedekoven
2. Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger

Die Dissertation wurde am 04.12.2003 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 04.02.2004 angenommen.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	3
1.1	Aspekte der zementfreien Hüftendoprothesenimplantation	3
1.2	Die Hydroxylapatitkeramik-Beschichtung	5
1.3	Das Konzept der Chiropro Opticontact Geradschaftprothese mit DS-Schraubpfanne	7
2.	Zielsetzung	10
3.	Patientengut und Methodik	11
3.1	Patientenkollektiv	11
3.2	Aufbau des Evaluationsbogens	11
3.3	Der modifizierte Harris-Hip-Score	13
3.4	Die radiologische Evaluation	16
3.4.1	Praeoperativ	16
3.4.2	Postoperativ	17
3.4.3	Verlauf	17
3.5	Das Konzept des 12-Punkte Fragebogens	23
3.6	Operationstechnik	26
3.7	Nachbehandlungsstandards	26
4.	Ergebnisse	27
4.1	Auswertung des Patientengutes	27
4.1.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	27
4.1.2	Diagnose und Morbidität	30
4.1.3	Nachuntersuchungszeit	33
4.1.4	Operationsdauer	35
4.1.5	Stationäre Aufenthaltsdauer	36
4.1.6	Intraoperativer Blutverlust und EK-Transfusion	38
4.1.7	Peri- und postoperative Komplikationen	39
4.2	Auswertung des Harris-Hip-Scores	42
4.3	Radiologische Auswertung	46
4.3.1	Praeoperativ	46
4.3.2	Postoperativ	50
4.3.3	Verlauf	56
4.4	Auswertung des Fragebogens	66
4.5	Patientenzufriedenheit	79

5.	Diskussion	80
5.1	Diskussion der Ergebnisse	80
5.2	Schlussfolgerung	89
5.3	Studienkritik	89
6.	Zusammenfassung	90
7.	Verzeichnisse	92
7.1	Graphikverzeichnis	92
7.2	Abbildungsverzeichnis	93
7.3	Tabellenverzeichnis	93
7.4	Literaturverzeichnis	94
8.	Danksagung	101

1. EINLEITUNG

1.1 Aspekte der zementfreien Hüftendoprothesenimplantation

Das Prinzip der zementfreien Verankerungstechnik in der Hüftendoprothetik liegt im Erreichen eines dauerhaften Knochenimplantatverbundes im Sinne einer Osteointegration durch optimale Primärfixation und darauf aufbauender sekundärer Stabilisierung des verwendeten Implantates.

Diese, auch als biologische Fixation bezeichnete Verankerung, setzt in erster Linie die Verwendung von biokompatiblen Implantatmaterialien mit geeigneter Oberflächenstruktur, entsprechendes Implantatdesign sowie eine geeignete Operationsmethode voraus.

Die Titaniumlegierung TiA16V4 wird, neben Chrom-Cobald-Molybdän als Implantatmaterial, vor allem mit einer microporös aufgerauten Oberfläche, im klinischen Alltag am häufigsten verwendet. Auch makroporöse Gestaltungen der Implantatoberfläche wie z.B. aufgesinterter Kügelchen (beads), aufgebrachte Netzstrukturen (mesh) oder der Spongiosa nachempfundene Strukturen (Tripo®-Metall, Spongiosa-Metall®) finden Verwendung.

Zur Förderung und Beschleunigung der Osteointegration, welche eine dauerhafte knöcherne Fixierung der Prothese impliziert, hat sich die Hydroxylapatitkeramikbeschichtung aufgrund der hervorragenden biologischen Eigenschaften, die zu einem signifikant schnellerem knöchernem Einwachsen und stärkerer Knochenbesiedlung des Schaftes führen, anderen Prothesenbeschichtungen als überlegen erwiesen.[13:122,46:928]

In einem gesunden Hüftgelenk erfolgt die Lastübertragung vom Hüftkopf auf das Femur. Die einwirkenden Kräfte werden hierbei von Druck- und Zugtrabekeln auf den Femurschaft übertragen. Abbildung 1 zeigt diesen Sachverhalt anhand eines anatomischen Präparates.



Abbildung 1 : Trabekelstruktur des Schenkelhalses mit Druck und Zugtrabekel[52:275]

Durch die Implantation einer Totalendoprothese wird dieses physiologische System zerstört. Ein Grundprinzip der Hüftendoprothetik ist daher das Erreichen eines möglichst physiologischen Kraftflusses durch Prothesendesign, Material und Operationstechnik.

Als biomechanisch günstigstes Verankerungsprinzip wird für zementfreie Prothesenschäfte in vielen Studien der Formschluss von Prothesenschaft und Knochen mit einer Krafterleitung im proximalen (metaphysären) Anteil des Femurs beschrieben [48:197, 03:2].

Hier werden bei Krafterleitung in die dichte intertrochantäre Spongiosa alle einwirkenden Kraftformen auf das gesamte Implantatlager verteilt und dadurch Beanspruchungsspitzen im Schaftbereich vermieden. So wird die biomechanischen Voraussetzungen für eine ungestörte Osteointegration des Prothesenschaftes, sowohl proximal als auch im distalen Bereich geschaffen.

Nur proximal fixierte Prothesenschäfte haben den Nachteil, dass sie gegenüber auf das proximale Femur einwirkenden Torsionskräften eine zu geringe Stabilität aufweisen. Beim Aufstehen von einem Stuhl oder beim Treppensteigen einwirkende Torsionskräfte können durch eine, den Hebelarm verlängernde, ergänzende distale Fixation besser toleriert werden [55:126,57:776].

Die sogenannte Press-fit-Verankerung (Reibschluß), bei der der Prothesenschaft im Femurmarkraum verklemmt wird, führt durch ungleichmäßige Druckverteilung zur Osteoklastenaktivierung mit fortschreitender Knochenresorption, und somit häufiger zu einer frühzeitigen Lockerung des Implantats [03:1]

Des Weiteren erzeugen die entstehenden hohen Spannungskräfte bei vielen Patienten typische Oberschenkelschmerzen, die in einigen Studien bis 14 % aller Patienten betrafen [23:52].

1.2 Die Hydroxylapatitkeramik-Beschichtung

Hydroxylapatitkeramik (HA) (Summenformel $CA_5(OH)(PO_4)_3$) ist ein bioaktiver und biokompatibler Werkstoff und ähnelt in seiner chemischen und kristallinen Zusammensetzung dem Apatit des Knochens.[50:3].

Die Bioaktivität des HA definiert sich durch ihre mitogenen und osteotropen Eigenschaften, d.h. HA stimuliert die Zellvermehrung von Stützgewebezellen und fördert die Neubildung von Knochen. [50:7,07:54]. Aufgrund dieser, in zahlreichen tierexperimentellen und klinischen Studien [27:17,01:1232,08:209] bewiesenen Eigenschaften, findet HA seit Mitte der achtziger Jahre verbreitete Anwendung in der Hüftendoprothetik.

In einigen Studien konnte bei HA beschichteten Prothesenschäften eine ausgedehnte Knochenbesiedlung und somit eine beginnende Osteointegration bereits nach drei Wochen nachgewiesen werden [04:100]. Postrevision- und Postmortemuntersuchungen von HA-beschichteten Hüftendoprothesenschäften zeigten eine Knochenbesiedlung von 48 % nach 12 Wochen und 31% bis 78 % nach 5 bis 25 Monaten.[54:789].

Parallel zur fortschreitenden Knochenbesiedlung erfährt die HA-Beschichtung eine kontinuierliche Abnahme durch Resorption im Rahmen des ständigen Knochenumbauprozesses.

Lintner et al. [41:49] konnte nachweisen, dass bei HA beschichteten Hüftendoprothesen der Titanlegierung Ti6Al4V, die Apatitschicht netzförmig durch einwachsendes Osteoid aufgeschlossen wird und so eine Kontaktaufnahme mit der darunter liegenden Titanlegierungsfläche erfolgt (siehe Abbildung 2 & 3).

Nach 10,2 Monaten zeigte sich hier eine prozentuale Abnahme der HA Beschichtung um 21,85 %, nach 61 Monaten auf 47,15 % [41:50].

Hinweise, dass Hydroxylapatitbeschichtungen den zu aseptischen Prothesenlockerung führenden Polyethylenabrieb verstärken, konnten laut Capello et al. [08:207] nicht gefunden werden. Es wurde im Gegenteil postuliert, dass eine, den Prothesenschaft umschließende HA-Beschichtung zu einer Art Markraumversiegelung führt und so das Eindringen von Polyethylenabriebpartikeln in das Prothesenlager verhindert.

Im Bereich der Hüftendoprothetik wird HA durch ein spezielles Plasmaspritzverfahren mit einer hohen Haftfestigkeit und Schichtdicken von 25 bis 200µm auf die Prothese aufgetragen. Karabatsos et al. [35:447] konnte in einer tierexperimentellen Studie keinen signifikanten Unterschied für Grad und Geschwindigkeit der Knochenbesiedlung zwischen HA-beschichteten Prothesenschäften mit 50µm und 100µm Schichtdicke nachweisen.

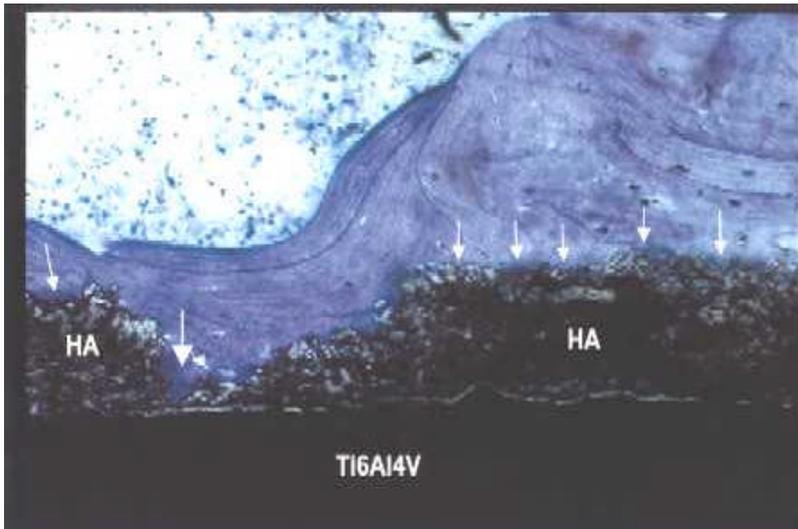


Abbildung 2 : Die HA-Beschichtung (HA) ist an der Oberfläche von breitem, reifen Knochen bedeckt (kleine Pfeile). Aufschluss der Apatitschicht mit herdförmigen Knochen-Metallkontakt (großer Pfeil). [41:46]

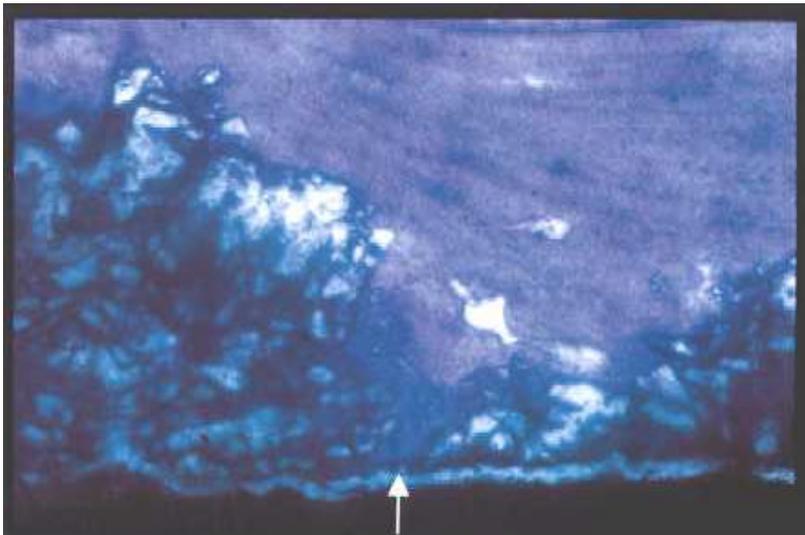


Abbildung 3 : Ausschnitt aus Abbildung 2 : Herdförmiger Knochen-Metallkontakt (großer Pfeil) [41:46]

1.3 Das Konzept der Chiropro Opticontact Geradschaftprothese und der DS – Schraubpfanne

Die Chiropro Opticontact Geradschaftprothese besteht aus einer Titanlegierung TiA16V4 und ist im enossalen Bereich mit einer 200µm dicken Hydroxylapatit - Beschichtung (Osprovit® der Firma CeramTec, Plochingen, BRD) versehen.

Die maximale Rauigkeit der Oberflächenschicht beträgt 50µm mit einem Porendurchmesser von 3 – 5 µm.

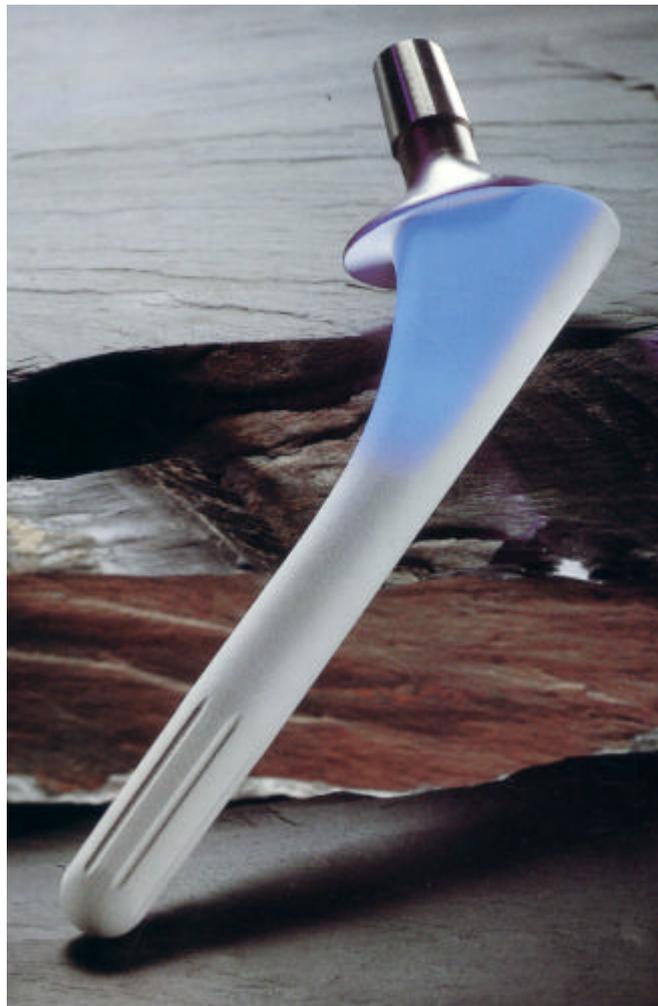


Abbildung 4 : Die Chiropro Opticontact Geradschaftprothese [11]

Der CCD – Winkel der Prothese beträgt 140° , der Antetorsionswinkel 10° und der Kragenneigungswinkel zur Schaftachse 50° . Dem Antetorsionswinkel entsprechend existieren Rechts-/ Linksversionen des Schaftes.

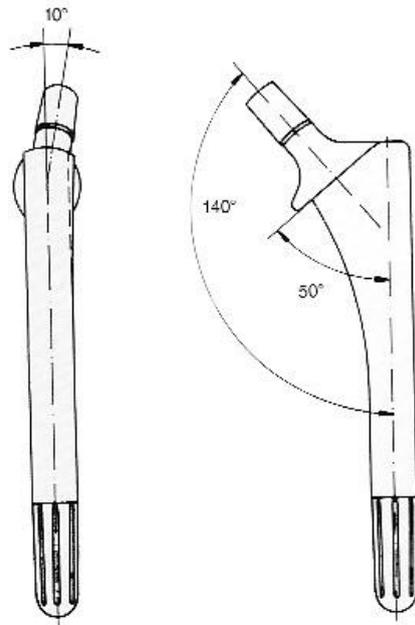


Abbildung 5 : Schaftmodell [11]

Die distale Hälfte der Prothese ist zylindrisch geformt mit einer konischen Verjüngung der Prothesenspitze und integrierten Längsrillen. Dies ermöglicht eine elastisch-spongiöse Verankerung bei zusätzlicher Oberflächenvergrößerung.

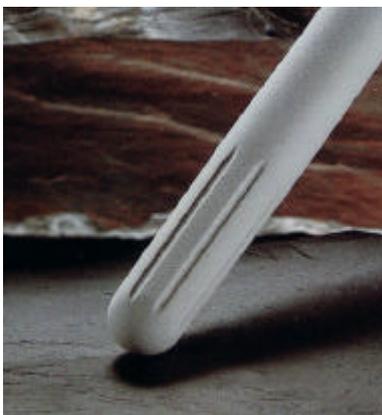


Abbildung 6 : Distale Längsrillen [11]

Nach proximal nimmt der Prothesenquerschnitt stufenlos zu und geht in eine rechteckige, rotationsstabilisierende Form mit abgerundeten Enden über.

Eine intertrochantäre Spongiosaverdichtung im ventralen Bereich wird durch eine konische Schaftverdickung nach proximal, ventral erreicht.

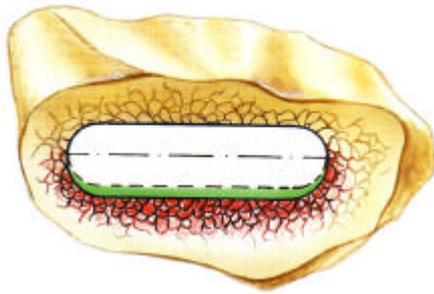


Abbildung 7 : Querschnitt proximaler Schaft [11]

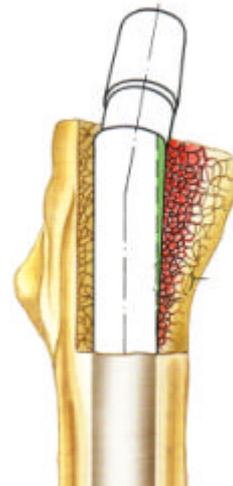


Abbildung 8 : Proximale Konizität [11]

Verfügbar sind neun Schaftgrößen mit einem Durchmesser von 10 bis 18 mm und einer Schaftlänge von 140 bis 155 cm.

Bei allen in dieser Studie erfassten Patienten wurde ein Bilox®-Keramik-Steckkopf mit einem Durchmesser von 32mm verwendet. Dieser steht mit drei verschiedenen Halslängen (kurz, mittel, lang) zur Verfügung.

Die HA beschichtete DS (Dobler/Schwarzach) – Schraubpfanne mit selbstschneidendem Gewinde hat eine dem Acetabulum entsprechende sphärische Form mit einer leichten konischen Erweiterung zum Rand hin. Bei allen in dieser Studie erfassten Patienten wurde ein passendes Polyäthylen-Inlay mit 20° Offset in die Schraubpfanne eingesetzt.

2. ZIELSETZUNG

Diese Arbeit präsentiert kurz bis mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse nach Implantation von 133 zementfreien, Hydroxylapatit beschichteten Geradschaftprothesen und Schraubpfannen anhand eines Kollektivs von 118 Patienten jenseits des 65. Lebensjahres. Alle Patienten wurden in der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie des Klinikums St. Elisabeth Straubing GmbH operiert.

Der künstliche Hüftgelenksersatz hat sich als adäquate Therapie für Patienten mit schmerzhafter, immobilisierender Coxarthrose bewährt. Es wurden in vielen Studien sehr gute Ergebnisse für zementfreie, zementierte oder in Hybridtechnik implantierte Prothesentypen gezeigt[10:75,30:6,48:193]

Nach wie vor besteht jedoch Uneinigkeit darüber, welches Verankerungsprinzip und Prothesendesign für welche Patientengruppe am Besten geeignet ist.

Zementfreie Prothesenimplantation wird für ältere, relativ inaktive Patienten mit schlechter Knochenqualität und hoher Comorbidität nach wie vor kritisch gesehen [42:748]

Anhand der Ergebnisse dieser Arbeit soll die Frage beantwortet werden, ob bei Coxarthrosepatienten über dem 65. Lebensjahr die Implantation der HA-beschichteten Chiropro Optikontakt Geradschaftprothese in Kombination mit einer HA-Schraubpfanne unter Erreichen einer ausreichenden Osteointegration, eine adäquate Behandlungsmöglichkeit darstellt.

Zeigt die Verwendung dieser Prothese in einem solchen Patientengut im Vergleich mit anderen zementfreien oder zementierten Prothesen Unterschiede hinsichtlich peri- und postoperativem Komplikationsverhalten, Osteointegration oder klinischem Ergebnis ?

Des Weiteren sollen anhand eines 12 Punkte umfassenden Fragebogens Verbesserungen der Lebensqualität nach Implantation dieser Totalendoprothese aufgezeigt und beschrieben werden.

3. PATIENTENGUT UND METHODIK

3.1 Patientenkollektiv

In der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie des Klinikums St. Elisabeth GmbH Straubing wurden zwischen Januar 1997 und Oktober 2000 bei 309 Patienten über dem 65. Lebensalter 343 zementfreie, mit Hydroxylapatit (HA) beschichtete Geradschaftprothesen in Kombination mit einer ebenfalls HA beschichteten DS-Schraubpfanne implantiert. Alle 309 Patienten wurden schriftlich zu einem Nachuntersuchungstermin eingeladen. Zwischen dem 9. und 14. Juli 2001 konnten 118 dieser Patienten (38,19 % des Gesamtkollektivs) mit 133 implantierten Prothesen, klinisch und radiologisch nachuntersucht werden.

3.2 Aufbau des Evaluationsbogens

Anhand eines fünfzehn Punkte umfassenden Evaluationsbogens erfolgte die systematische Auswertung der Patientenakten aller 118 zuvor untersuchten Patienten.

Neben den Stammdaten wurden folgende Parameter evaluiert :

- Alter bei OP
- Seite
- Klassifikation nach Charnley [10:62]
- Diagnose
- Nebendiagnosen
- OP Datum
- OP Dauer
- Blutverlust
- Antibiose
- Anzahl der transfundierten Blutkonserven
- Peri- und postoperative Komplikationen
- Dauer des stationären Aufenthalts

Der in dieser Studie verwendete Evaluationsbogen ist auf der folgenden Seite wiedergegeben.

EVALUATIONSBOGEN HÜFTPROTHESEN

01	NAME	_____		

02	GEBURTSDATUM	_____		
03	GESCHLECHT	Männlich	Weiblich	
04	ALTER BEI OP	_____		
05	DIAGNOSE	Primäre Coxarthrose Sekundäre Coxarthrose Dysplasie Achsenfehler Erworbene Formstörungen Entzündlich o. infektiöse Gelenkprozesse Femurkopfnekrose Metabolische Erkrankungen		
06	SEITE	Rechts	Links	
07	CHARNLEY	A	B	C
08	NEBENDIAGNOSEN	_____		
09	OP DATUM	_____		
10	OPERATEUR	_____		
11	OP DAUER	_____		
12	BLUTVERLUST WÄHREND OP	_____		
13	BLUTKONSERVEN INTRA / POST OP	_____		
14	ANTIBIOSE	_____		
15	KOMPLIKATIONEN	Wundheilungsstörungen Serombildung Thrombose / Embolie Infektion Luxation Beinlängendifferenz Lockerung Sonstige		
16	DAUER STAT. AUFENTHALT	_____		
17	AHB	Stationär	Ambulant	

3.3 Der modifizierte Harris–Hip-Score

Anhand des in der vergleichenden Literatur am häufigsten angewandten, von Haddad et al. [30:4] modifizierten Harris-Hip-Scores für Coxarthrose [33:740] wurden die Parameter Schmerz, Hüftgelenksbeweglichkeit und Funktion erfasst und nach vorgegebenem Punkteschema bewertet.

Ein maximaler Punktwert von 100 Punkten wird auf die Kategorien Schmerz (44 Punkte), Gelenkuntersuchung (9 Punkte) und Funktion (47 Punkte) verteilt.

Ein Punktwert von 91 bis 100 wird als sehr gutes, von 81 bis 90 als gutes, von 71 bis 80 als mäßiges und unter 71 als schlechtes Ergebnis gewertet.

Der für diese Studie verwendete Untersuchungsbogen zur Bestimmung des Harris-Hip-Scores ist auf den folgenden zwei Seiten wiedergegeben.

Modified Harris hip rating (max.100 Punkte)

NAME _____

GEBURTSDATUM _____

1. Schmerz (44 Punkte)

Kein	44
Leicht	40
Mäßig	30
Deutlich	20
Stark	10
Unerträglich	0

Summe _____

2. Körperliche Untersuchung (9 Punkte)

BLD im Liegen > 3,2cm Ja Nein

Flex / Ex ___/___/___

Abd / Add ___/___/___

IR / AR ___/___/___

Keine fixierte Abd. > 10° 1

Keine fixierte IR > 10° 1

Keine BLD > 3,2 cm 1

Keine Beugekontraktur > 30° 1

Bewegungsumfang (Flex + Abd + Add + AR + IR)

210 – 300	5
160 – 209	4
100 – 159	3
60 – 99	2
30 – 59	1
0 – 29	0

Summe _____

3. Funktion (47 Punkte)

Treppensteigen	
Normal	4
Normal mit Geländer	2
Irgendwie	1
Nicht möglich	0
Socken / Strümpfe / Schuhe	
Leicht	4
Schwierig	2
Unmöglich	0
Sitzen	
In jedem Stuhl, 1 h	5
Erhöhtem Stuhl, ½ h	3
Unmöglich, < ½ h	0
Öffentliche Verkehrsmittel	
Keine Probleme	1
Einstiegsprobleme	0
Hinken	
Kein	11
Leicht	8
Mäßig	5
Stark	0
Nicht gehfähig	0
Gehstrecke	
Unbegrenzt	11
1000m	8
300-500m	5
Von Bett zum Stuhl	0
Gehhilfen	
Keine	11
Stock nur für längere Strecken	7
Stock (ständig)	5
Eine Krücke	4
Zwei Stöcke	2
Zwei Krücken/nicht gehfähig	0

Summe _____

SUMME (1. + 2. + 3.) _____

3.4 Die radiologische Evaluation

3.4.1 Praeoperativ

In 126 von 133 Fällen lag ein praeoperatives a.p. Röntgenbild des betroffenen Hüftgelenkes vor.

Zur Einschätzung der Knochenqualität wurde die von Dorr et al. [20:24] beschriebene Calcarno-canal isthmus ratio (CC-Ratio) bestimmt.

Diese wird gebildet aus dem Quotienten zwischen dem interkortikalen Durchmesser gemessen 10cm unterhalb des Trochanter Minor und dem interkortikalen Durchmesser auf Höhe des Trochanter Minor anhand eines a.p. Röntgenbildes des Hüftgelenkes mit proximalem Oberschenkel. Die CC – Ratio wird in der Einheit „Prozent“ angegeben.

Bei gesunden, jungen Patienten mit guter Knochenqualität beträgt die CC-Ratio ca. 50 %.

Mit Ausdünnung der Kortikalis und Erweiterung des Markraumes, wie man es bei Osteoporosepatienten beobachtet, steigt die CC-Ratio auf Werte zw. 75 und 100% an.

Eine CC-Ratio über 75 % wird in der Literatur als relative Kontraindikation zur zementfreien Hüftprothesenimplantation gesehen [20:25].



Abbildung 9 : CC-Ratio nach Dorr et al.(Q)

3.4.2 Postoperativ

In 128 von 133 Fällen lag ein unmittelbar postoperativ angefertigtes Röntgenbild der betroffenen Hüftgelenkes in a.p Ebene vor.

Anhand dieser Bilder wurde der chirurgische Sitz des Prothesenschaftes nach Cook et al. [14:225], die Schaftposition und der Pfannenöffnungswinkel bestimmt.

Zur Beurteilung des chirurgischen Sitzes wurde der unterhalb des Trochanter Minors liegende Anteil des Prothesenschaftes, der mindestens 1mm innerhalb der Kortikalis lag gemessen, und als prozentualer Anteil der gesamten unter dem Trochanter Minor liegenden Schaftlänge berechnet.

Lagen weniger als 10 % des Schaftes innerhalb von mindestens 1mm der Kortikalis wurde der chirurgische Sitz als schlecht, bei 10 bis 40 % als gut und größer als 40 % als sehr gut bewertet [14:227]

Eine Varus / Valgus Schaftposition wurde bei einer Abweichung der Prothesenschaftachse zur Femerschaftachse von $\geq 3^\circ$ dokumentiert.

3.4.3 Verlauf

In 128 von 133 Fällen konnte am Nachuntersuchungstag eine a.p. und eine axiale Röntgenaufnahme des betroffenen Hüftgelenkes angefertigt werden. Fünf Patienten lehnten eine Röntgenuntersuchung ab. Alle angefertigten Aufnahmen wurden nach folgenden Kriterien beurteilt.

- Schaftsinterung >2mm
- Saumbildung > 1mm, Knochenresorption, Knochenverdichtung (Spot welds) in den Zonen nach Gruen [29:20]
- Particle shedding (z.B. Abscheren von HA-Partikeln)
- Stabilität (Score nach Engh et al. [24:120])
- Periartikuläre Verkalkungen nach Brooker et al.[06:1630]
- Pfannenmigration
- Saumbildung im > 1mm, Knochenresorption; Knochenverdichtung in den Zonen nach DeLee & Charnley [17:22]
- Pfannenstabilität nach Engh et al.[23:48]

In 75 Fällen standen zusätzlich mindestens eine weitere im postoperativen Verlauf angefertigte Beckenübersichtsaufnahme zur Verfügung.

Zur Erfassung einer Schaftsinterung wurde auf dem unmittelbaren postoperativen Röntgenbild und auf allen verfügbaren a.p. Verlaufsröntgenbildern die vertikale Strecke zwischen der lateralen Prothesenschulter und der Trochanter Major Spitze gemessen und miteinander verglichen. Eine Schaftsinterung wurde definiert wenn die Differenz der gewonnenen Werte mehr als 2 mm betrug.



Abbildung 10 : Schaftsinterung

Eine Saumbildung > 1mm, Knochenresorption > 1,5 cm² und Knochenverdichtung (Spot welds) im Schaftbereich wurde anhand der Zoneneinteilung nach Gruen (Q) auf dem a.p und dem axialen Röntgenbild erfasst und dokumentiert. Veränderungen, die weniger als 50 % einer Zone betrafen, wurden als nicht signifikant hinsichtlich Osteointegration gewertet und nicht erfasst [24:111].

Endostale, den Markraum überbrückende Knochenneubildungen an der Schaftspitze (Zone 7 / 11), sogenannte Pedestals wurden ebenso wie ein Calcar modeling, in Form einer Hyper- oder Atrophie, gesondert dokumentiert.

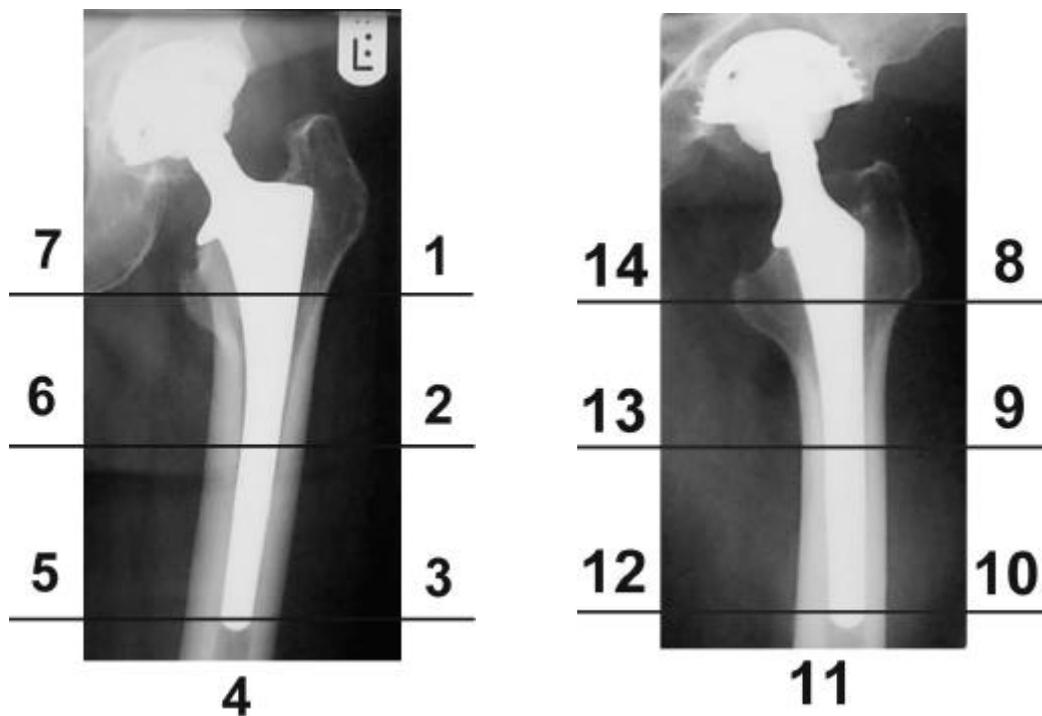


Abbildung 11 : Zoneneinteilung nach Gruen [29:20]

Anhand der oben genannten Daten wurde, wie von Engh, Massin und Suthers 1990 beschrieben ein „Fixation & Stability Score“ (Engh-Score) erstellt [24:120].

Dieser Score teilt sich auf in eine „Fixation Scale“ im Sinne einer vorhandenen Osteointegration und in eine „Stability Scale“ im Sinne einer mechanischen Stabilität des Implantates.

Ein Wert von über 10 Punkten gilt als eine sichere knöcherne Einheilung des Prothesenschaftes. 0 bis 10 Punkte gelten als suspekter knöcherner Einheilung, -10 bis 0 Punkte lassen auf einen suboptimal eingewachsenen aber stabilen Schaft schließen und ein Wert unter -10 gilt als sichere Schaftlockerung [24:121]

In Tabelle 1 ist die Gewichtung der einzelnen, zu erfassenden Parameter in Form von positiven und negativen Punktwerten dargestellt.

FIXATION SCALE		Nicht beurteilbar	
Veränderungen an der Oberfläche (Saumbildung)	Ausgedehnt $\geq 50\%$	0	Fehlt
	-5,0		+5,0
Spot Welds (Spongiosaverdichtung)	Fehlen	0	Vorhanden
	-2,5		+5,0
		Fixation Score	_____
STABILITY SCALE			
Pedestals (bei unfixiertem distalem Schaft)	Vorhanden	0	Fehlt
	-3,5		+2,5
Veränderungen an der Oberfläche (Saumbildung)	Ausgedehnt $\geq 50\%$	0	Keine
	-3,5		+5,0
Calcar modeling	Hypertrophie	0	Atrophie
	-4,0		+3,0
Migration	Vorhanden	0	Fehlt
	-5,0		+2,5
Particle shedding (z.B. durch Abscheren von HA-Partikeln)	Vorhanden	0	Fehlt
	-5,0		+1,0
Zunahme des Oberflächensaums	Vorhanden	0	Fehlt
	-2,5		+2,5
		Stability Score	_____

Tabelle 1 : Engh-Score [24:120]

Schaftsinterung, Partikelabrieb (particle shedding) und die Zunahme eines Lysesauemes haben nach Engh nur eine signifikante Bedeutung hinsichtlich der Stabilität, wenn der Vergleich zwischen Verlaufsrontgenbildern, die zeitlich mindestens ein Jahr auseinanderliegen, möglich ist [24:114]

Innerhalb dieser Studie konnten die am Untersuchungstag angefertigten Röntgenbilder in 75 Fällen (56,4%) mit einem mindestens ein Jahr älteren a.p. Verlaufsrontgenbild (immer Beckenübersichtsaufnahme) hinsichtlich Schafsisinterung, particle shedding und Zunahme eines evtl. vorhandenen Lysesauemes verglichen werden. In vier Fällen wurde hierzu die postoperative Beckenübersicht herangezogen.

In allen anderen Fällen wurde bei Ermittlung des Engh-Scores für diese Parameter der Wert 0 (nicht beurteilbar) angegeben.

Heterotope Ossifikationen wurden nach Brooker et al. [06:1630] in vier Stadien unterteilt und dokumentiert.

- Stadium I wenig (einzelne Knocheninseln im Weichteilgewebe)
- Stadium II mäßig (Knochenneubildung ausgehend von Becken oder Femur mit mindestens 1 cm Abstand zwischen den Enden)
- Stadium III stark (weniger als 1 cm Abstand zwischen den Enden der Knochenneubildungen)
- Stadium IV Gelenkankylose (Feste Knochenbrücke)

Um sichtbare radiologische Veränderungen an der DS – Pfanne zu erfassen wurde hier die Zoneneinteilung nach DeLee und Charnley [17:22] angewendet.

Saumbildung > 1mm, sichtbare Knochenresorption und Knochenverdichtung wurden für jede der drei Zone erfasst.

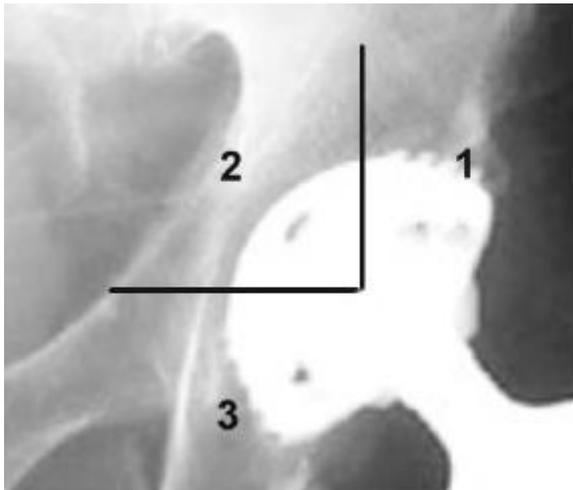


Abbildung 12 : Zoneneinteilung nach DeLee & Charnley [17:22]

Die Pfannenposition wurde nach den Kriterien von Massin et al. beurteilt.

Eine Veränderung der Pfannenposition um 3mm nach medial oder kranial und / oder eine Veränderung des Pfannenöffnungswinkels um 3° wurde als Pfannenmigration gewertet.

Zur Beurteilung der Pfannenstabilität wurden die von Engh et al. [23:48] beschriebene und von Manley et al. [43:1180] modifizierte Kriterien angewendet.

Stabilität oder Osteointegration wurde definiert wenn keine Migration und keine Saumbildung in über 50 % einer Zone nachgewiesen werden konnte.

Bei Saumbildung in allen drei Zonen ohne meßbare Migration wurde die Pfanne als fibrös stabil, mit messbarer Migration als instabil definiert.

3.5 Konzept des 12-Punkte Fragebogens

Zur Erfassung der Patientenzufriedenheit und der Lebensqualität nach totalendoprothetischem Hüftgelenkersatz wurde von Dawson et al. [16:187] 1996 ein krankheitsspezifischer 12-Punkte Fragebogen entwickelt und erfolgreich auf Reliabilität und Validität getestet.

Dieser Fragebogen wurde von uns aus dem Englischen in das Deutsche übersetzt und besteht aus zwölf Fragen mit je fünf verschiedenen Antwortmöglichkeiten aus denen nur eine ausgewählt werden sollte.

Um die postoperative Situation mit der praeoperativen vergleichen zu können wurde allen angeschriebenen Patienten ein Fragebogen zusammen mit der Einladung zur Nachuntersuchung mitgeschickt. Sie wurden schriftlich gebeten diesen rückblickend auf die Situation vor der Prothesenimplantation auszufüllen.

Am Nachuntersuchungstag füllten die Patienten denselben Bogen nochmals, beziehungsweise auf die aktuelle Situation in den letzten vier Wochen aus.

Auf der folgenden Seite ist der verwendete Fragebogen wiedergegeben.

FRAGEBOGEN

Vor der Hüftoperation / In den letzten vier Wochen

- 01 Wie würden Sie Ihre Hüftschmerzen beschreiben ?
- Keine Schmerzen
 - Leichte Schmerzen
 - Mäßige Schmerzen
 - Starke Schmerzen
 - Unerträgliche Schmerzen
- 02 Hatten Sie aufgrund Ihres Hüftleidens Schwierigkeiten mit der eigenen Körperhygiene ?
- Keine Schwierigkeiten
 - Leichte Schwierigkeiten
 - Mäßige Schwierigkeiten
 - Grosse Schwierigkeiten
 - Eigenständig nicht möglich
- 03 Hatten Sie aufgrund Ihres Hüftleidens Schwierigkeiten mit dem Ein/Aussteigen in/aus einem Auto oder mit dem Benutzen öffentlicher Verkehrsmittel ?
- Keine Schwierigkeiten
 - Leichte Schwierigkeiten
 - Mäßige Schwierigkeiten
 - Grosse Schwierigkeiten
 - Ohne Hilfe unmöglich
- 04 Waren Sie in der Lage sich selbstständig Socken, Strümpfe oder Strumpfhosen anzuziehen ?
- Ja, leicht
 - Ja, mit leichten Schwierigkeiten
 - Ja, mit mäßigen Schwierigkeiten
 - Ja, mit grossen Schwierigkeiten
 - Nein, unmöglich
- 05 Konnten Sie Ihre Haushaltseinkäufe selbstständig erledigen ?
- Ja, mühelos
 - Ja, mit leichten Schwierigkeiten
 - Ja, mit mäßigen Schwierigkeiten
 - Ja, mit grossen Schwierigkeiten
 - Nein, unmöglich
- 06 Wie lange konnten Sie gehen, ohne dass Ihre Hüftschmerzen unerträglich wurden (mit oder ohne Gehstütze) ?
- keine Schmerzen / >30 Min
 - 16 – 30 Min
 - 5 –15 Min

- 07 Waren Sie in der Lage, mehrere Treppenstufen hintereinander zu steigen ?
- Bis vor die Haustüre
Überhaupt nicht
- Ja, leicht
Ja, mit leichten Schwierigkeiten
Ja, mit mäßigen Schwierigkeiten
Ja, mit grossen Schwierigkeiten
Nein, unmöglich
- 08 Wie schmerzhaft war es für Sie, nach dem Essen am Tisch von Ihrem Stuhl aufzustehen ?
- Überhaupt nicht schmerzhaft
Leicht schmerzhaft
Mäßig schmerzhaft
Stark schmerzhaft
Unerträglich schmerzhaft
- 09 Mussten Sie aufgrund Ihres Hüftleidens beim Gehen Hinken ?
- Selten / nie
Manchmal / nur anfangs
Oft / nicht nur anfangs
Die meiste Zeit
Immer
- 10 Hatten sie in der betroffenen Hüfte einschießende, stechende oder krampfartige Schmerzen ?
- Niemals
Ein oder zwei Mal
Einige Male
Die meisten Tage
Jeden Tag
- 11 Wie stark haben Ihre Hüftschmerzen Sie bei Ihrer alltäglichen Arbeit (einschl. Hausarbeit) gestört ?
- Überhaupt nicht
Leicht
Mäßig
Stark
Sehr stark
- 12 Hatten Sie durch Hüftschmerzen Schlafschwierigkeiten ?
- Nie
Nur ein oder zwei Nächte
Einige Nächte
Die meisten Nächte
Jede Nacht

3.6 Operationstechnik

In der II. Chirurgischen Klinik des Klinikums St. Elisabeth GmbH Straubing erfolgt die Implantation der Chiropro Optikontakt Hüfttotalendoprothese einschließlich der DS-Schraubpfanne nach standardisiertem Schema.

Die Operation wird in Seitenlage durchgeführt. Perioperative Antibiotikaprophylaxe. Die Darstellung des Hüftgelenkes erfolgt über einen posterioren, chirurgischen Zugang, modifiziert nach Kocher-Langenbeck. Nach Durchtrennung der Außenrotatoren, T-förmiger Eröffnung der Hüftgelenkkapsel von dorsal und Luxation des Hüftgelenkkopfes nach dorsal erfolgt die Resektion des Hüftgelenkkopfes mit der oszillierenden Säge. Die Resektionslinie am Übergang des trochanter major zur fossa trochanterica hat eine 50 Grad-Neigung zur Femurlängsachse. Nach Resektion der Hüftgelenkkapsel und Auffräsen des Acetabulums bis spongiöser Knochen am Boden der Pfanne erreicht ist, erfolgt das Eindrehen der selbstschneidenden HA-beschichteten Schraubpfanne bis zum unverrückbaren Sitz. Nun wird das entsprechende Inlay mit 20° Offset eingeschlagen. Nach Aufbohren des Femurschaftes, bis zur praeoperativ anhand einer tiefen Beckenübersichtsaufnahme bestimmten Stärke, erfolgt die Präparation des Prothesenlagers durch Einschlagen der Schaftsitzraspeln in aufsteigender Stärke bis zur der Aufbohrung entsprechenden Dicke. Nun wird die definitive Prothese bis zum festen Aufsitzen auf den Calcar eingeschlagen. Nach Ausmessen wird der Keramikgelenkkopf mit entsprechender Kopfhalslänge aufgesetzt und das Hüftgelenk reponiert. Refixation der Außenrotatoren mittels transossärer Naht. Einbringen zweier Redondrainagen intraartikulär und subkutan, Fasziennaht und schichtweiser Hautverschluss. Anschließend erfolgt nach sterilem Wundverband die Anlage eines elastokompressiven Bein/Beckenverbandes.

3.6 Nachbehandlungsstandards

Die Mobilisation der Patienten erfolgt ab dem ersten postoperativen Tag unter krankengymnastischer Anleitung mit 20 Kg Teilbelastung des operierten Beines bis zur sechsten postoperativen Woche mit anschließendem Übergang zur Vollbelastung.

Die erste Röntgenkontrolle wird am 2. bis 3. postoperativen Tag nach der ersten Wundkontrolle, Redonzug und Verbandwechsel durchgeführt.

Die Thromboembolieprophylaxe erfolgt gewichtsadaptiert mit niedermolekularem Heparin beginnend am Vorabend der Operation bis zum Erreichen der Vollbelastung sechs Wochen postoperativ.

Die perioperativ begonnene i.v. Antibiotikaprophylaxe wird bis einschließlich dem 2. postoperativen Tag fortgesetzt. Routinemäßig wird hier ein Cephalosporin der I. Generation (z.B. Cefazolin) in der Dosierung 3 mal täglich je 2g i.v. gegeben.

4. ERGEBNISSE

4.1 Auswertung des Patientengutes

4.1.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

118 Patienten, 69 weibliche und 49 männliche wurden erfasst.

Die Fallzahl der implantierten Totalendoprothesen belief sich auf **133** und verteilte sich auf 79 weibliche und 54 männliche Fälle.

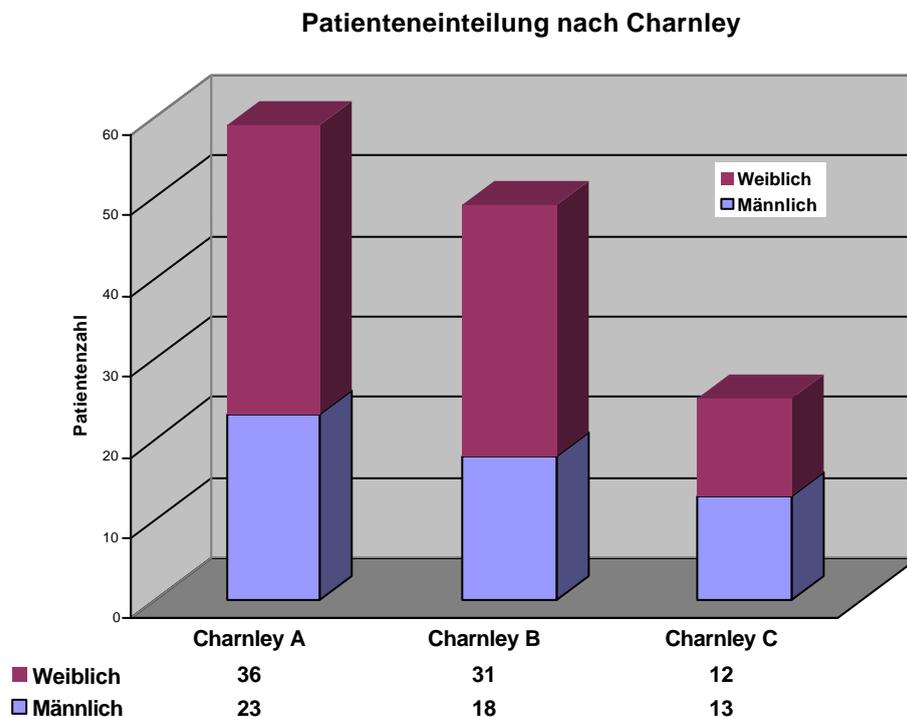
Die linke Seite war 68 mal, die rechte 65 mal betroffen.

Wie von Charnley und Garellick empfohlen [10:62,25:1025] wurden die Patienten einer Charnleygruppe zugeordnet.

Patienten mit unilateralem Hüftgelenkersatz ohne sonstige, die Gehfähigkeit einschränkende Erkrankungen wurden Charnley A zugeordnet. War die Gegenseite ebenfalls involviert wurden diese Patienten Charnley B zugeordnet.

Charnley C schließt Patienten ein mit anderen orthopädischen und / oder sonstigen Erkrankungen die, die Mobilität deutlich einschränken wie z.B. Polyarthrose, Hemiplegie, Asthma oder sonstige respiratorische oder kardiovaskuläre Erkrankungen.

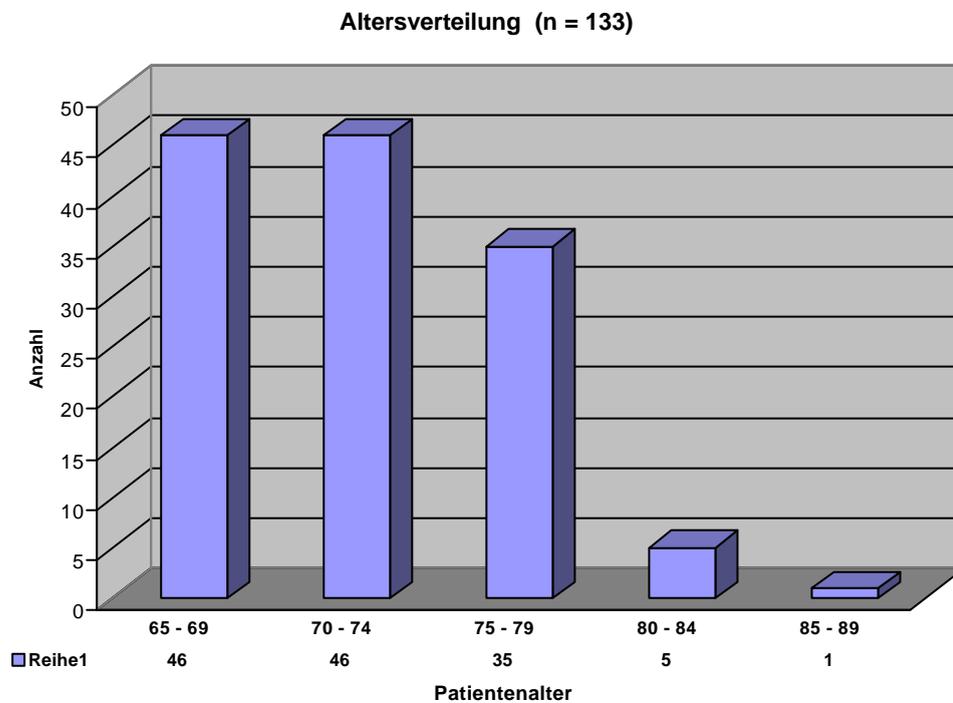
Die Einteilung der Patienten nach Charnley ergab folgende Verteilung :



Graphik 1 : Patienteneinteilung nach Charnley

Das Durchschnittsalter aller Patienten am Tag der Operation betrug 72,2 Jahre.
 Der älteste weibliche Patient war 87 Jahre, der älteste männliche 84 Jahre.
 34,6 % waren zwischen 65 und 69 Jahren und zwischen 70 und 74 Jahre alt.
 26,3 % waren zwischen 75 und 79 Jahre alt und 4,5 % der Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation über 79 Jahre alt.
 Somit waren 65,4 % aller Patienten zum Zeitpunkt der Hüftprothesenimplantation mindestens 70 Jahre alt.

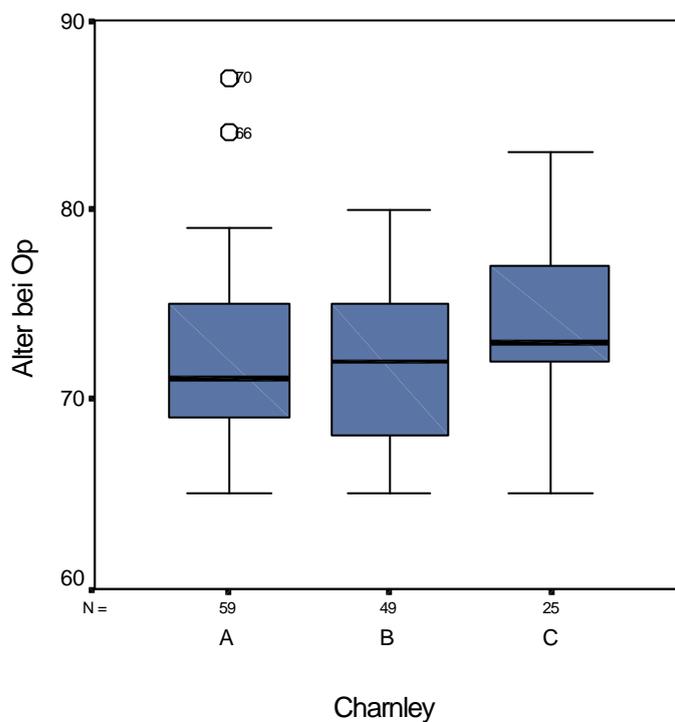
Graphik 2 zeigt die Altersverteilung der Fälle in Form eines Histogramms mit einer Klassenbreite von 5 Jahren.



Graphik 2 : Altersverteilung innerhalb des Patientenkollektivs

Graphik 3 zeigt die Altersverteilung der einzelnen Charnleygruppen als Box-and-Whiskers-plots. Hier wird deutlich, dass die Altersverteilung der Charnleygruppe C sich deutlich von den Gruppen A und B unterscheidet, während zwischen den Gruppen A und B kein wesentlicher Unterschied zu erkennen ist. Die Gruppe C weist in ihrem Maximum, Median und Begrenzung des 1. und 3. Quartils höhere Alterswerte auf als die Gruppen A und B.

Die Mittelwerte der Charnleygruppen A und B lagen mit 71,92 Jahren bzw. 71,67 Jahren eng zusammen und zeigten einen deutlichen Unterschied zu dem der Charnleygruppe C mit 73,76 Jahren. Dieser Unterschied wies jedoch im T-Test für ungepaarte Stichproben mit $p = 0,464$ keine Signifikanz auf. Die Standardabweichungen lagen für die Gruppe A bei 4,81 Jahren, für Gruppe B bei 4,53 Jahren und für Gruppe C bei 4,19 Jahren.



Graphik 3 : Altersverteilung innerhalb der Charnleygruppen

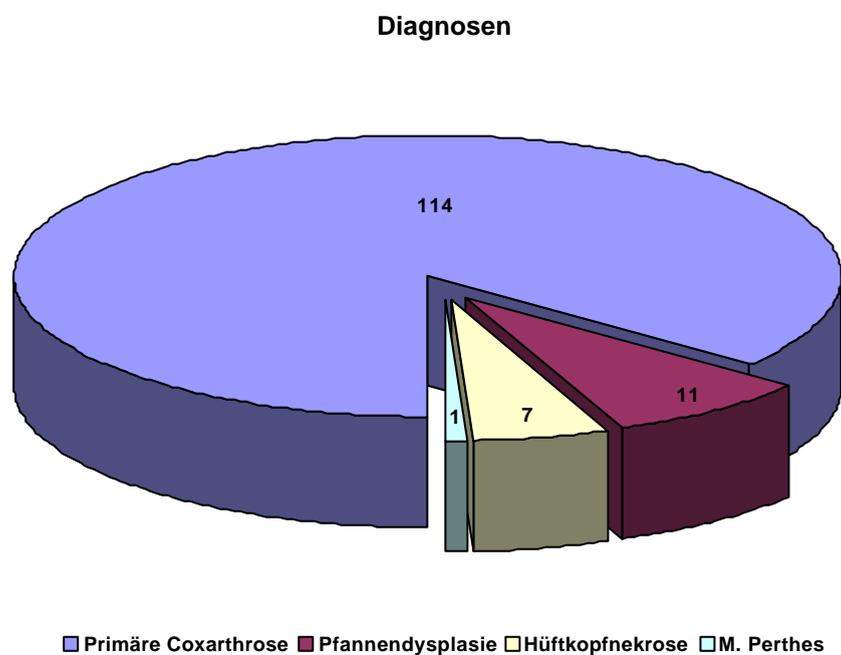
4.1.2 Diagnosen und Morbidität

Die Chiropro Opticontact Prothese mit HA Schraubpfanne wurde in 114 Fällen (85,72 %, n=133) bei Patienten mit primärer Coxarthrose und in 19 Fällen (14,28 %) bei Patienten mit sekundärer Coxarthrose implantiert.

Bei den sekundären Coxarthrosen handelte es sich in 11 Fällen (8,27%, n = 133) um eine Dysplasiecoxarthrose, in 7 Fällen (5,26 %) um die Folge einer Hüftkopfnekrose und in einem Fall (0,75%) um die Folge einer Pertheserkrankung.

Die Diagnosen wurden anhand der praeoperativen und intraoperativen Befunde, sowie anhand histologischer Untersuchungen gestellt.

Graphik 4 zeigt die Verteilung der einzelnen Diagnosen als Kreisdiagramm.



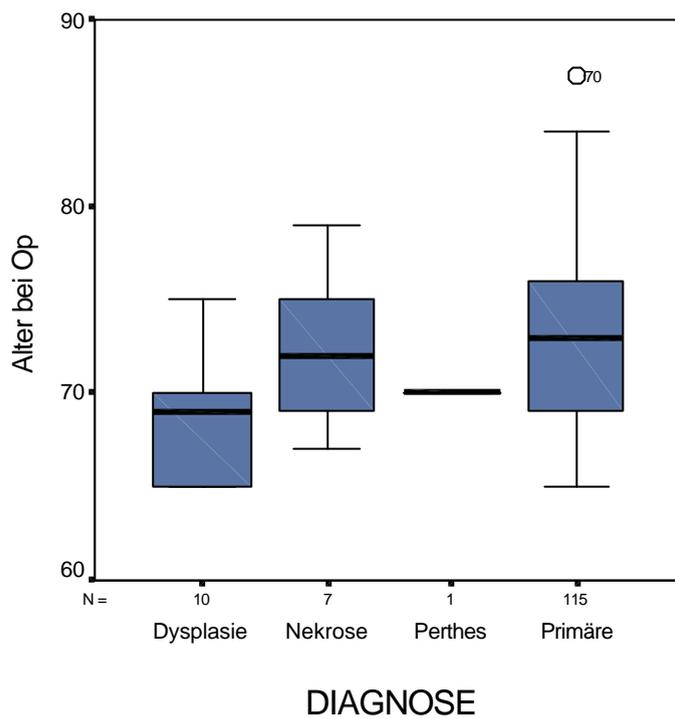
Graphik 4 : Verteilung der praeoperativen Diagnosen

Die Dysplasiecoxarthrosefälle verteilten sich auf 8 weibliche und 3 männliche Patienten. Das Durchschnittsalter in dieser Diagnosegruppe lag mit 68,7 Jahren deutlich unter dem des Gesamtkollektivs (72,2 Jahre).

Die Diagnose Hüftkopfnekrose wurde bei 6 weiblichen und einem männlichen Patienten gestellt. In dieser Diagnosegruppe unterschied sich das Durchschnittsalter von 72,3 Jahren kaum von dem des Gesamtkollektivs.

Graphik 5 zeigt die Altersverteilung in den einzelnen Diagnosegruppen als Box-and-Whiskers-Plots. Es ist ein deutlicher Unterschied zwischen der Diagnosegruppe „Dysplasie“ und den Gruppen „Hüftkopfnekrose“ und „Primäre Coxarthrose“ hinsichtlich Median und Quartilengrenzen zu erkennen.

Auf einen Mittelwertvergleichstest wurde aufgrund der niedrigen Fallzahl in den Gruppen „Dysplasie“ und „Hüftkopfnekrose“ verzichtet.



Graphik 5 : Vergleich der Diagnosegruppen bezüglich Patientenalter

Bei 27 (= 22,9 %) der 118 Patienten bestanden außer der Coxarthrose keine weiteren Erkrankungen. Diese 27 Patienten setzten sich aus 14 weiblichen und 13 männlichen zusammen.

Die Nebendiagnosen der verbleibenden 91 Patienten, die mit einer Erhöhung des Operationsrisikos oder einer Beeinflussung des Operationsergebnisses einhergingen, wurden erfasst und sind in Tabelle 2 dargestellt.

Die Komorbiditätsrate aller Patienten betrug demnach 77,1 % , die der weiblichen Patienten 79,7 % und die der männlichen Patienten 73,5 %.

Für die Charnleygruppen ergaben sich folgende Komorbiditätsraten :

Charnley A : 71,2 % , Charnley B : 79,1 % und Charnley C definitionsgemäß 100 %.

Bei dieser Darstellung wurde allerdings nicht die Schwere der Erkrankungen und die damit verbundene Erhöhung des Operationsrisikos berücksichtigt.

DIAGNOSE	ANZAHL
<i>Hypertonie</i>	43
<i>Degeneratives schmerzhaftes LWS-Syndrom</i>	22
<i>Koronare Herzkrankheit</i>	15
<i>Herzrhythmusstörungen</i>	13
<i>Herzinsuffizienz</i>	12
<i>Diabetes Mellitus</i>	12
<i>Totalendoprothese Kniegelenk uni-/bilateral</i>	10
<i>Pulmopathie (COPD/Asthma/Emphysem)</i>	8
<i>Beinvenenvarikosis</i>	7
<i>Adipositas per magna</i>	6
<i>Malignome</i>	6
<i>Beinvenenthrombosen in Anamnese</i>	6
<i>Periphere Arterielle Verschlusskrankheit</i>	6
<i>Chronische kompensierte Niereninsuffizienz</i>	6
<i>Chronische Gastritis</i>	5
<i>Cerebrovaskuläre Erkrankungen</i>	5
<i>Osteoporose</i>	5
<i>Polyneuropathie</i>	2
<i>Myeloproliferatives Syndrom</i>	1
<i>Hepatitis B</i>	1
<i>Dilatative Kardiomyopathie</i>	1

Tabelle 2 : Nebendiagnosen

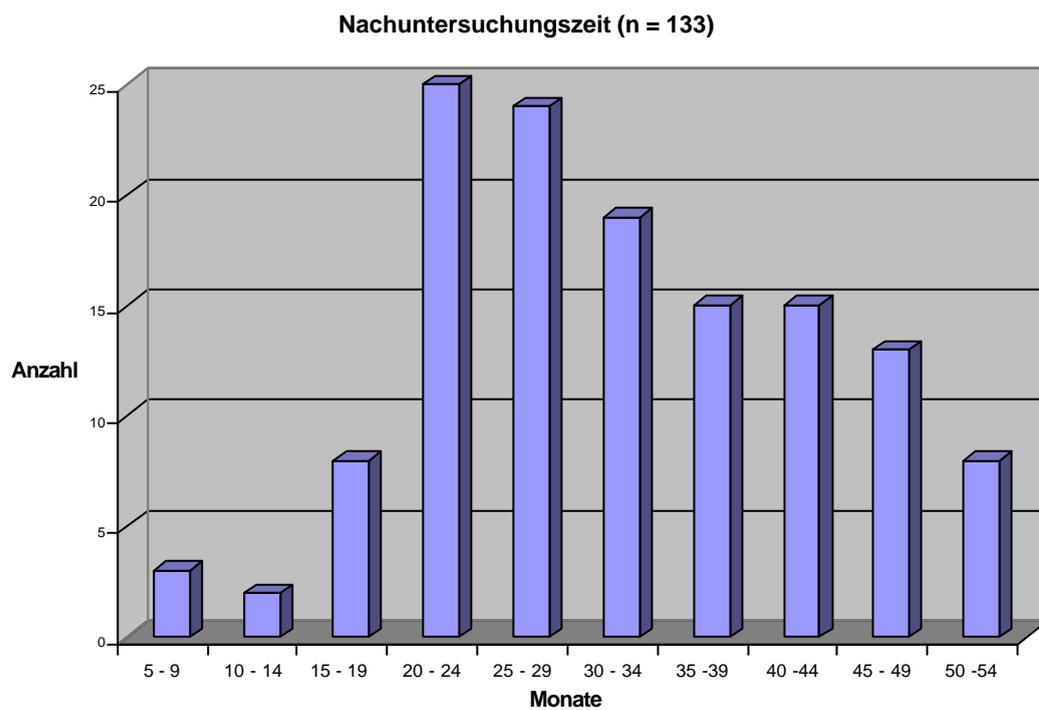
4.1.3 Nachuntersuchungzeit

Alle Patienten wurden im Juli 2001 innerhalb von 5 Tagen klinisch und radiologisch nachuntersucht.

Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit betrug 33 Monate, die längste 54 Monate und die kürzeste 9.

Graphik 6 stellt die Verteilung der Nachuntersuchungszeit als Histogramm mit einer Klassenbreite von 5 Monaten, Fallzahl n = 133.

Dieses Diagramm verdeutlicht, dass die Nachuntersuchungszeit in mehr als 90% der Fälle 20 oder mehr Monate, in 71 % der Fälle 24 oder mehr Monate und in 53 % der Fälle 30 oder mehr Monate betrug.



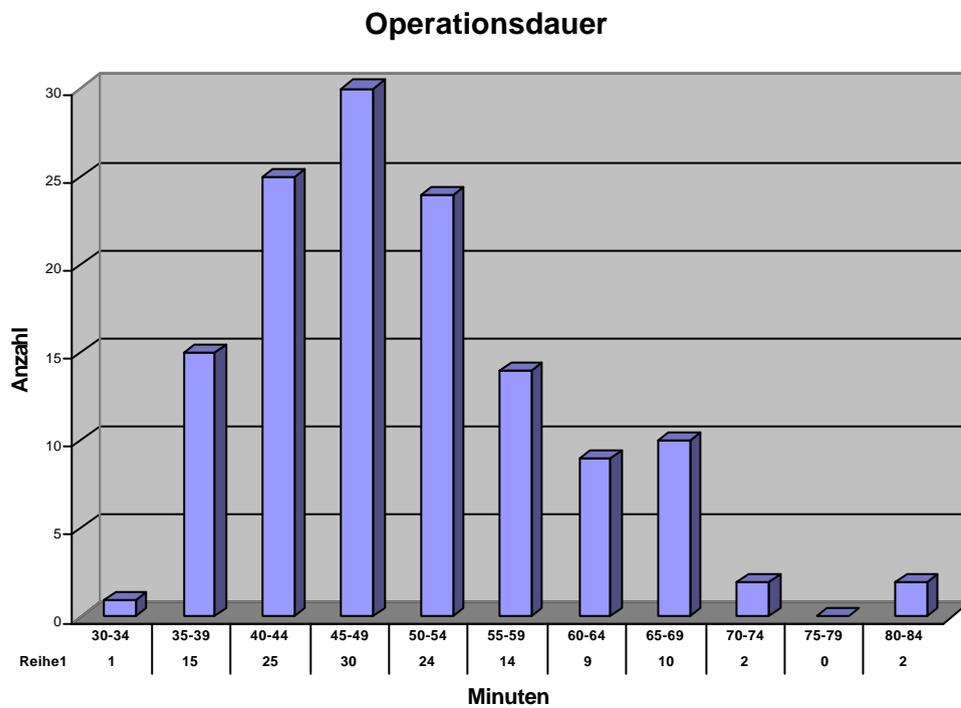
Graphik 6 : Verteilung der Nachuntersuchungszeit

4.1.4 OP-Dauer

Die durchschnittliche Op-Dauer, definiert als Hautschnitt-Naht-Zeit, betrug 50 Minuten. Die längste OP dauerte 112 Minuten und die kürzeste 30 Minuten. Die Standardabweichung 11,8 Minuten.

In 108 Fällen (81,2%) lag die Operationsdauer unter einer Stunde.

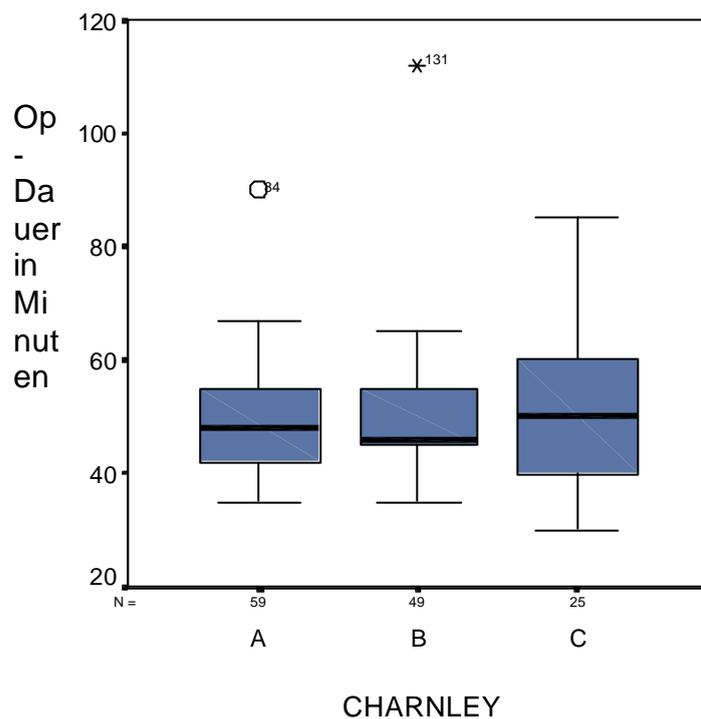
Graphik 7 zeigt die erfassten Operationszeiten in einem Histogramm mit einer Klassenbreite von 5 Minuten. Fallzahl n = 131, da zwei Extremwerte (95 und 112 Minuten) weggelassen wurden.



Graphik 7 : Verteilung der Operationsdauer

Für die unterschiedlichen Charnleygruppen ergab sich folgende Verteilung der Op-Dauer. Dargestellt als Box-and-Whiskers-Plots in Graphik 8.

Es zeigt sich ein Unterschied in der Streuung der Werte zwischen der Charnleygruppe C und den Gruppen A und B. Die durchschnittliche Op-Dauer für Charnley A betrug 49 Minuten, für Charnley B 50 Minuten und für Charnley C 53 Minuten. Diese Unterschiede erwiesen sich jedoch im T-Test für ungepaarte Stichproben mit $p = 0,162$ für die Gruppen B/C und $p = 0,214$ für die Gruppen A/C als nicht signifikant.

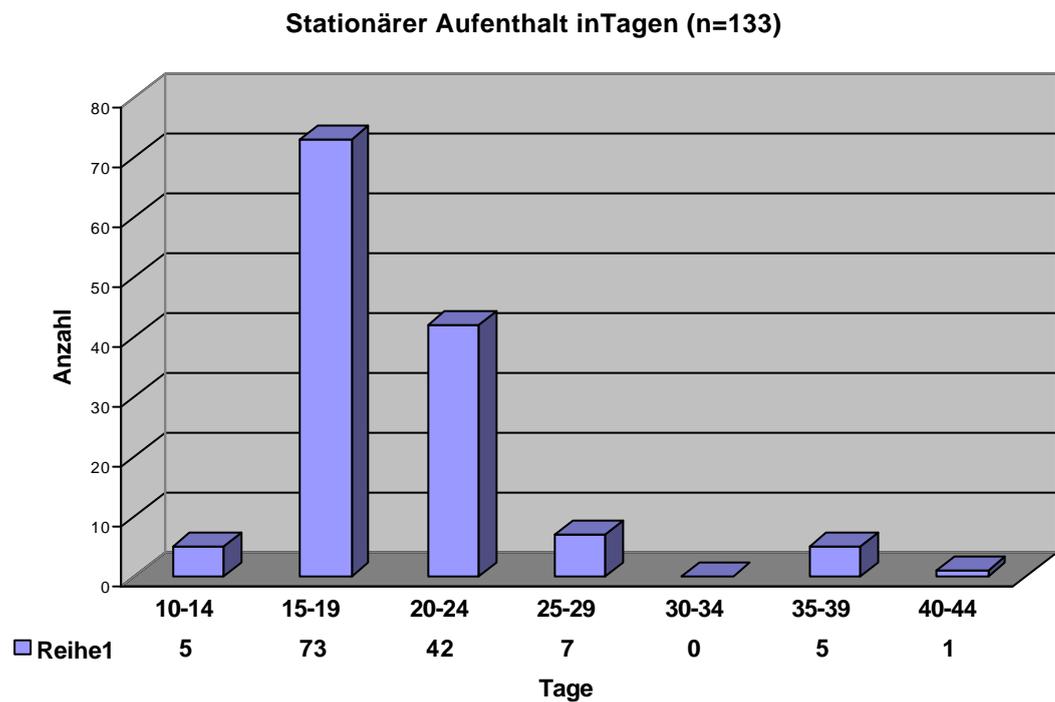


Graphik 8 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich der OP-Dauer

4.1.5 Stationäre Aufenthaltsdauer

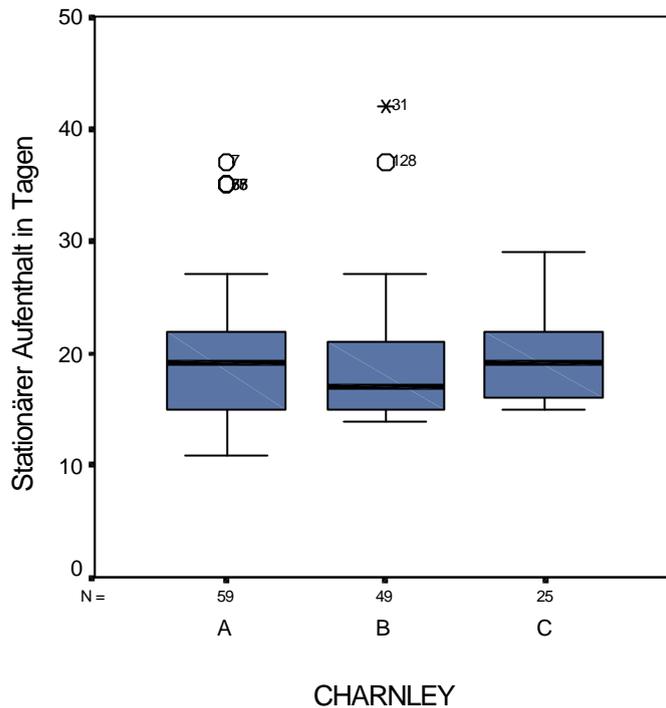
Die durchschnittliche Dauer des stationären Aufenthaltes betrug 19,2 Tage bei einer Mittelwertabweichung von 3,78 Tagen. Der längste stationäre Aufenthalt dauerte 42 Tage, der kürzeste 11 Tage. Der häufigste erfasste Wert betrug 15 Tage. In 73 Fällen (54,9 %) betrug die Dauer des stationären Aufenthaltes 15 bis 19 Tage, in 115 Fällen (86,5 %) 15 bis 24 Tage.

Graphik 9 zeigt die Verteilung der stationären Aufenthaltsdauer als Histogramm mit einer Klassenbreite von 5 Tagen.



Graphik 9 : Verteilung der Dauer des stationären Aufenthaltes

Für die einzelnen Charnleygruppen ist die Verteilung der Dauer des stationären Aufenthaltes in Graphik 10 als Box-and-Whiskers-Plots dargestellt. Es zeigen sich ähnliche Quartilengrenzen und Wertestreuungen bei leicht abweichenden Median von 17 Tagen in der Gruppe B (Gruppe A und C, Median 19 Tage) .



Graphik 10 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich Dauer des Stationären Aufenthaltes

4.1.6 Intraoperativer Blutverlust und EK-Transfusion

Anhand des Narkoseprotokolls konnte der intraoperative Blutverlust nur in 40 von 133 Fällen erfasst werden. In 93 Fällen konnten keine Angaben über diesen Wert gefunden werden.

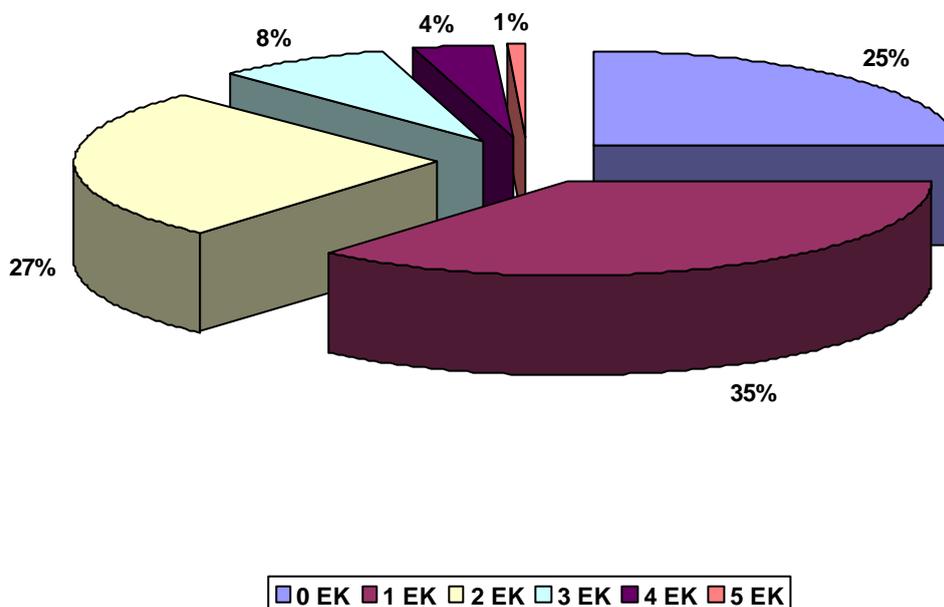
Der durchschnittliche Blutverlust betrug bei diesen 40 Fällen 512,6 ml. Die höchste gemessene Menge 1000ml und die niedrigste 200 ml.

In 33 Fällen (24,8 %) wurden weder intra- noch postoperativ Erythrozytenkonzentrate (EK) transfundiert.

In 48 (36,1 %) Fällen wurde 1 EK, in 35 (26,3 %) Fällen 2 EK, in 10 Fällen (7,5 %) 3 EK, in 5 Fällen (3,8 %) 4 EK und in einem Fall (0,8 %) 5 EK transfundiert.

Graphik 11 zeigt dieses Ergebnis als Kreisdiagramm.

Anzahl intra- und postoperativ transfundierter Erythrozytenkonzentrate



Graphik 11 : Verteilung der transfundierten Erythrozytenkonzentrate

4.1.7 Peri- und postoperative Komplikationen

105 (78,9%) der erfassten 133 Fälle verliefen ohne peri- oder postoperative Komplikation.

In zwei Fällen (1,5 %) war eine operative Wundrevision aufgrund einer Serombildung notwendig. Eine Wundheilungsstörung aufgrund ausgedehnter subcutaner Hämatombildung bestand bei zwei Fällen (1,5 %). In beiden Fällen konnte jedoch auf eine operative Revision verzichtet werden. Alle vier Fälle wurden uneinheitlich mit einer oralen Antibiotikaprophylaxe

über 10 Tage behandelt. Ein oberflächlicher oder tiefer Wundinfekt mit positivem Erregernachweis oder eine temporäre oder persistierende Nervenschädigung wurde in keinem der 133 Fälle beobachtet.

In 6 Fällen (4,5 %) kam es postoperativ während der Frühmobilisation zu einem Luxationsereignis. Hier erfolgte jeweils die sofortige Reposition in Narkose mit anschließender Knüppelgipsbehandlung für 10 bis 14 Tage. Eine operative Revision aufgrund rezidivierender Luxationen war innerhalb des erfassten Patientenkollektivs nicht notwendig.

Perioperativ kam es in 7 Fällen (5,2 %) zu einer Fraktur des Trochanter Major welche in einem Fall osteosynthetisch versorgt werden musste.

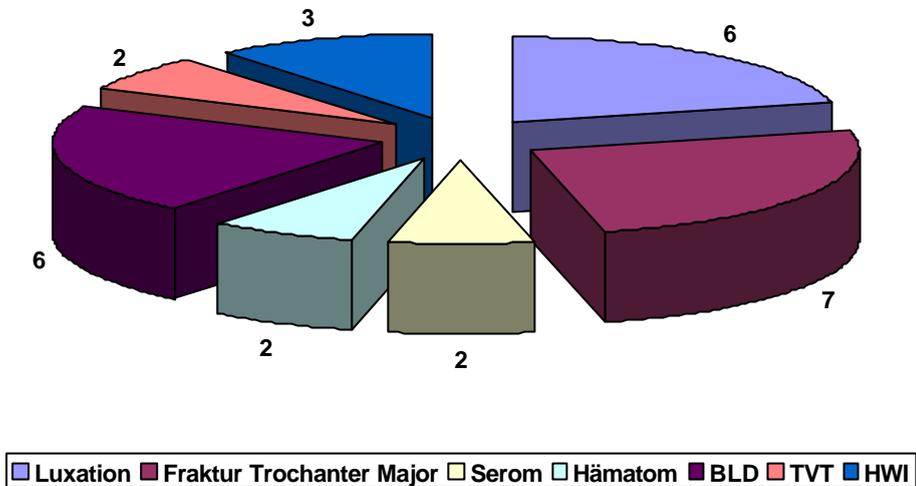
Bei der näheren Untersuchung dieser 7 Fälle fiel auf, dass es bei drei der sieben Patienten zusätzlich zu einem Luxationsereignis während der Frühmobilisationsphase gekommen war. Zwei dieser drei Patienten zeigten auch, mit einem Harris-Hip-Score (HHS) von 61 bzw. 63 Punkten, ein schlechtes klinisches Ergebnis welches ebenfalls mit einer subjektiven Unzufriedenheit dieser zwei Patienten verbunden war. Die dritte Patientin war bei einem HHS von 91 Punkten mit dem Ergebnis der Operation trotz stattgehabter Luxation und Abriss des Trochanter Majors sehr zufrieden. Das Durchschnittsalter dieser sieben Patienten lag mit 76,1 Jahren deutlich über dem des Gesamtkollektivs (72,2 Jahre). Dieser Unterschied war jedoch mit $p = 0,875$ (T-Test für unverbundene Stichproben) nicht signifikant.

In zwei Fällen (1,5 %) wurde während des stationären Aufenthaltes eine tiefe Beinvenenthrombose mittels Phlebografie diagnostiziert. In einem Fall handelte es sich um eine 77 jährige Patientin (Charnleygruppe B) mit vorbestehender Varikosis und tiefer Beinvenenthrombose in der Anamnese. Der zweite Fall war eine 72 jährige Patientin (Charnleygruppe B) mit unauffälliger Anamnese. In beiden Fällen erfolgten, nach initialer Bettruhe für 1 bis 2 Tage, unter therapeutischer Heparinisierung mit niedermolekularem Heparin und überlappender Marcumarisierung die weitere Mobilisation der Patienten. Ein Lungenembolieereignis wurde innerhalb des Patientenkollektivs nicht beobachtet.

Eine Beinlängendifferenz von größer/gleich 1,5 cm wurde bei 6 Fällen (4,5 %) während der Frühmobilisation festgestellt. Hier erfolgte die Versorgung mit einem Schuhsohlenausgleich. In drei Fällen (2,3 %) musste ein symptomatischer Harnwegsinfekt antibiotisch behandelt werden.

Graphik 12 zeigt die Verteilung der aufgetretenen Komplikationen als Kreisdiagramm.

Peri- und postoperative Komplikationen



Graphik 12 : Verteilung der peri- und postoperativen Komplikationen

Die Abbildungen 13 und 14 zeigen das postoperative und das aktuelle Röntgenbild einer 78-jährigen, massiv adipösen Patientin (Charnleygruppe A) 40 Monate postoperativ mit einer dislozierten Abrissfraktur des Trochanter major. Die Prothese erscheint knöchern fest eingehellt. Der Harris-Hip-Score dieser Patientin betrug 61 Punkte mit deutlichen Defiziten im Bereich „Funktion“. Die Patientin gab mäßige Hüftschmerzen an und war mit dem postoperativen Ergebnis insgesamt unzufrieden.



Abbildung 13 : postoperativ

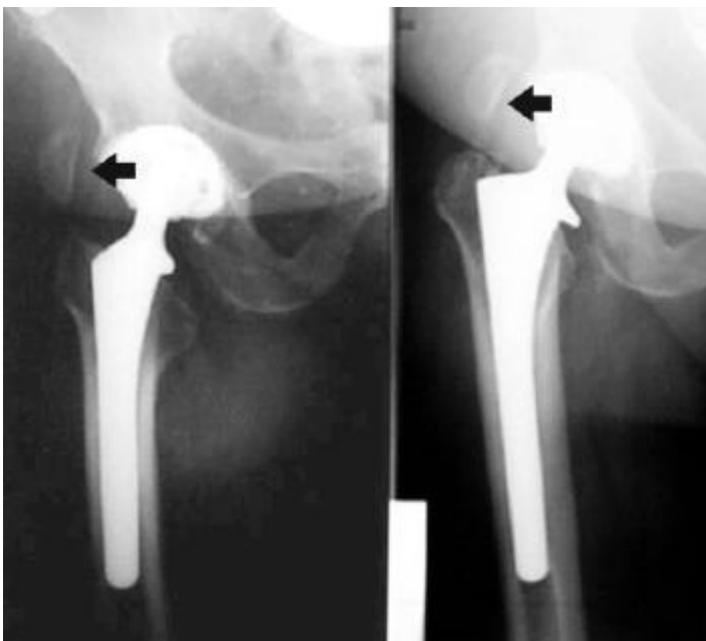


Abbildung 15 : Verlauf, dislozierte Abrissfraktur Trochanter major

4.2 Auswertung des Harris-Hip-Scores

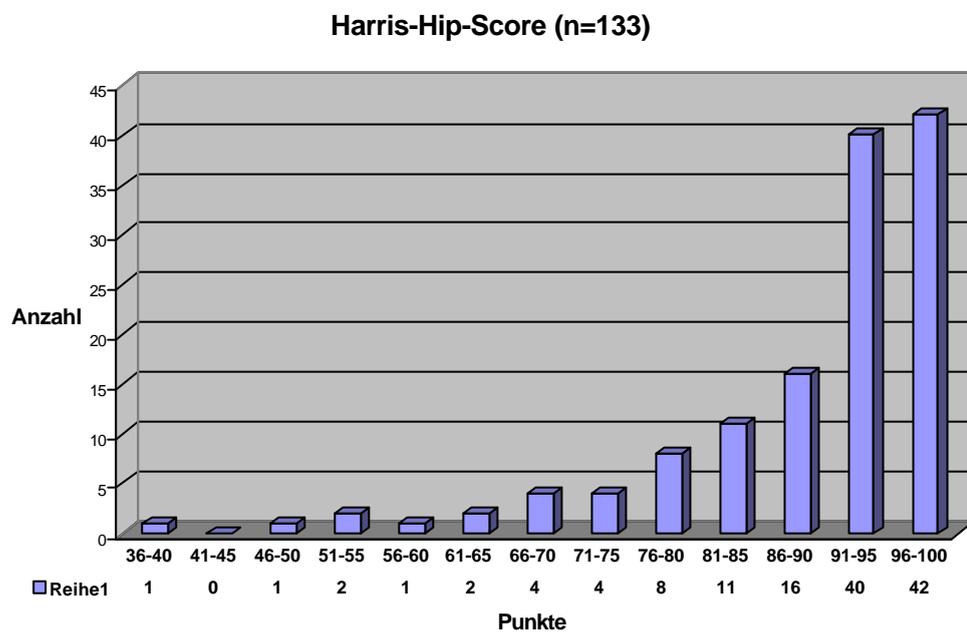
Der durchschnittliche Harris-Hip-Score aller 133 Fälle betrug 88,6 Punkte mit einer Standardabweichung von 11,6 Punkten. Der Median betrug 93 Punkte.

Der niedrigste Wert betrug in einem Fall (0,75 %) 37 Punkte, der höchste Wert in 11 Fällen (8,3 %) 100 Punkte.

In 83 Fällen (62,4 %) wurde ein Punktwert von 91 oder mehr erreicht, in 27 Fällen (20,3 %) ein Punktwert von 81 bis 90, in 12 (9,0 %) Fällen ein Wert von 71 bis 80 und in 11 (8,3 %) Fällen betrug der Punktwert weniger als 71.

Somit konnte in 110 Fällen (82,7 %) ein gutes bis sehr gutes Ergebnis erzielt werden.

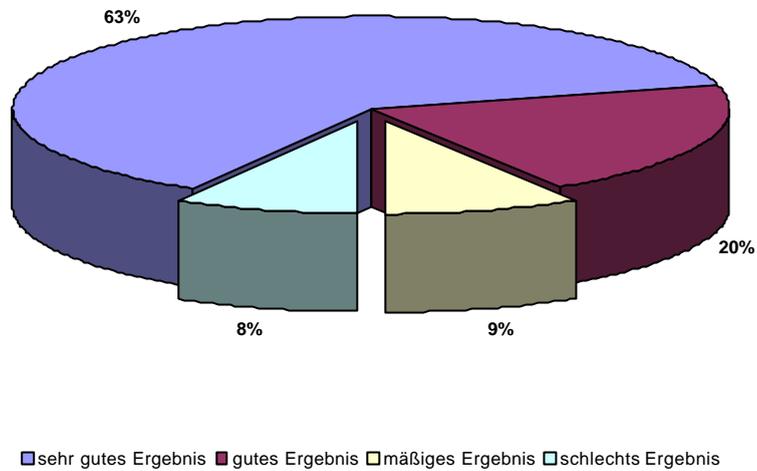
Graphik 13 zeigt die Verteilung der Punktwerte als Histogramm mit einer Klassengrenze von 5 Punkten.



Graphik 13 : Ergebnis Harris-Hip-Score

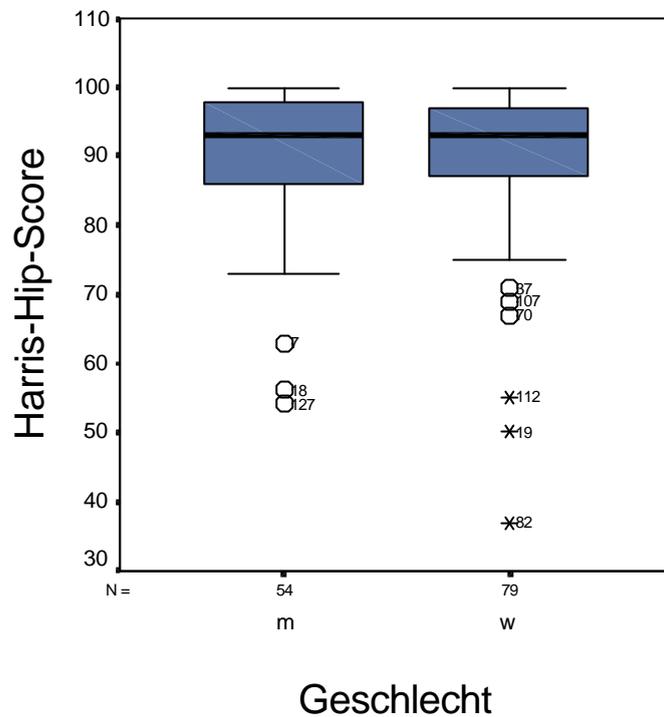
Die prozentuale Verteilung der Ergebnisse sind in Graphik 14 als Kreisdiagramm dargestellt. Mäßige und schlechte Ergebnisse sind graphisch aus dem Verbund ausgelöst dargestellt.

Ergebnis Harris-Hip-Score



Graphik 14 : Prozentuale Verteilung des HHS Ergebnisses

In den einzelnen Geschlechtergruppen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede für die erreichten Punktwerte. Der durchschnittliche Punktwert innerhalb der weiblichen Patientengruppe betrug 88,7 mit einer Standardabweichung von 8,5 Punkten und innerhalb der männlichen Patientengruppe 89,5, Standardabweichung 8,3 Punkte. Graphik 15 zeigt die Punktwerte innerhalb der Geschlechtergruppen als Box-and-Whiskers-Plots an. Hier wird deutlich, dass Mittelwerte, Quartilengrenzen und Streuung keine wesentliche Differenz aufweisen.

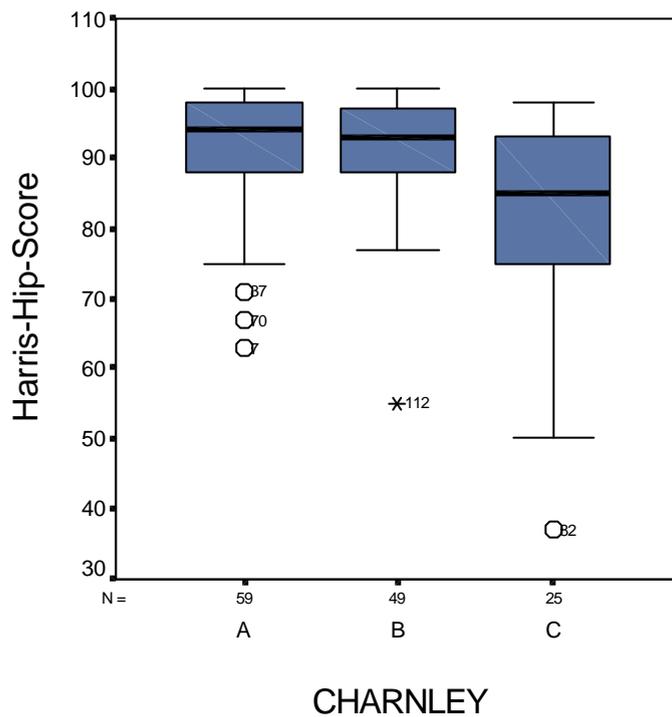


Graphik 15 : Vergleich der Geschlechtergruppen bezüglich des HHS Ergebnisses

Zwischen den unterschiedlichen Altersgruppen (I : 65 bis 69 Jahre, II : 70 bis 74 Jahre und III : älter als 74 Jahre) zeigte sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des HHS Ergebnisses. I / III , $P = 0,889$. II / III, $P = 0,067$ im T-Test für unverbundene Stichproben.

Die Betrachtung des Harris-Hip-Scores innerhalb der einzelnen Charnleygruppen zeigte einen deutlichen Unterschied zwischen der Charnleygruppe C und den Gruppen A und B. Für die Charnleygruppe A ergab sich ein durchschnittlicher Punktwert von 91,6 mit einer Mittelwertabweichung von 6,5 Punkten, für die Charnleygruppe B ergab sich ein Mittelwert von 91,2 Punkten mit einer Mittelwertabweichung von 5,9 Punkten.

In der Charnleygruppe C hingegen betrug die durchschnittlich erreichte Punktzahl 79,1 und lag somit deutlich unter dem Mittelwert des Gesamtkollektivs und dem der Gruppen A und B. Des weiteren zeigten die Punktwerte in der Gruppe C mit einer Mittelwertabweichung von 13,4 Punkten ein deutlich höheres Streumaß. Im T-Test für unverbundene Stichproben war der Unterschied zwischen den Gruppen A und C mit $P = 0,023$ signifikant und zwischen den Gruppen B und C mit 0,001 signifikant. Dieser Sachverhalt ist in Graphik 16 als Box-and-Whiskers-Plot dargestellt.



Graphik 16 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich des HHS Ergebnisses

4.3 Radiologische Auswertung

4.3.1 Praeoperativ

In 126 von 133 Fällen stand ein praeoperatives Röntgenbild in Form einer Beckenübersichtsaufnahme oder einer a.p. Aufnahme des betroffenen Hüftgelenkes zur Verfügung.

Wie unter 3.4.1 beschrieben wurde zur Bestimmung der Knochenqualität die von Dorr et al. empfohlene CC-Ratio bestimmt.

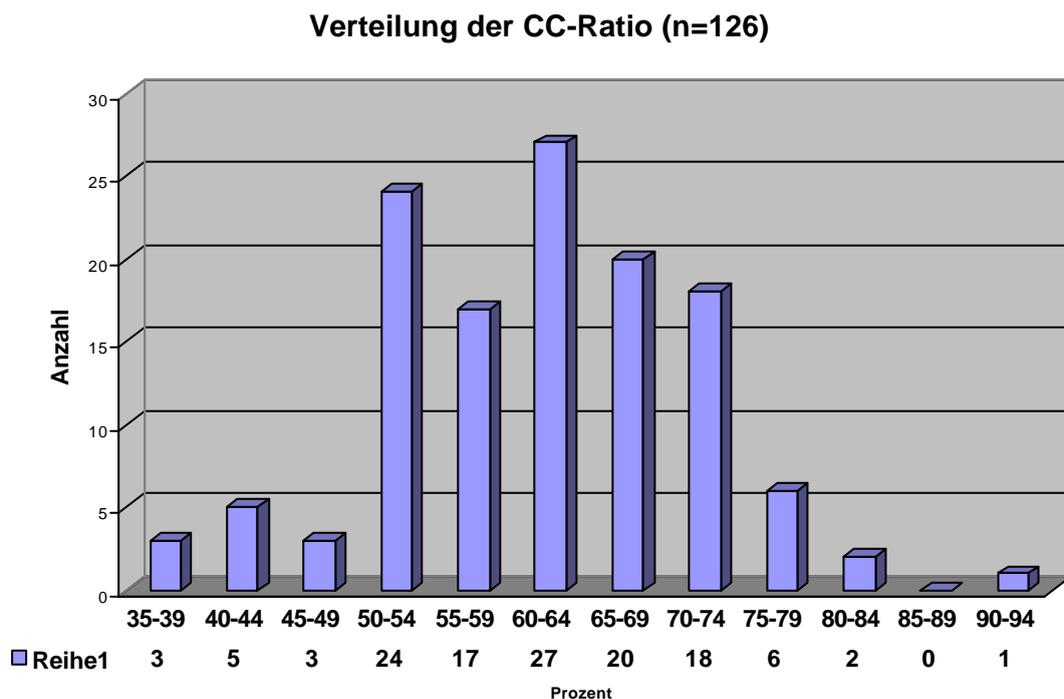
Die durchschnittliche CC-Ratio betrug 61,04 % mit einer Standardabweichung von 9,2 %.

Der höchste ermittelte Wert betrug 90 % (78 jährige Patientin), der niedrigste 38 %.

In 26 Fällen (12 weibliche, 14 männliche) wurde eine CC-Ratio über 70 % gemessen.

Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe lag mit 73,8 Jahren nur knapp über dem des Gesamtkollektivs (72,17 Jahre). In 88 Fällen (69,8 %) lag die CC-ratio zwischen 50 und 69 Prozent.

Graphik 17 zeigt die Verteilung der 126 ermittelten CC-Ratio Werte als Histogramm mit einer Klassenbreite von 5 %.



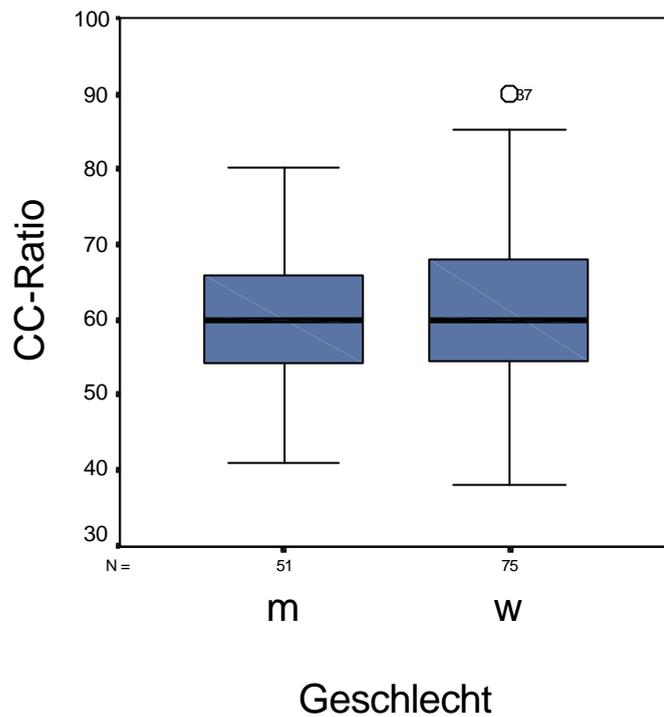
Graphik 17 : Verteilung der CC-Ratio

In der weiblichen Patientengruppe betrug die durchschnittliche CC-Ratio 61,10 % und die Standardabweichung 10,7 %.

In der männlichen Patientengruppe betrug der Mittelwert 60,94 % und die Standardabweichung 9,5.

Bezüglich der CC-Ratio zeigten sich also nur marginale Unterschiede zwischen den Geschlechtergruppen.

Graphik 18 zeigt die Verteilung der CC-Ratio vergleichend für die einzelnen Geschlechtergruppen als Box-and-Whiskers-Plots.



Graphik 18 : Vergleich der Geschlechtergruppen bezüglich CC-Ratio

Für die einzelnen Charnleygruppen ergaben sich folgende CC-Ratio-Werte :

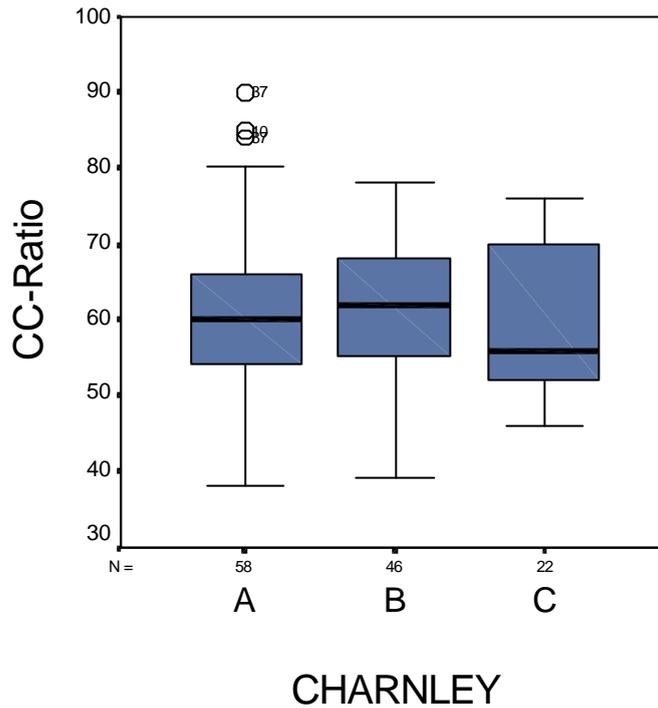
Mittelwert Charnley A : 61,07 %, Standardabweichung 9,7 %

Mittelwert Charnley B : 61,80 %, Standardabweichung 12,6 %

Mittelwert Charnley C : 59,36 %, Standardabweichung 14,6 %

Auffällig ist die Zunahme der Streuungsmaße von der Charnleygruppe A über B zu Gruppe C.

Die Verteilung dieser Werte ist in Graphik 19 als Box-and-Whiskers-Plots dargestellt. Neben der breiteren Quartilenbegrenzung in der Charnleygruppe C fällt auch ein deutlich niedriger Median von 56 % im Vergleich zu den Gruppen A (60%) und B (62%) auf.



Graphik 19 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich CC-Ratio

Abbildung 15 zeigt das praeoperative Röntgenbild eines 84 Jahre alten männlichen Patienten mit einer gemessenen CC-Ratio von 52 % und guter Knochenqualität.

Abbildung 16 zeigt das praeoperative a.p. Röntgenbild einer 76 jährigen Patientin mit einer fortgeschrittenen Coxarthrose. Man erkennt eine ausgedünnte Kortikalis und einen weiten Markraum. Die CC-Ratio betrug in diesem Fall 75 %.



Abbildung 15 : CC-Ratio 54 %



Abbildung 16 : CC-Ratio 75 %

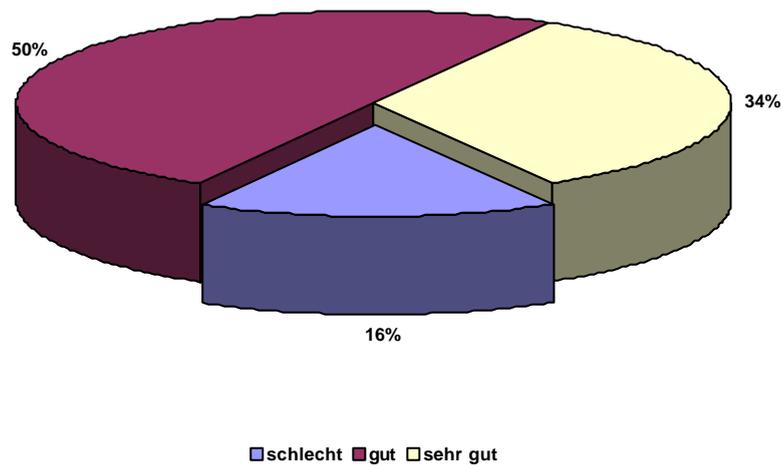
4.3.2 Postoperativ

In 128 Fällen lag eine unmittelbar postoperativ angefertigte Röntgenaufnahme, in Form einer Beckenübersichtsaufnahme zur radiologischen Auswertung vor.

Wie in Abschnitt 3.4.2 beschrieben, wurden anhand dieser Aufnahmen der chirurgische Sitz nach der Methode von Cook et al.[14:225], die Schaftposition und der Inklinationwinkel der Pfanne (Pfannenöffnungswinkel) bestimmt.

Ein schlechter chirurgischer Sitz wurde in 21 Fällen (16,4 %) festgestellt, ein guter in 64 Fällen (50,0 %) und ein sehr guter in 43 Fällen (33,5 %). Somit zeigten 107 von 128 Prothesenschäften (83,6 %) einen guten bis sehr guten chirurgischen Sitz. Graphik 20 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Ergebnisse als Kreisdiagramm. Graphisch herausgelöst ist der Anteil mit einem schlechten chirurgischen Sitz.

Chirurgischer Sitz nach Cook et al. (n=128)



Graphik 20 : Chirurgischer Sitz des Prothesenschafes nach Cook et al. [14:225]

Bei Betrachtung dieser Patientengruppen hinsichtlich des Harris-Hip-Scores (HHS) ergaben sich folgende Werte:

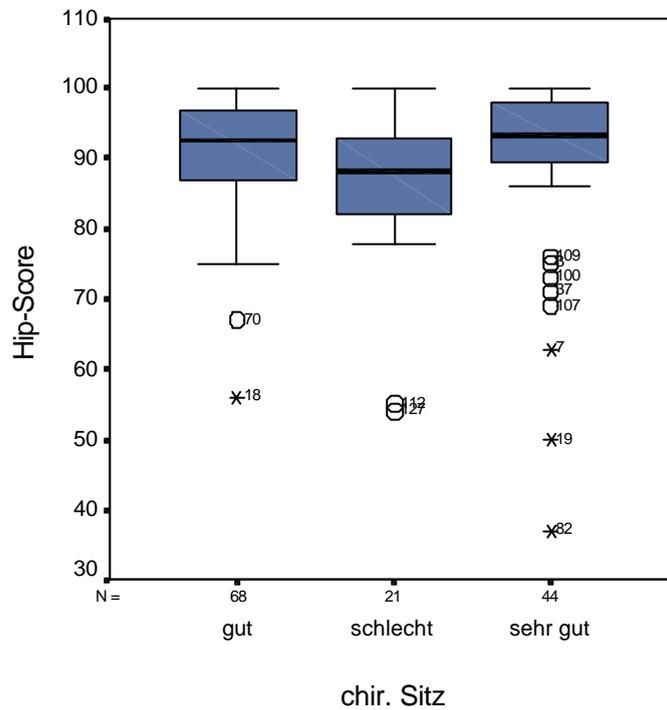
Schlechter chirurgischer Sitz : Mittelwert des HHS 85,2 , Standardabweichung 12,6

Guter chirurgischer Sitz : Mittelwert des HHS 90,7 , Standardabweichung 8,7

Sehr guter chirurgischer Sitz : Mittelwert des HHS 88,5 , Standardabweichung 14,5

Die 21 Patienten mit einem postoperativen schlechten chirurgischen Sitz des Prothesenschaftes hatten im Durchschnitt einen niedrigeren Harris-Hip-Score. Dieser Unterschied zeigte jedoch, zwischen den Gruppen mit gutem und schlechtem chirurgischen Sitz, im T-Test für ungepaarte Stichproben keine Signifikanz mit $p = 0,067$.

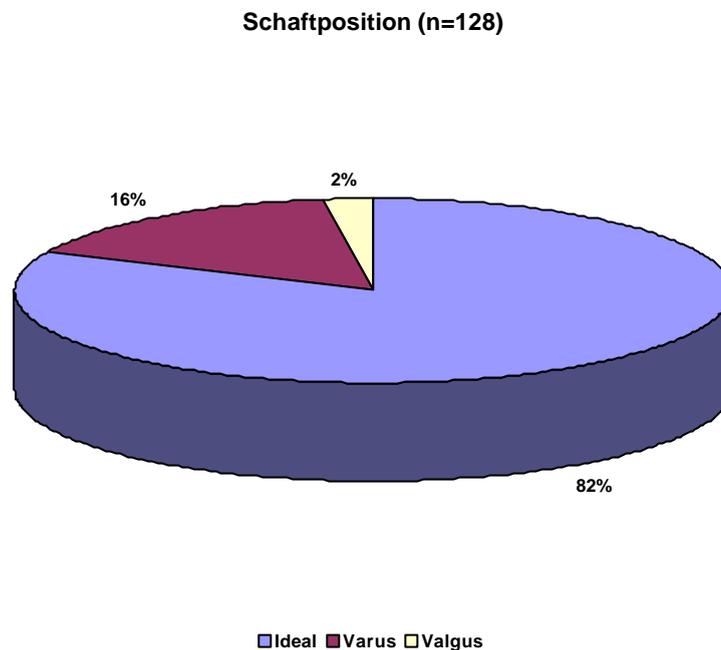
Graphik 21 zeigt die Verteilung der HHS-Werte vergleichend für diese Patientengruppen.



Graphik 21 : Vergleich des chirurgischen Sitzes bezüglich des HHS

In 105 Fällen (82,0 %) war die Schaftposition zur Femurlängsachse ideal. In 20 Fällen (15,6 %) bestand eine Varusabweichung von $\geq 3^\circ$ und in 3 Fällen (2,3 %) bestand eine Valgusabweichung von $\geq 3^\circ$.

Graphik 22 zeigt die prozentuale Verteilung der Schaftpositionen aller 128 Fälle als Kreisdiagramm.



Graphik 22 : Schaftposition

Bei Betrachtung dieser drei Patientengruppen (Schaftposition ideal, valgisch oder varisch) hinsichtlich des Harris-Hip-Scores (HHS) ergaben sich folgende Werte:

Schaftposition ideal : Mittelwert des HHS 90,4 , Standardabweichung 9,9

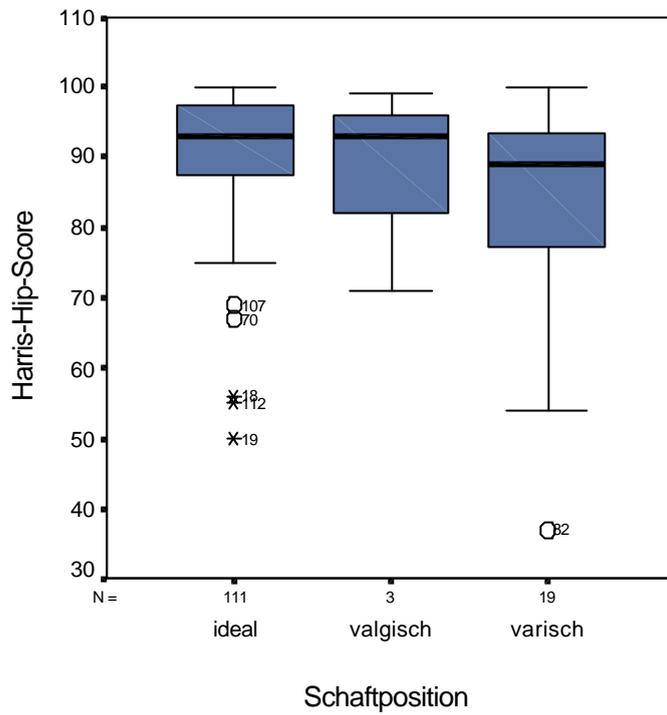
Schaftposition valgisch : Mittelwert des HHS 84,3 , Standardabweichung 20,4

Schaftposition varisch : Mittelwert des HHS 81,9 , Standardabweichung 16,7

Es zeigt sich ein deutlicher Unterschied der einzelnen Mittelwerte und des Streuungsmaßes. Die Gruppe „Schaftposition varisch“ zeigt einen deutlich niedrigeren HHS und eine stärkere Streuung der Werte, als die Gruppe „Schaftposition ideal“. Dieser Unterschied zeigte jedoch im T-Test für ungepaarte Stichproben mit $p = 0,165$ keine Signifikanz.

Aufgrund der sehr niedrigen Fallzahl von $n = 3$ in der Gruppe „Schaftposition valgisch“ erklärt sich die hohe Standardabweichung und eine weitere statistische Beurteilung erscheint nicht sinnvoll.

Graphik 23 zeigt die Verteilung der HHS-Werte für die einzelnen „Schaftposition-Gruppen“ als Box-and-Whiskers-Plots. Der Vollständigkeit halber ist die Patientengruppe „Schaftposition valgisch“, mit einer Fallzahl von $n = 3$, ebenfalls aufgeführt.



Graphik 23 : Vergleich der „Schaftposition-Gruppen“ bezüglich HHS

Abbildung 17 zeigt das postoperative Röntgenbild einer 72 jährigen Patientin (Charnley A) mit einem ideal positioniertem Prothesenschaft.

Abbildung 18 zeigt das Röntgenbild eines 73 jährigen Patienten (Charnley A) mit einem varisch (3°) implantierten Prothesenschaft. Der Harris-Hip-Score bei diesem Patienten betrug 32 Monate nach Operation 97 Punkte.



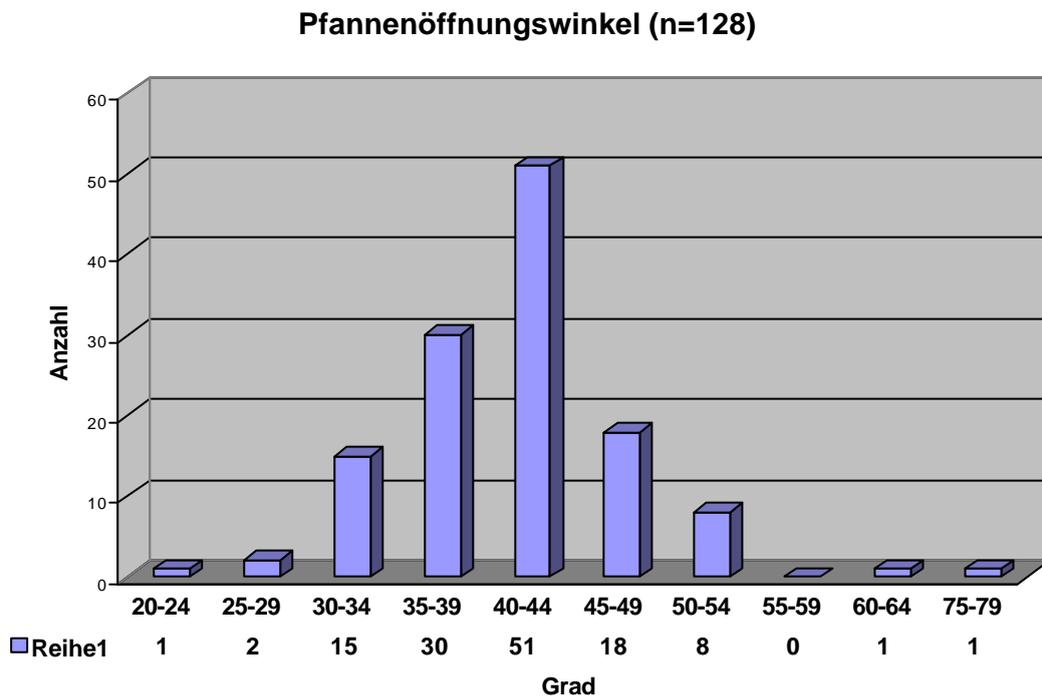
Abbildung 17 : Ideale Schaftposition



Abbildung 18 : Varische Schaftposition

Der durchschnittliche Inklinationwinkel der implantierten Schraubpfannen betrug $40,7^\circ$ mit einer Standardabweichung von $6,8^\circ$. Der größte gemessene Winkel betrug in einem Fall 78° , der kleinste ebenfalls in einem Fall 24° .

In 108 Fällen (84,4 %) lag der gemessene Inklinationwinkel zwischen 35° und 55° und wurde somit für gut befunden. In 18 Fällen (14,1 %) lag er unter 35° und in 2 Fällen (1,6 %) über 55° . Graphik 24 zeigt die Verteilung der gemessenen Inklinationwinkel als Histogramm mit einer Klassenbreite von 5° .



Graphik 24 : Verteilung der gemessenen Inklinationwinkel

4.3.3 Verlauf

Die radiologische Verlaufsauswertung erfolgte wie in Kapitel 3.4.3 dargestellt.

In 128 Fällen stand eine aktuelle Beckenübersichtsaufnahme und eine axiale Röntgenaufnahme des oder der betroffenen Gelenke zur Verfügung. In 75 Fällen (58,6 %) konnte die aktuelle Beckenübersichtsaufnahme zusätzlich mit einer, mindestens ein Jahr alten, Verlaufsrontgenaufnahme verglichen werden.

In 6 Fällen (4,7 %) wurde bei dem Vergleich des aktuellen Verlaufsrontgenbildes mit dem post operativen Röntgenbild eine Sinnterung des Prothesenschaftes von mehr als 2mm gemessen. In 4 dieser 6 Fälle konnte diese Änderung der Schaftposition jedoch schon auf einem zur Verfügung stehenden älteren Verlaufsrontgenbild gezeigt werden. Eine Differenz der gemessenen Strecke zwischen diesen älteren Verlausbildern und den aktuellen Verlausbildern im Sinne einer zunehmenden Schaftsinterung konnte in keinem dieser 4 Fälle nachgewiesen werden. In 2 dieser 6 Fälle stand kein älteres Verlaufsrontgenbild zur Verfügung. Da diese Schäfte aber in der aktuellen Aufnahme sichere Zeichen der Osteointegration zeigten wurde nicht von einer Progredienz der Sinterung ausgegangen.

Im Engh-Score wurde somit für den Parameter „Migration“ in 75 Fällen der Punktwert +2,5 und in 53 Fällen der Punktwert 0 (nicht beurteilbar) vergeben.

In 8 Fällen (6,3 %) zeigte sich eine Veränderung an der Prothesenoberfläche im Sinne eines Saumes > 1mm der mehr als 50 % einer Gruen-Zone erfasste. In 4 Fällen (3,1 %) betraf dies nur die Gruen-Zone 1 und in 4 weiteren Fällen (3,1 %) die Gruen-Zonen 1 und 8. Alle diese Prothesenschäfte wurden jedoch mit einem insgesamt positiven Engh-Score und somit als nicht gelockert bewertet.

Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit dieser Patienten betrug 37,9 Monate und war somit deutlich höher als die des Gesamtkollektivs (32,4 Monate). Das Durchschnittsalter lag mit 74,9 Jahren nur leicht über dem das Gesamtkollektivs (72,2 Jahre). Keiner dieser Patienten zeigte eine klinische Symptomatik für eine Schaftlockerung. Der Harris-Hip-Score lag im Durchschnitt mit 91,2 Punkten über dem des Gesamtkollektivs (89,1 Punkte).

Es wurde somit in 8 Fällen im Engh-Score für den Parameter „Veränderungen an der Prothesenoberfläche“ der Punktwert –5,0 in der Fixation Scale und –3,5 in der Stability Scale und in 123 Fällen jeweils der Punktwert +5,0 vergeben.

Abbildung 19 zeigt das Röntgenbild einer 79-jährigen Patientin (Charnley A) 40 Monate nach Implantation einer Chiropro Optikontakt Geradschaftprothese. Deutlich ist ein Saum um den Prothesenschaft innerhalb der Gruen-Zone 1 zu erkennen. Bis auf eine diskrete Spongiosaverdichtung an der Schaftspitze im Sinne eines Pedestals sind keine Spongiosaverdichtungen als Zeichen einer Osteointegration erkennbar. Man erkennt eine Atrophie des Calcars als Zeichen einer guten intertrochantären Abstützung des Schaftes. Dieser Schaft wurde mit einem Engh-Score von +3,5 als eingewachsen aber suspekt bewertet. Die Patientin war zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung völlig beschwerdefrei und mit dem bisherigen Ergebnis sehr zufrieden. Der Harris-Hip-Score betrug 97 Punkte.



Abbildung 19 : Lysesaum in der Gruenzone 1

Eine Spongiosaverdichtung in den Gruen-Zonen 2 und 6 auf dem a.p Röntgenbild und in den Zonen 9 und 13 auf der axialen Aufnahme zeigte sich in 32 Fällen (25 %). In allen diesen Fällen war ebenfalls eine begleitende Verdichtung der Femurkortikalis zu sehen. In 26 Fällen (19,5 %) erfasste diese Spongiosa- und Kortikalisverdichtung ebenfalls die Gruen-Zonen 3 und 5 sowie 10 und 12. 46 Fälle (35,9%) zeigten eine den Markraum überbrückende endostale Knochenneubildung an der Prothesenspitze in der Gruen-Zone 4 und 11 im Sinne eines Pedestals. (Siehe Abbildung 40)

In 70 Fällen (54,7 %) konnten keine Spongiosaverdichtungen auf den Verlaufsröntgenbildern nachgewiesen werden.

Es wurde somit in 58 Fällen in der Stability Scale für den Parameter „Spot Welds (Spongiosaverdichtung)“ der Punktwert +5 vergeben und in 70 Fällen der Wert -2,5. Das durchschnittliche Alter der Patientengruppe bei denen Spot Welds sichtbar waren, lag mit 71,8 Jahren sehr nahe an dem des Gesamtkollektivs (72,2 Jahre). Der Harris-Hip-Score mit einem Mittelwert von 90,9 war im Vergleich zu dem des Gesamtkollektivs (89,1) nur unwesentlich höher.

Pedestals in Verbindung mit einem stabilen distalen Schaft haben nach Engh (Q) keine Signifikanz für die Stabilität des gesamten Schaftes, so dass sie nur in Verbindung mit einer Saumbildung an der Prothesenspitze i.S. eines distal instabilen Schaftes in den Engh-Score mit einfließen.

Abbildung 20 zeigt einen sogenannten Pedestal bei einer 79 jährigen Patientin (Charnley A) 39 Monate postoperativ.



Abbildung 20 : Pedestal

Abbildung 21 zeigt das Verlaufsrontgenbild eines 73-jährigen Patienten (Charnley A) 33 Monate postoperativ nach Prothesenimplantation mit einem radiologisch fest eingeeiltem, leicht varischem Schaft und einem Engh-Score von +18. Mit Pfeilen markiert die Spongiosaverdichtung (Spot Weld) in Gruen-Zone 2 und die Calcaratrophie. Der Patient war zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung völlig beschwerdefrei. Der Harris-Hip-Score betrug 97 Punkte.



Abbildung 21 : Spot Weld und Calcaratrophie

Abbildung 22 zeigt das Verlaufsrontgenbild einer 76-jährigen Patientin (Charnley B) 25 Monate postoperativ mit einem radiologisch fest eingewachsenem Prothesenschaft und einem Engh-Score von +18.

Markiert ist die Spongiosaverdichtung in den Gruen-Zonen 2 bis 6 und 9 bis 13.

Auf der a.p. Projektion ist an der Prothesenspitze (Gruen-Zone 4 und 11) deutlich eine den Markraum überbrückende Knochenneubildung i.S. eines Pedestals erkennbar.



Abbildung 22 : Spongiosaverdichtung und Pedestal

Eine Knochenresorption wurde in 72 Fällen (56 %), ausschließlich in den Gruen-Zonen 7 und 14 im Sinne einer Atrophie des Calcar beobachtet.

Eine Calcarhypertrophie wie von Engh et al. Beschrieben [24:114] konnte in keinem Fall festgestellt werden. In der Stability Scale wurde somit in 72 Fällen für diesen Parameter der Punktwert +3,0 vergeben.

Abbildung 23 zeigt das a.p. Röntgenbild einer 80 jährigen Patientin (Charnley B) 39 Monate postoperativ. Der Schaft erscheint knöchern fest eingewachsen. Der Pfeil markiert eine typische Atrophie des Calcar als Zeichen einer intertrochantären Abstützung und einer proximal gelegenen Kraftübertragung von der Prothese auf das Femur.

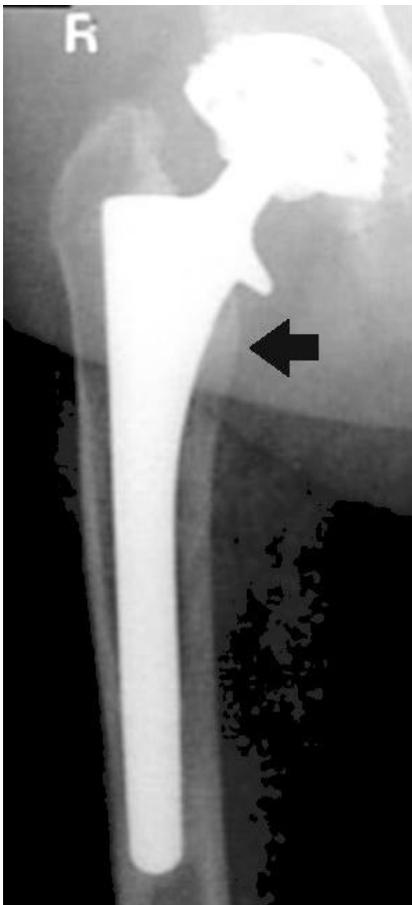


Abbildung 23 : Calcaratrophie

Zeichen für ein sogenanntes „Particle shedding“, bei dem Abscherpartikel von Hydroxylapatit in der Röntgenaufnahme als röntgendichtes, den Prothesenschaft umgebendes Material sichtbar sind, konnte in keinem Fall nachgewiesen werden. Somit wurde in der Stability Scale für diesen Parameter in allen Fällen der Wert +1,0 vergeben.

Wie in Kapitel 3.4.3 beschrieben wurde aus den gefundenen radiologischen Veränderungen der Engh-Score als Maß für die radiologische Einheilung und Stabilität erstellt.

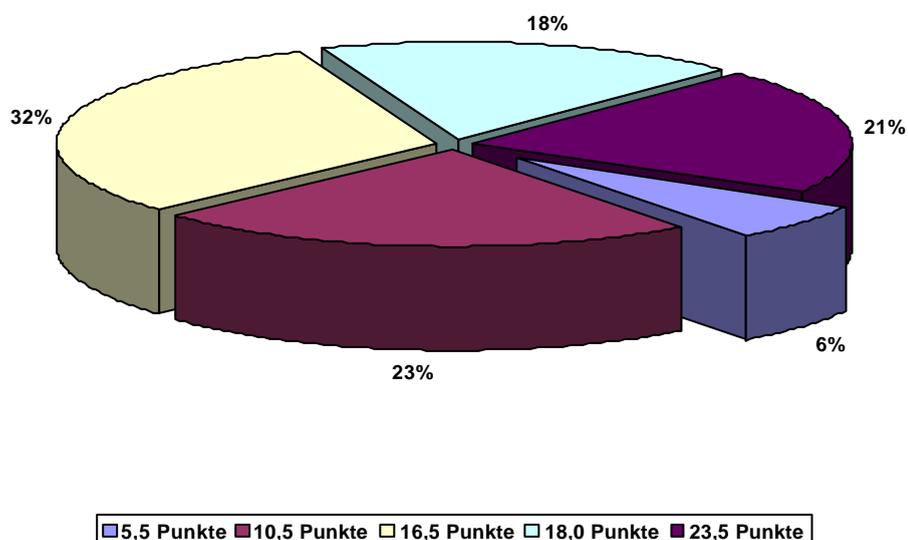
Alle 128 Fällen wurden mit einem positivem Score, und somit als knöchern stabil eingewachsen bewertet.

8 Fälle (6,3 %) zeigten mit einem Engh-Score von +5,5 eine suboptimale Osteointegration bei vorhandener Stabilität.

In den restlichen 120 Fällen (93,7 %) ergab die radiologische Auswertung einen Engh-Score von >+10 und somit eine sichere knöcherne Einheilung und Stabilität des Prothesenschaftes. 30 mal (23,4 %) ergab sich ein Punktwert von +10,5 , 40 mal (31,3 %) ein Wert von +16,5 , 23 mal (17,9 %) ein Wert von +18,0 und 27 mal (21,1 %) ein Wert von +23,5.

Graphik 25 zeigt die Verteilung der einzelnen Punktwerte als Kreisdiagramm. Herausgehoben die Fälle mit einem Engh-Score unter +10.

Ergebniss Engh-Score (n = 128)

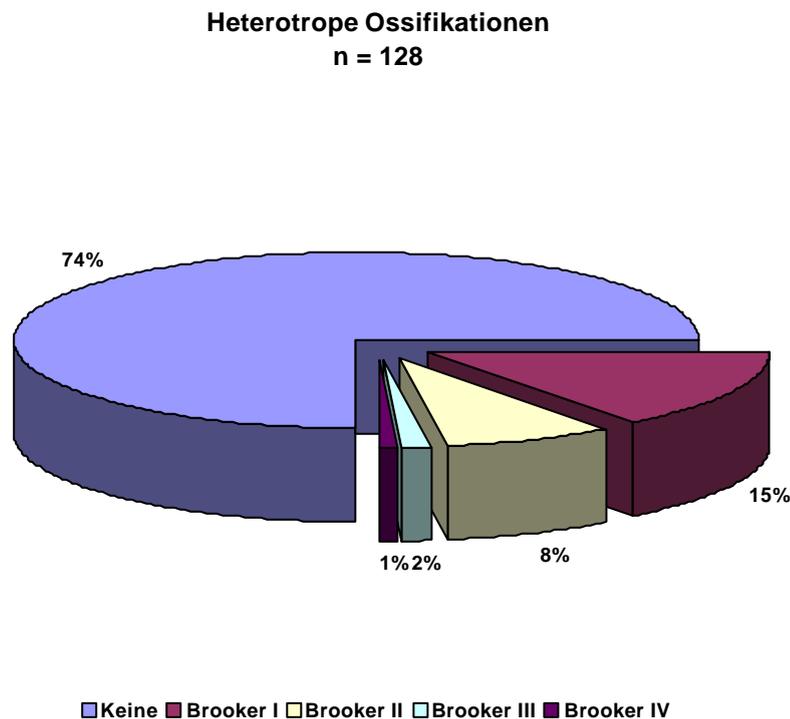


Graphik 25 : Ergebnis des Engh-Scores

In der Patientengruppe mit einem Engh-Score von +5,5 (n = 8) lag das Durchschnittsalter mit 73,1 Jahren nur knapp über dem des Gesamtkollektivs (72,2 Jahre). Der durchschnittliche Harris-Hip-Score lag bei 87,7 Punkte (Gesamtkollektiv, 88,7 Punkte). Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit lag mit 36 Monaten über der des Gesamtkollektivs (33 Monate). Auch hinsichtlich der CC-Ratio zeigten sich für diese Patientengruppe keine wesentlichen Unterschiede zum Gesamtkollektiv.

Heterotrope Ossifikationen traten in 32 Fällen (25 %) auf. Die Klassifikation nach Brooker (Q) ergab in 19 Fällen (14,8 %) Brookerstadium I, in 10 Fällen (7,8 %) Stadium II, in 2 Fällen (1,5 %) Stadium III und in einem Fall (0,8 %) Stadium IV.

Graphik 27 zeigt die prozentuale Verteilung der einzelnen Brookerstadien für alle 128 Fälle als Kreisdiagramm. Graphisch getrennt sind die Fälle ohne Ossifikationen.



Graphik 27 : Heterotrope Ossifikationen (Stadieneinteilung nach Brooker)

Abbildung 24 zeigt das Röntgenbild einer 78 jährigen Patientin (Charnley B) 25 Monate postoperativ. Bei einem Brookerstadium III bestand ein Bewegungsumfang (Range Of Motion) des Hüftgelenkes von 150 ° mit Flex/Ex 85/0/0°, IR/AR 5/0/10°, Abd/Add 30/0/20°. Die Patientin gab keine Beschwerden an und war mit dem bisherigen postoperativen Ergebnis sehr zufrieden.



Abbildung 24 : Brookerstadium III

Die radiologische Beurteilung der DS-Schraubpfanne erfolgte nach den in Kapitel 3.4.3 beschriebenen Methoden und Kriterien.

Eine Saumbildung in den Zonen nach DeLee & Charnley war in zwei Fällen (1,6 %) zu sehen. In einem Fall waren alle drei Zonen betroffen, in dem anderen Fall war die Zone 2 und 3 betroffen.

Knochenresorptionen konnten in keinem Fall nachgewiesen werden.

Knochenverdichtungen zeigten sich in 10 Fällen (7,8 %) ausnahmslos in der Zone 1.

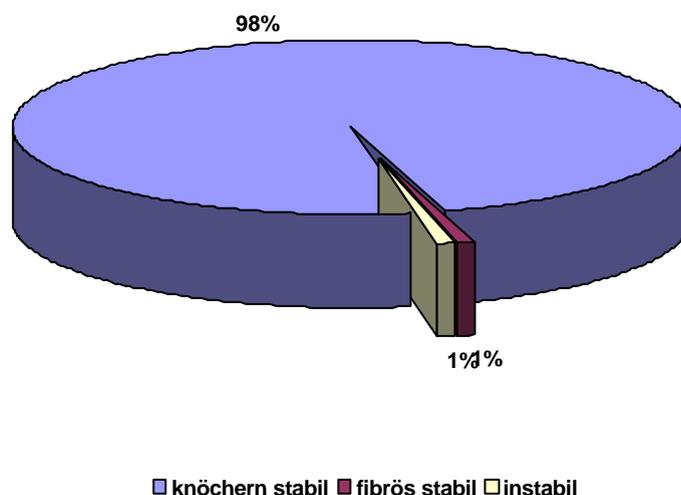
Eine Pfannenmigration nach kranio-medial konnte nur in einem Fall beschrieben werden.

Nach Anwendung der von Engh beschriebenen und von Manley modifizierten Stabilitätskriterien waren somit 126 Schraubpfannen (98,4 %) stabil knöchern eingewachsen. Eine Pfanne wurde aufgrund eines zwei Zonen umfassenden Saumes, bei fehlender Migration, als fibrös stabil definiert.

Eine Pfannenlockerung, mit alle drei Zonen umfassender Saumbildung und progredienter Pfannenmigration zeigte sich nur in einem Fall. Hierbei handelte es sich um eine 72 jährige Patientin (Charnley A) ohne Nebendiagnosen, mit einer Prothesenlaufzeit von 40 Monaten. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gab die Patientin mäßige Hüftschmerzen an. Der Harris-Hip-Score betrug 87.

Graphik 28 zeigt die prozentuale Verteilung der Pfannenstabilität in den 128 Fällen als Kreisdiagramm. Herausgehoben sind die Fälle ohne knöcherner Stabilität.

Pfannenstabilität (n = 128)



Graphik 28 : Pfannenstabilität nach Engh

4.4 Auswertung des Fragebogens

Die Auswertung des 12-Punkte-Fragebogens erfolgte vergleichend für jeden einzelnen Punkt. Die retrospektiven Antworten zu den 12 Fragen bezüglich der praeoperativen Situation wurden mit den Antworten zur aktuellen Situation verglichen.

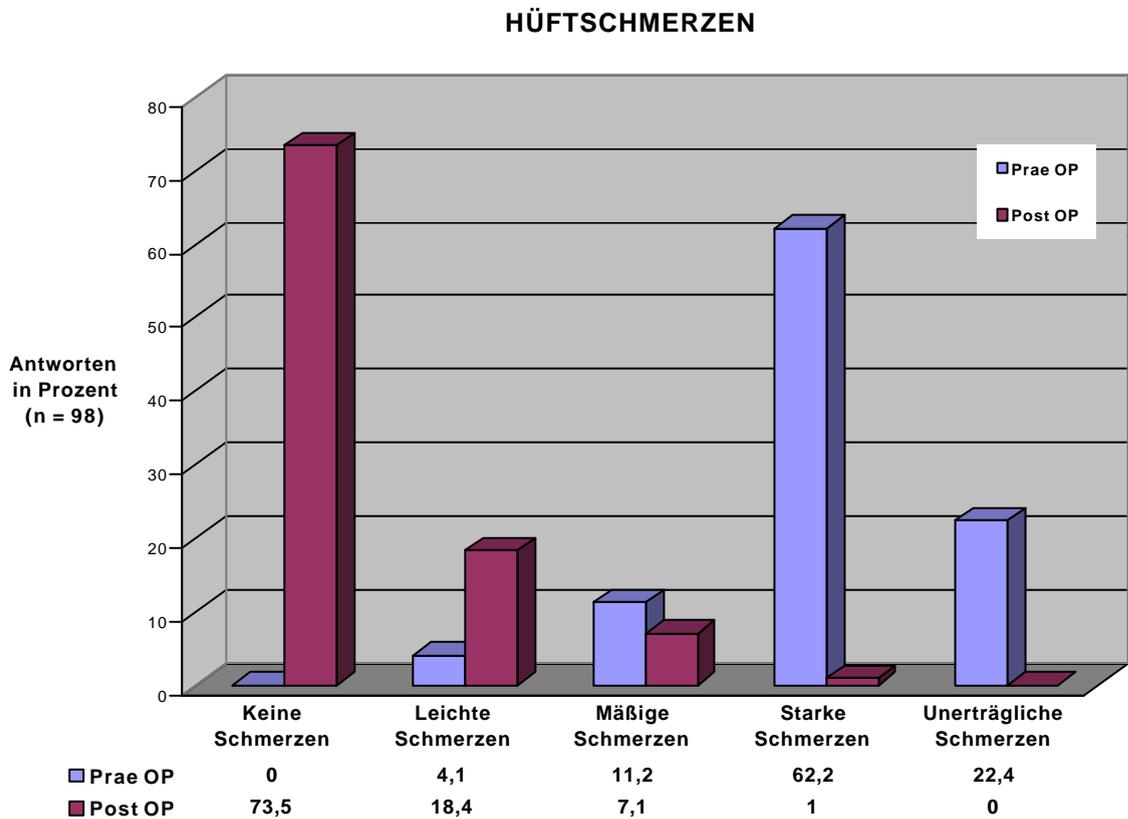
Die Fragebögen von 98 Patienten konnten komplett ausgewertet werden. 12 Patienten gaben an, sich zur Beantwortung der Fragen an die Situation vor der Prothesenimplantation nicht mehr ausreichend erinnern zu können. 5 Patienten hatten den praeoperativen Fragebogen vergessen und/oder lehnten aus Zeitgründen das Ausfüllen der Bögen ab. 3 Patienten konnten aus Verständnisgründen die Bögen nicht selbstständig ausfüllen.

Zur graphischen Darstellung der Ergebnisse wurde für jeden einzelnen Punkt ein Balkendiagramm mit der prozentualen Antwortverteilung, vergleichend für die praeoperative und aktuelle (postoperative) Situation, erstellt.

Punkt 1 : „Wie würden Sie Ihre Hüftschmerzen beschreiben ?“

83 Patienten (84,6 %) gaben an, vor der Hüftoperation starke bis unerträgliche Schmerzen gehabt zu haben. Aktuell gab nur noch ein Patient (1 %) starke Hüftschmerzen an. Schmerzfreiheit vor der Operation gab kein Patient an, leichte Schmerzen 4 Patienten (4,1 %) und mäßige Schmerzen 11 Patienten (11,2 %). Aktuell waren 72 Patienten (73,5%) völlig schmerzfrei, 18 Patienten (18,4 %) gaben noch leichte Schmerzen und 7 Patienten (7,1%) nach mäßige Schmerzen an.

Graphik 29 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



Graphik 29 : Antwortverteilung bezüglich Hüftschmerzen

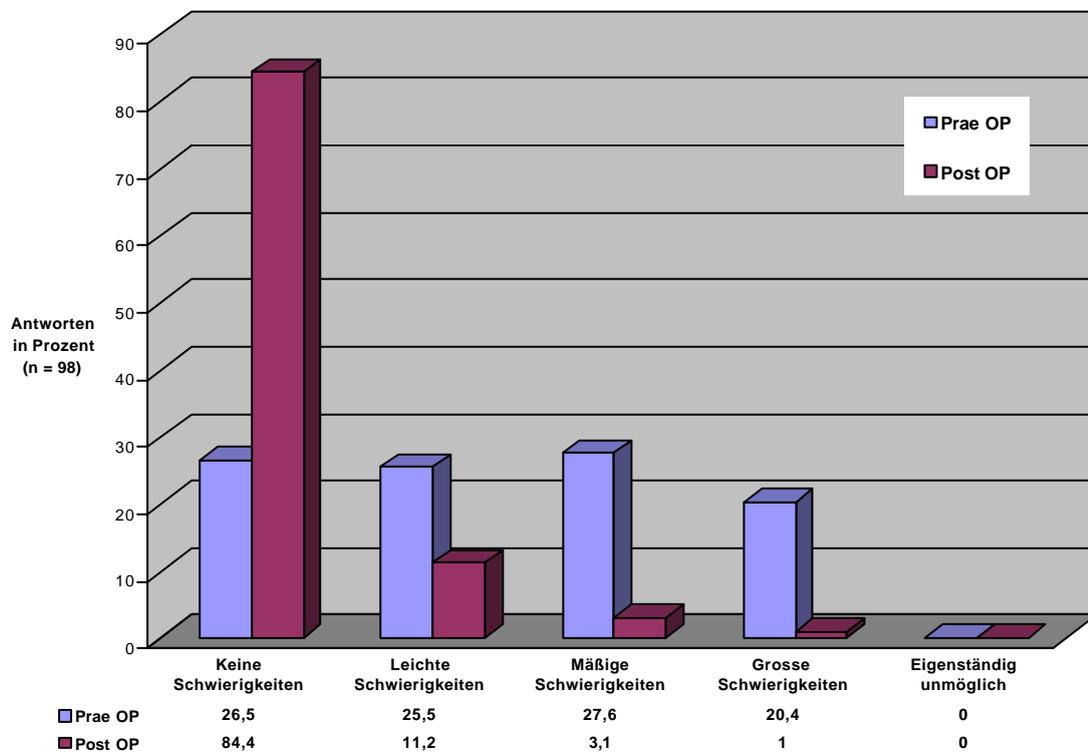
Punkt 2 : „Hatten Sie aufgrund Ihres Hüftleidens Schwierigkeiten mit der eigenen Körperhygiene ?“

Schwierigkeiten mit der Körperhygiene vor der Hüftprothesenimplantation gaben 72 Patienten (73,5 %) an. 25 Patienten (26,5 %) hatten leichte Schwierigkeiten, 27 (27,67 %) mäßige Schwierigkeiten und 20 (20,4 %) große Schwierigkeiten. 26 Patienten(26,5 %) gaben an, vor der Operation keine Schwierigkeiten mit der eigenen Körperhygiene gehabt zu haben.

Aktuelle gaben 83 Patienten (84,4 %) keine Schwierigkeiten mit der eigenen Körperhygiene an. Die Antwortmöglichkeit „Eigenständig nicht möglich“ wurde weder praeoperativ noch aktuell von einem Patienten angekreuzt.

Graphik 30 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.

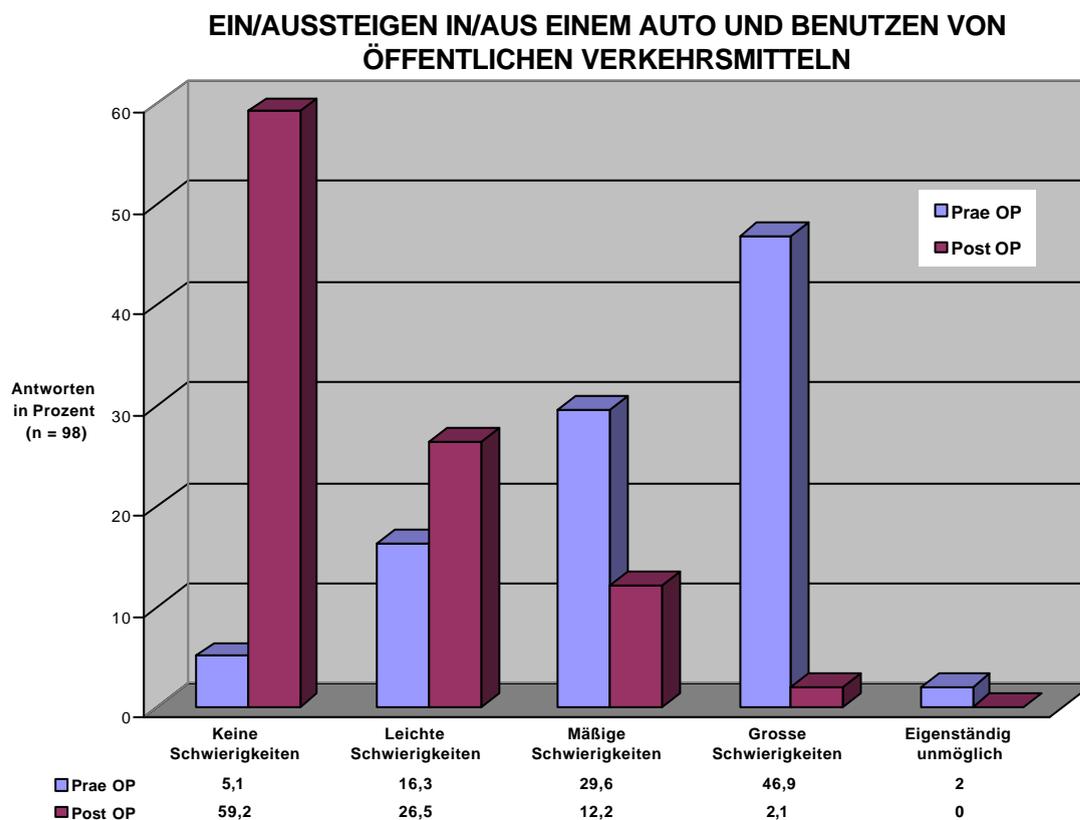
KÖRPERHYGIENE



Graphik 30 : Antwortverteilung bezüglich Körperhygiene

Punkt 3 : „Hatten Sie aufgrund Ihres Hüftleidens Schwierigkeiten mit dem Ein/Aussteigen in/aus einem Auto, oder dem Benutzen von öffentlichen Verkehrsmitteln?“

Schwierigkeiten beim Ein- oder Aussteigen in bzw. aus einem Auto oder mit dem Benutzen von öffentlichen Verkehrsmitteln vor Hüftprothesenimplantation gaben 96 Patienten an (97,9 %). 16 Patienten (16,3 %) hatten leichte, 29 (29,6 %) mäßige und 46 (46,9 %) Große Schwierigkeiten. 2 Patienten (2 %) gaben an, vor der Operation öffentliche Verkehrsmittel nicht eigenständig benutzt haben zu können. Aktuell hatten noch 40 Patienten (40,8 %) Schwierigkeiten mit dem Benutzen eines Autos oder von öffentlichen Verkehrsmitteln. 26 (26,5 %) gaben leichte, 12 (12,2 %) mäßige und 2 (2,1 %) große Schwierigkeiten an. Graphik 31 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



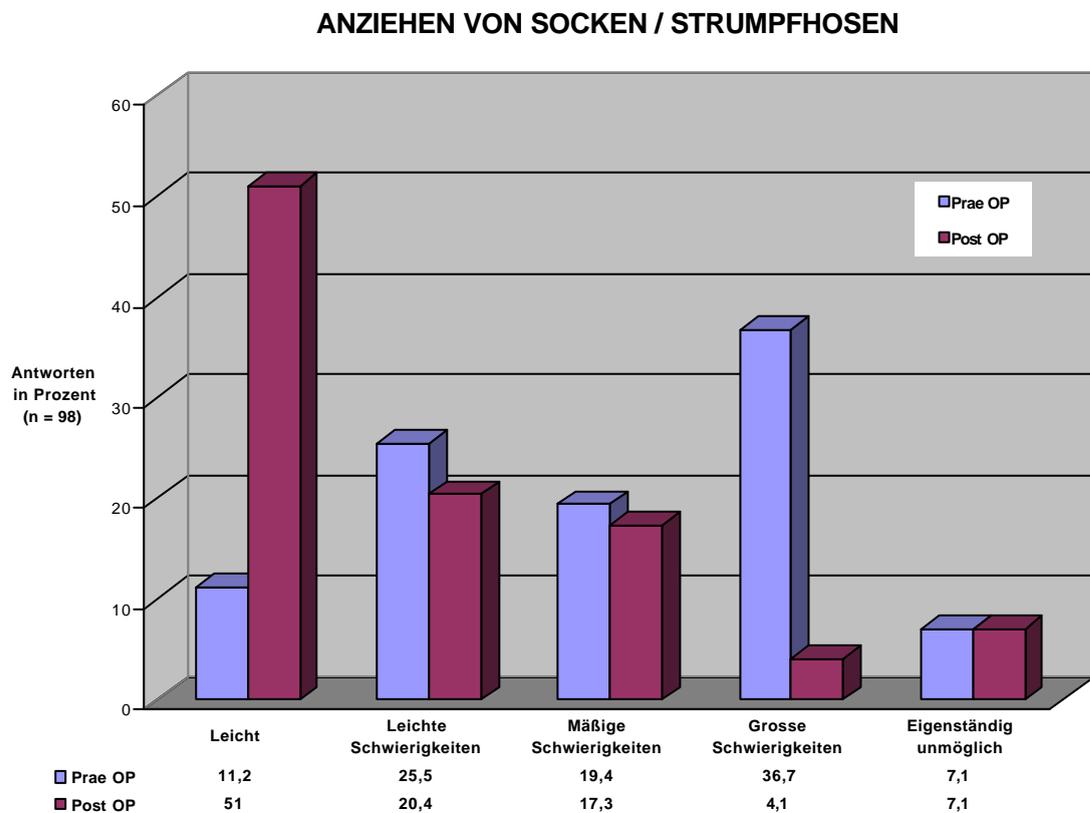
Graphik 31 : Antwortverteilung bezüglich Schwierigkeiten beim Ein/Aussteigen in/aus einem Auto und/oder dem Benutzen von öffentlichen Verkehrsmitteln

Punkt 4 : „Wahren Sie in der Lage sich selbstständig Socken, Stümpfe oder Strumpfhosen anzuziehen ?“

Schwierigkeiten mit dem selbständigen Anziehen von Socken oder Strumpfhosen gaben vor der Hüftprothesenimplantation 87 Patienten (88,8 %) an. Davon hatten 25 (25,5 %) leichte, 19 (19,4 %) mäßige und 36 (36,7 %) große Schwierigkeiten. 7 Patienten (7,1 %) gaben an, dass dies selbständig nicht möglich gewesen sei.

Aktuell gaben noch 49 Patienten (50 %) Schwierigkeiten mit dem Anziehen von Socken und Strumpfhosen zu haben. 20 Patienten (20,4 %) hatten leichte Schwierigkeiten, 17 (17,3 %) mäßige und 4 (4,1 %) große. 7 Patienten (7,1 %) gaben an, dass sie nicht in der Lage sind sich selbständig Socken oder Strumpfhosen anzuziehen.

Graphik 32 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



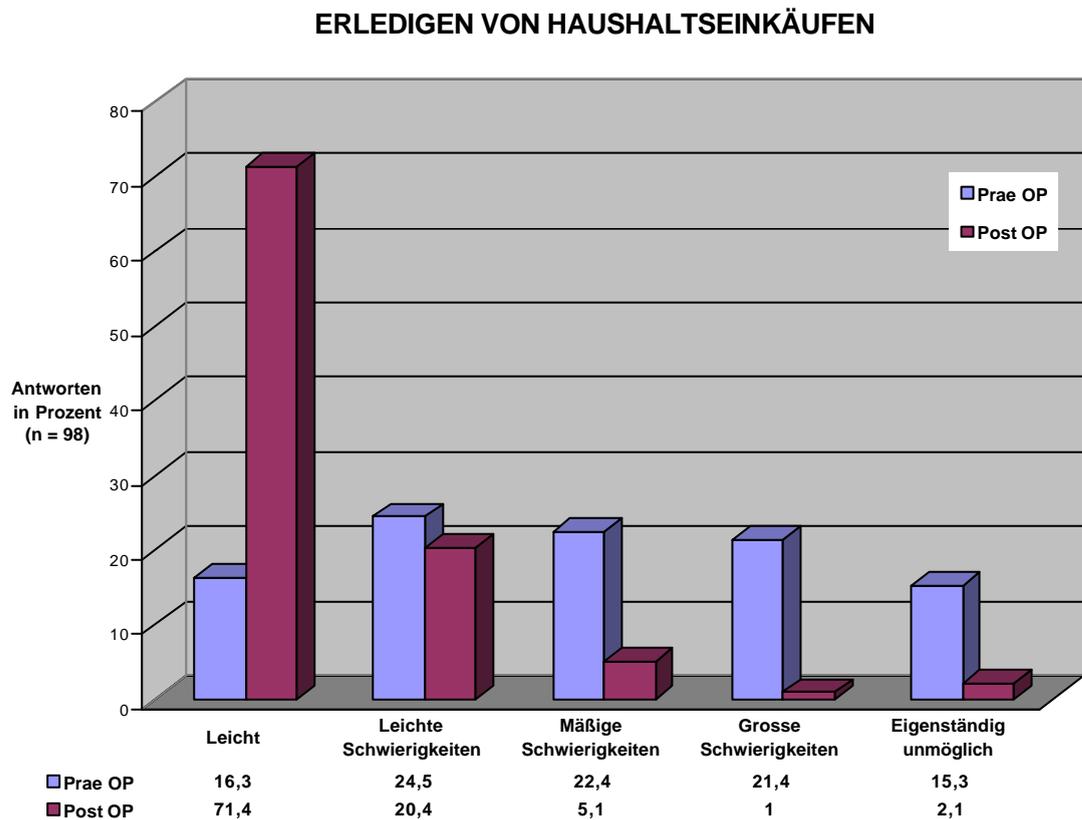
Graphik 32 : Antwortverteilung bezüglich dem Anziehen von Socken/Strumpfhosen

Punkt 5 : „Konnten Sie Ihre Haushaltseinkäufe selbständig erledigen ?“

82 Patienten (83,7 %) gaben an, vor der Hüftprothesenimplantation Schwierigkeiten mit dem Erledigen von Haushaltseinkäufen gehabt zu haben. Davon konnten 15 Patienten (15,3 %) diese nicht selbständig durchführen.

Aktuell gaben nur noch 28 Patienten (28,6 %) Schwierigkeiten mit dem Erledigen von Haushaltseinkäufen an. Es waren nur noch 2 Patienten (2,1 %) nicht in der Lage diese selbständig durchzuführen. 20 Patienten (20,4 %) gaben leichte Schwierigkeiten an.

Graphik 33 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



Graphik 33 : Antwortverteilung Bezüglich selbständigem Erledigen von Haushaltseinkäufen

Punkt 6 : Wie lange konnten Sie gehen, ohne das Ihre Hüftschmerzen unerträglich wurden (mit oder ohne Gehstützen) ?“

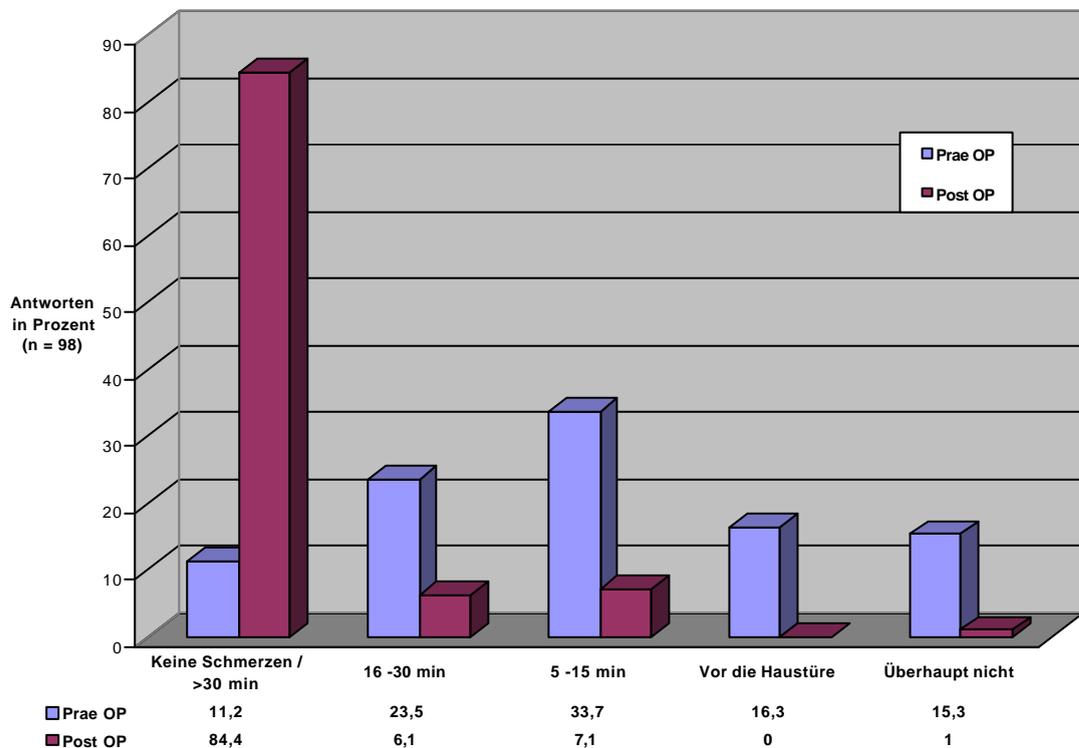
11 Patienten (11,2 %) gaben an, dass sie vor der Hüftprothesenimplantation mehr als 30 min gehen konnten ohne das sie unerträgliche Hüftschmerzen bekamen. 23 Patienten (23,5 %) konnten 16-30 min gehen, 33 Patienten (33,7 %) 5-15 min und 16 Patienten (16,3 %) konnten nur bis vor die Haustüre ohne unerträgliche Schmerzen gehen. 15 Patienten (15,3 %) konnten gar nicht ohne starke Schmerzen gehen.

Aktuell gaben 83 Patienten (84,4 %) an schmerzfrei länger als 30 min gehen zu können.

6 Patienten (6,1 %) konnten ohne starke Schmerzen 16-39 min gehen und 7 Patienten (7,1 %) 5-15 min. Ein Patient gab an zur Zeit nicht ohne Schmerzen gehen zu können.

Graphik 34 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.

SCHMERZFREIE GEHDAUER

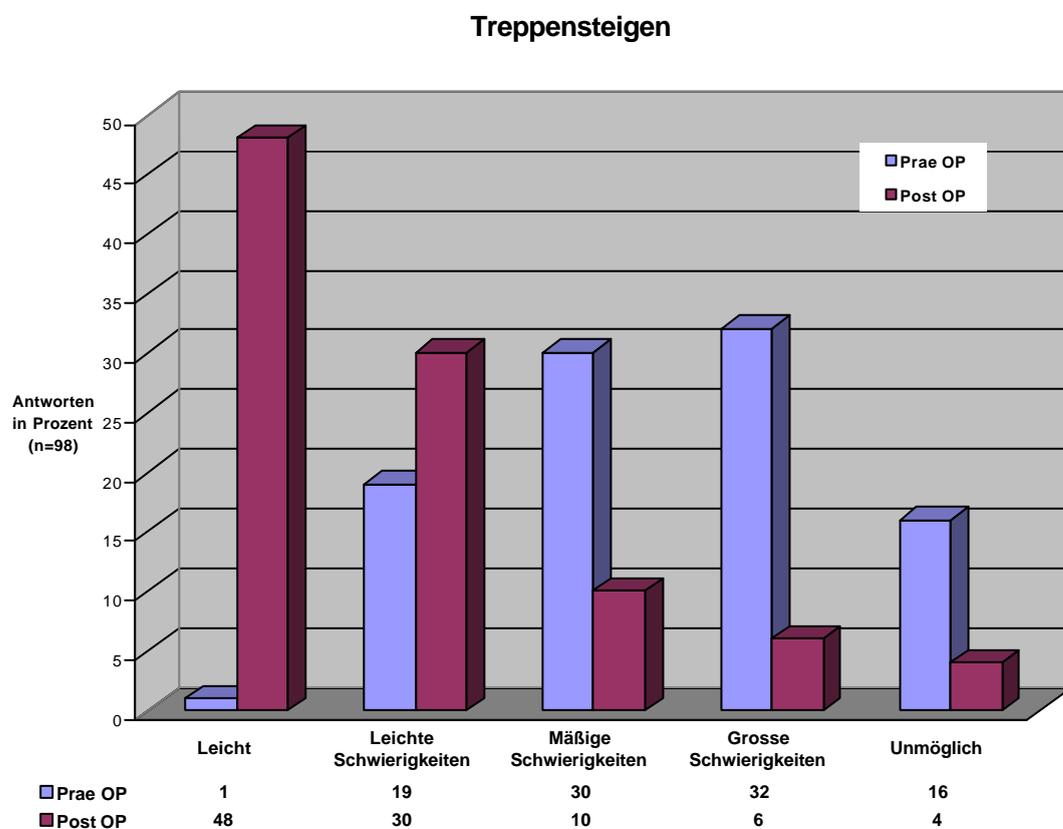


Graphik 34 : Antwortverteilung bezüglich Gehdauer ohne unerträgliche Schmerzen

Punkt 7 : „Wahren Sie in der Lage, mehrere Treppenstufen hintereinander zu steigen ?“

97 Patienten (98,9 %) gaben Schwierigkeiten mit dem Treppensteigen an. 19 Patienten (19,4 %) hatten leichte Schwierigkeiten, 30 (30,6 %) mäßige und 32 (32,7 %) große Schwierigkeiten. Für 16 Patienten (16,3 %) war es unmöglich mehrer Treppenstufen hintereinander zu steigen. Aktuell gaben nur noch 50 Patienten (51,0 %) Schwierigkeiten mit dem Treppensteigen an. Davon hatten 30 (30,6 %) leichte, 10 (10,2 %) mäßige und 6 (6,1 %) große Schwierigkeiten. 4 Patienten (4,1 %) waren nicht in der Lage mehrer Treppenstufen hintereinander zu steigen.

Graphik 35 zeigt die prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich Probleme beim Treppensteigen als Balkendiagramm, vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



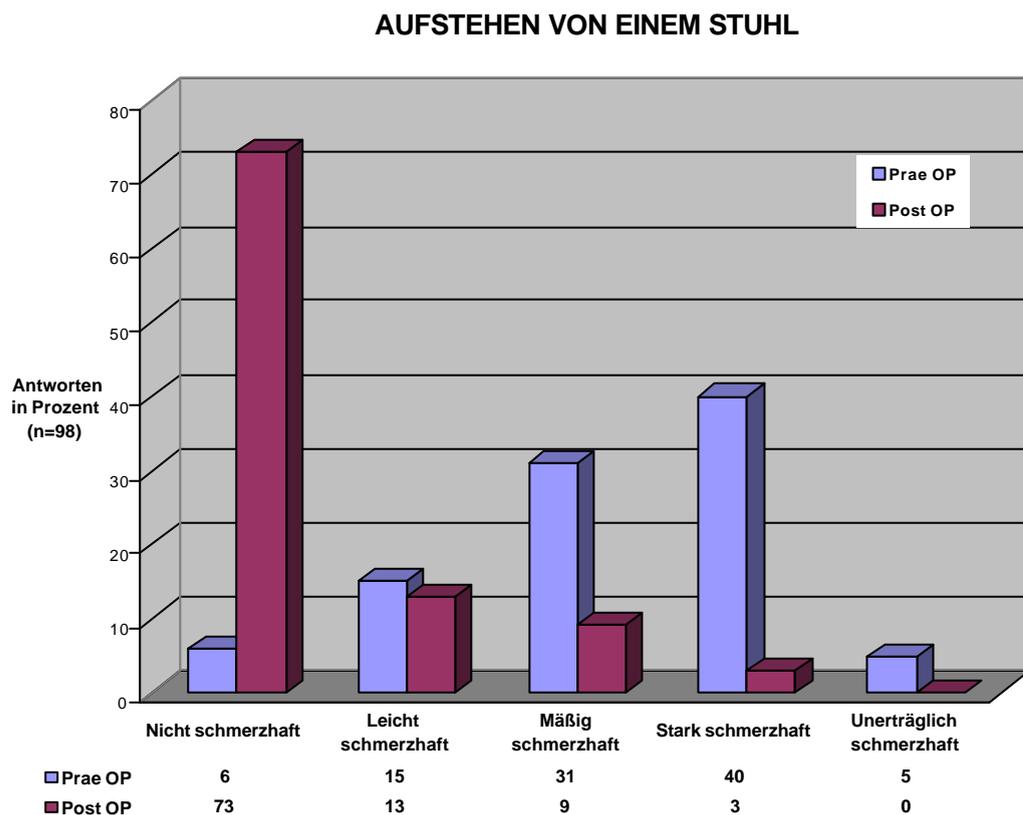
Graphik 35 : Antwortverteilung bezüglich Schwierigkeiten beim Treppensteigen

Punkt 8 : „Wie schmerzhaft war es für Sie, nach dem Essen am Tisch von Ihrem Stuhl aufzustehen ?“

92 Patienten (93,8 %) gaben an, vor der Hüftprothesenimplantation beim Aufstehen von einem Stuhl Schmerzen verspürt zu haben. 15 Patienten (15,3 %) beschrieben den Schmerz als leicht, 31 (31,6 %) als mäßig, 40 (40,8 %) als stark und 5 (5,1 %) als unerträglich.

Aktuell gaben nur noch 26 Patienten (26,5 %) Schmerzen beim Aufstehen von einem Stuhl an. 13 Patienten (13,3 %) empfanden den Schmerz als leicht, 9 (9,2 %) als mäßig und 3 (3,1 %) als stark.

Graphik 36 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm, vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



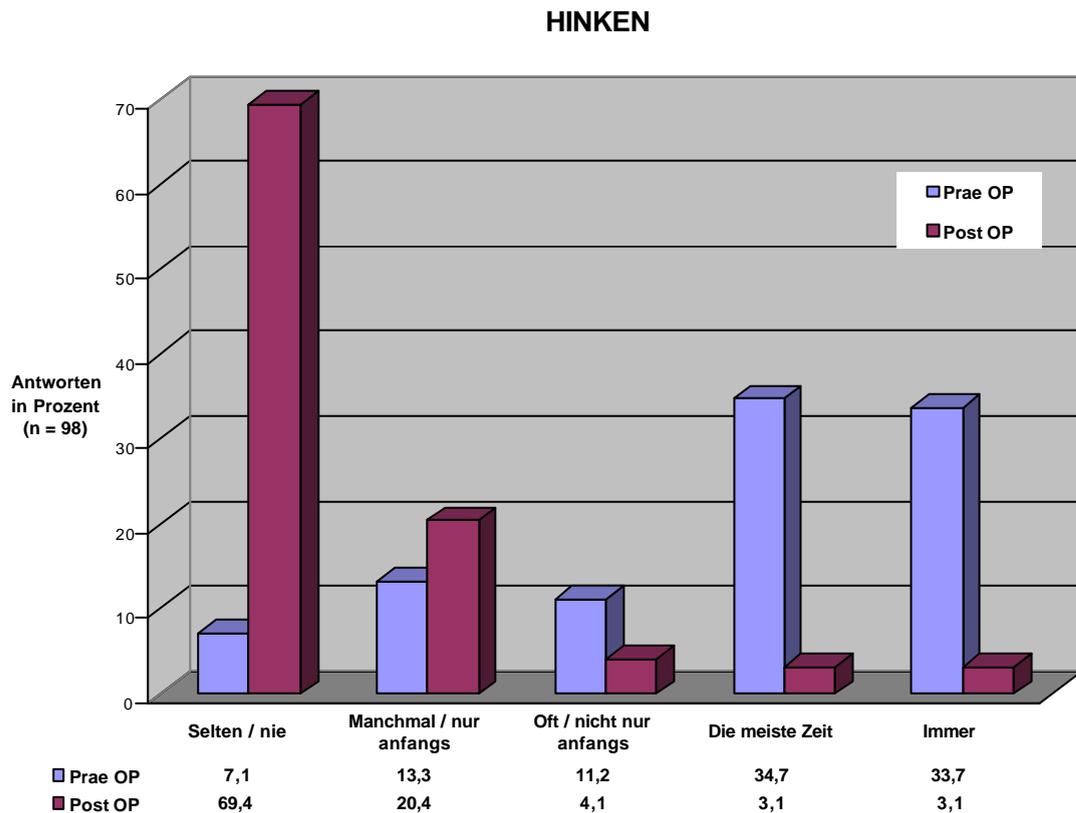
Graphik 36 : Antwortverteilung bezüglich Schmerzen beim Aufstehen von einem Stuhl

Punkt 9 : „Mussten Sie aufgrund Ihres Hüftleidens beim Gehen hinken ?“

91 Patienten (92,8 %) gaben an, dass sie vor der Hüftprothesenimplantation mit dem betroffenen Bein hinken mussten. 13 Patienten(13,3 %) mussten nur manchmal oder nur anfangs Hinken, 11 Patienten (11,2 %) oft bzw. nicht nur anfangs, 34 Patienten (34,7 %) die meiste Zeit und 33 Patienten (33,7 %) mussten ständig hinken.

Aktuell gaben nur noch 30 Patienten (30,6 %)an, beim Gehen zu hinken. 20 Patienten (20,4 %) mussten manchmal / nur anfangs hinken, 4 Patienten (4,1 %) oft bzw. nicht nur anfangs, 3 Patienten (3,1 %) die meiste Zeit und 3 Patienten (3,1 %) mussten beim Gehen ständig hinken.

Graphik 37 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm, vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



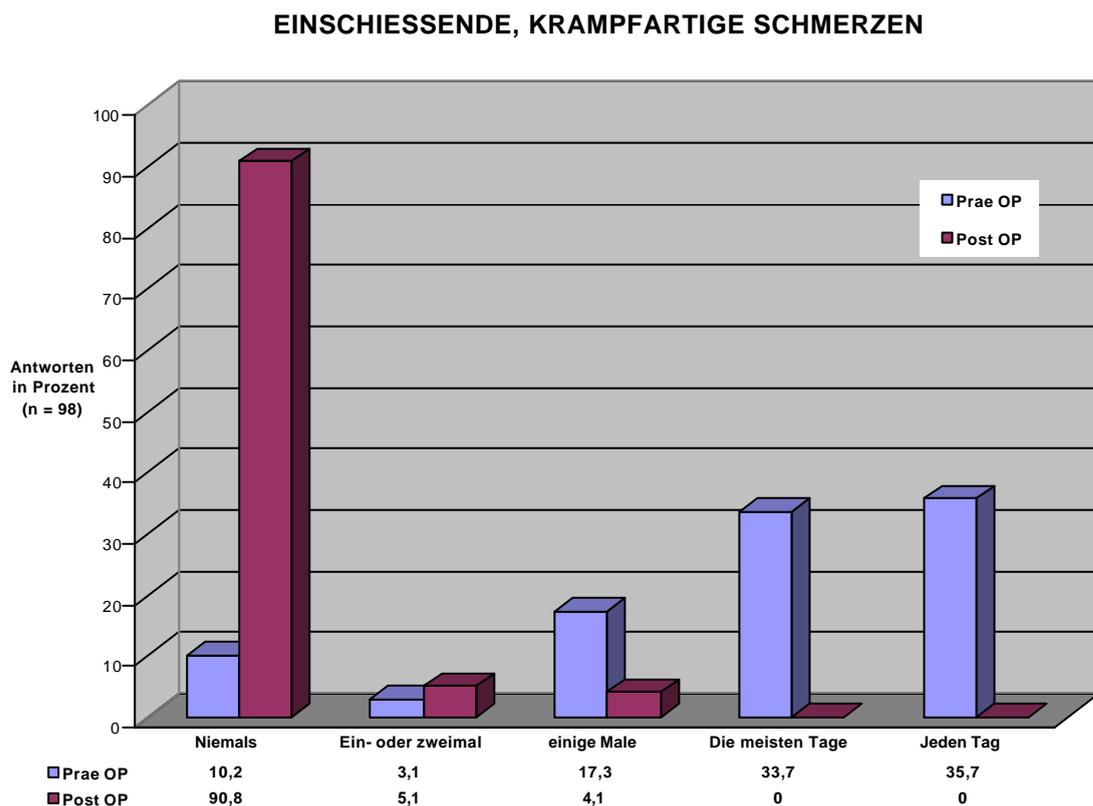
Graphik 37 : Antwortverteilung bezüglich Hinken aufgrund des Hüftleidens

Punkt 10 : „Hatten Sie in der betroffenen Hüfte einschießende, stechende oder krampfartige Schmerzen ?“

88 Patienten (89,8 %) hatten vor Hüftprothesenimplantation in dem betroffenen Hüftgelenk einschießende, stechende oder krampfartige Schmerzen. 35 Patienten (35,7 %) hatten solche Schmerzergebnisse jeden Tag, 33 Patienten (33,7 %) die meisten Tage, 17 Patienten (17,3 %) einige Male und 3 Patienten (3,1 %) nur ein- oder zweimal.

Aktuell gaben nur noch 9 Patienten (9,2 %) das Auftreten solcher Schmerzergebnisse an. 5 Patienten (5,1 %) hatten dies noch ein- oder zweimal erlebt, 4 Patienten (4,1 %) einige Male.

Graphik 38 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm, vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



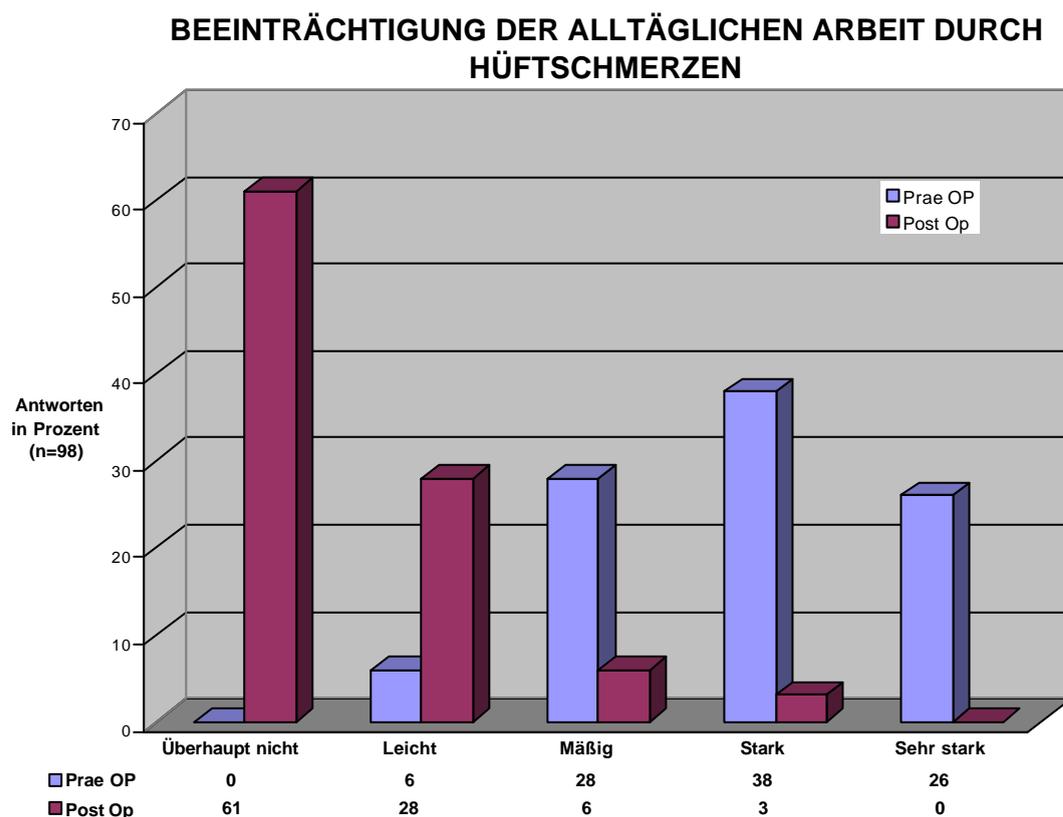
Graphik 38 : Antwortverteilung bezüglich dem Auftreten von einschießenden oder krampfartiger Schmerzen

Punkt 11 : „Wie stark haben Ihre Hüftschmerzen Sie bei der alltäglichen Arbeit (einschließlich Hausarbeit) gestört ?“

Praeoperativ fühlten sich alle 98 Patienten während ihrer alltäglichen Arbeit (einschl. Hausarbeit) durch Hüftschmerzen gestört oder behindert. 6 Patienten (6,1 %) fühlten sich leicht gestört, 28 (28,6 %) mäßig, 38 (38,8 %) stark und 26 Patienten (26,5 %) fühlten sich sehr stark gestört oder.

Aktuell fühlten sich nur noch 37 Patienten (37,5 %) durch Hüftschmerzen in ihrer alltäglichen Arbeit gestört. 28 Patienten (28,6 %) fühlten sich leicht, 6 (6,1 %) mäßig und 3 (3,1 %) stark gestört.

Graphik 39 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm, vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



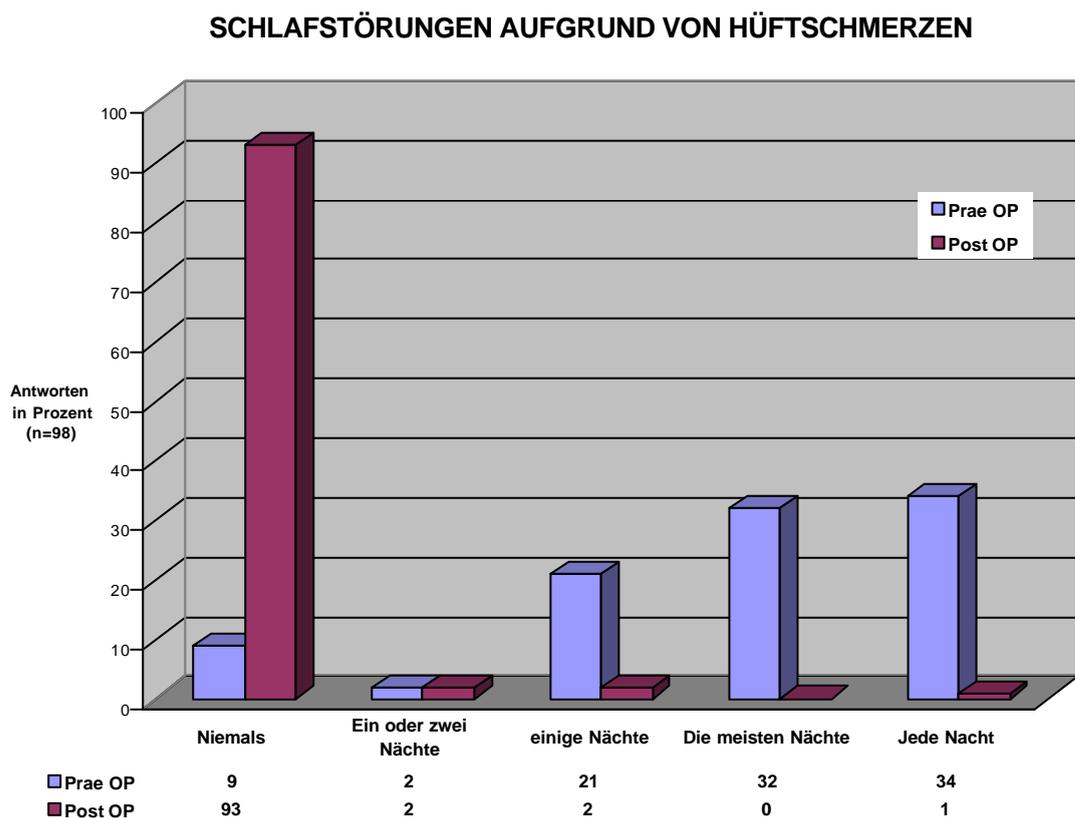
Graphik 39 : Antwortverteilung bezüglich Störung der alltäglichen Arbeit durch Hüftschmerzen

Punkt 12 : „Hatten Sie durch Hüftschmerzen Schlafschwierigkeiten ?“

89 Patienten(90,8 %) gaben vor Hüftprothesenimplantation Schlafschwierigkeiten aufgrund von Schmerzen an. 2 Patienten (2,1 %) gaben ein oder zwei Nächte an, 21 Patienten (21,4 %) einige Nächte, 32 Patienten (32,7 %) die meisten Nächte und 34 Patienten (34,7 %) gaben jede Nacht Schlafschwierigkeiten aufgrund von Hüftschmerzen an.

Aktuell hatten nur noch 5 Patienten (5,2 %) Schlafschwierigkeiten aufgrund von Hüftschmerzen. Davon 2 Patienten (2,1 %) ein oder zwei Nächte und 2 Patienten (2,1 %) nur einige Nächte. Ein Patient gab jede Nacht Schlafschwierigkeiten an.

Graphik 40 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Antworten als Balkendiagramm, vergleichend für die praeoperative und die aktuelle (postoperative) Situation.



Graphik 40 : Antwortverteilung bezüglich Schlafstörungen durch Hüftschmerzen

4.5 Patientenzufriedenheit

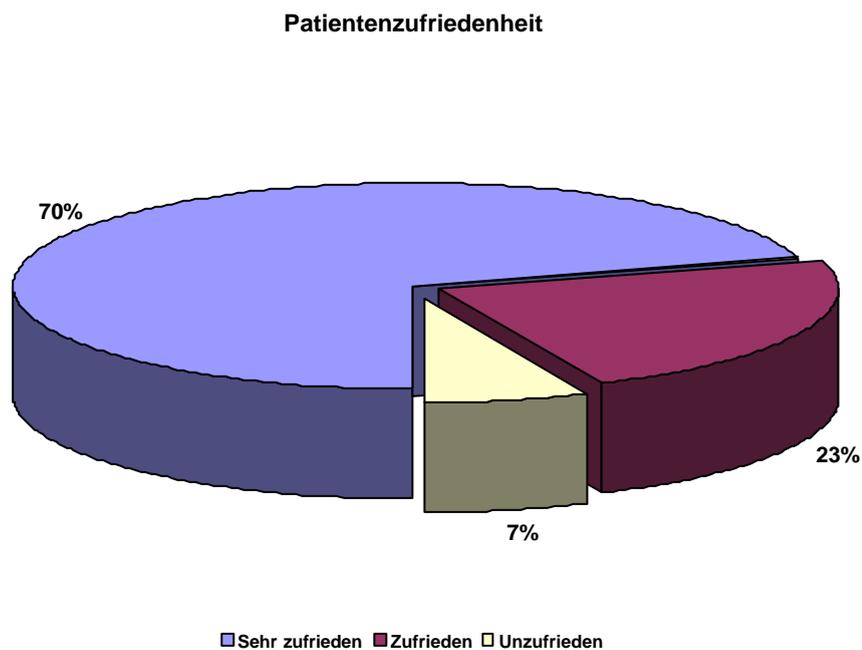
Allen 118 evaluierten Patienten wurde am Nachuntersuchungstag die Frage gestellt, ob sie mit dem bisherigen Gesamtergebnis der Hüftoperation zufrieden seien. Sie wurden gebeten sich für „sehr zufrieden“, „zufrieden“ oder „unzufrieden“ zu entscheiden.

94 Patienten (70,7 %) gaben an mit dem bisherigen Gesamtergebnis der Hüftoperation sehr zufrieden zu sein. 30 Patienten (22,6 %) entschieden sich für „zufrieden“ und 9 Patienten (6,8 %) gaben an mit dem Ergebnis unzufrieden zu sein.

Der durchschnittliche Harris-Hip-Score in dieser Patientengruppe lag mit 61,22 Punkten deutlich unter dem des Gesamtkollektivs (89,09 Punkte). In dieser Patientengruppe befand sich ein Patient mit stattgehabter Luxation und Fraktur der Trochanter Major, ein Patient mit einer Beinlängendifferenz von 2,5 cm und eine Patientin mit Zustand nach Oberflächlicher operativer Wundrevision aufgrund eines subcutanen Seroms.

Die radiologische Auswertung dieser neun Patienten ergab in zwei Fällen einen Engh-Score von +5,5, in 3 Fällen einen Wert von +10,5 und in je 2 Fällen einen Wert von +16,5 und +18,0. In einem Fall ergab die radiologische Auswertung eine knöchern nicht eingewachsene aber fibrös stabile Schraubpfanne ohne Migrationszeichen.

Graphik 41 zeigt die prozentuale Verteilung der Patientenzufriedenheit als Kreisdiagramm.



5. DISKUSSION

5.1 Diskussion der Ergebnisse

Das Ziel eines totalendoprothetischen Hüftgelenkersatzes bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres mit schmerzhafter Coxarthrose, ist die Reduzierung der Schmerzen, die Verbesserung der Gelenkfunktion und der Lebensqualität für die Zeit des letzten Lebensabschnittes. Aufgrund der mit steigendem Alter verbundenen Zunahme der Komorbidität und der damit einhergehenden Zunahme des Operationsrisikos, gilt es dieses Ziel durch ein Implantat und eine Operationstechnik mit möglichst niedrigem intra- und postoperativen Komplikationsverhalten zu erreichen.

Die Verwendung von zementierten Hüfttotalendoprothesen bei älteren Patienten gilt als anerkannte, effiziente Methode, ist weit verbreitet und wird in vielen Studien empfohlen [05:300, 42:747]. Bedenken hinsichtlich der Verwendung von zementierten Totalendoprothesen in einem älteren Patientengut mit hoher Comorbidität werden vor allem aufgrund des erhöhten Risikos für ein akutes Rechtsherzversagen, aufgrund pulmonaler Einschwemmungen während der Zementierung geäußert [12:415].

So beschreiben Leidinger et al. [40:678] während der Implantation von zementierten Hüfttotalendoprothesen bei 75 bis 85 jährigen Patienten in 53% der Fälle eine perioperative katecholaminpflichtige Kreislaufinstabilität. Durch die Verwendung einer Vakuumpumpe für die Zementmischung konnte diese Rate auf 11,1 % gesenkt werden.

Beachtenswert ist aber auch eine weitere Erhöhung des Operationsrisikos durch eine längere, durch die Zementiertechnik bedingte Operationszeit, die auch zu einem höheren Blutverlust führen kann.

In den letzten Jahren wurden auch zunehmend Studienergebnisse mit zementfreien Prothesen veröffentlicht die ebenfalls gute mittelfristige Ergebnisse für Patienten über dem 65. Lebensjahr zeigen konnten [36:362,44:1654].

Ergebnisse nach Implantation einer Hydroxylapatit (HA) vollbeschichteten Prothese bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres liegen in der Literatur jedoch nur vereinzelt vor.

Die biologische Leistung des Hydroxylapatits in der Hüftendoprothetik wurde bereits 1987 von Osborn beschrieben [50:184]. Zahlreiche klinische Studien mit zumeist proximal, aber auch voll HA beschichteten Implantaten zeigten gut bis sehr gute, kurz- mittel- und langfristige klinische und radiologische Ergebnisse [49:20,01:1231,09:94,18:175,56:534,37:120,22:729]

In diesen Studien wurde jedoch zumeist ein Patientengut mit einem Durchschnittsalter unter 70 Jahren evaluiert (D`Antonio et al. : 50 Jahre [01:1228], Oosterbos et al. : 67 Jahre [49:19], Capello : 50 Jahre [08:94], Dobler : 62,1 Jahre [18:174], Vedantam et al. 54,8 Jahre [56:534],

Kinner et al. 64 Jahre [37:117]). Lediglich McNally evaluierte Langzeitergebnisse eines HA-vollbeschichteten Schaftes in 62 Fällen in einem Patientenkollektiv mit einem Durchschnittsalter von 77 Jahren [45:378-382].

In der vorliegenden Studie konnte das klinische und radiologische Ergebnis nach Implantation einer Hydroxylapatit vollbeschichteten Chiropro Opticontact Geradschaftprothese mit einer HA beschichteten Schraubpfanne, retrospektiv für 118 Patienten jenseits des 65. Lebensjahres mit 133 Implantaten erfasst werden.

Das Durchschnittsalter betrug 72,2 Jahre. 34,6 % der Patienten waren zwischen 65 und 69 Jahre alt und 65,4 % waren zum Zeitpunkt der Operation mindestens 70 Jahre alt. Das Verhältnis männlich : weiblich betrug 1 : 1,68.

Die Einteilung des Patientengutes in die Charnleygruppen A,B, und C ,wie von Charnley, Garellick empfohlen [10:62, 25:1025], ergab für Gruppe A 59 Fälle, Gruppe B 49 Fälle und Gruppe C 25 Fälle. Diese Kategorisierung konnte in keinen, zum Vergleich zur Verfügung stehenden Studien gefunden werden, so dass die Ergebnisse der einzelnen Charnleygruppen nur innerhalb dieser Studie verglichen werden konnten.

Innerhalb der Charnleygruppe C lag mit 73,7 Jahren ein höheres Durchschnittsalter als in den Gruppen A und B vor. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Auch hinsichtlich der Comorbiditätsrate die unserer Meinung nach bei klinischen Studien mit Patienten im hohen Lebensalter erfasst werden sollte, konnten in der vergleichenden Literatur nur selten Aussagen gefunden werden. Healy berichtet über eine Comorbiditätsrate von 77 % bei 204 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 80 Jahren [34:60].

In dieser Studie war das Operationsrisiko bzw. Narkoserisiko bei 77,1 % der Patienten durch mindestens eine Nebendiagnose erhöht. Eine gesicherte Aussage, ob eine hohe praeoperative Comorbiditätsrate bei Patienten das Outcome nach künstlichem Hüftgelenksersatz beeinflusst, kann jedoch anhand der vorliegenden Daten nicht getroffen werden und bedarf weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen. Es liegt jedoch nahe zu vermuten, dass Patienten mit schweren, einschränkenden Nebendiagnosen ein schlechteres Ergebnis nach künstlichem Hüftgelenksersatz zeigen als Patienten ohne Begleiterkrankungen. Diese Vermutung wurde in dieser Studie sofern bestätigt, dass der Harris-Hip-Score innerhalb der Charnleygruppe C signifikant niedriger war als in den Gruppen A und C.

Auch hinsichtlich der Operationszeiten fanden sich in der durchgesehenen Literatur nur marginale Angaben. So berichten Dobler et al. über eine durchschnittliche Operationszeit von 54 Minuten bei Implantation desselben Prothesentyps wie in dieser Studie nachuntersucht [18:174]. Healy dokumentiert in der bereits oben erwähnten Studie über eine mittlere Aufenthaltsdauer im Operationssaal von 92 Minuten [34:60]. Allerdings trennt er dies bezüglich nicht zwischen den angewandten Implantationstechniken mit oder ohne Knochenzement.

Die in der vorliegenden Studie evaluierten Operationszeiten ergaben einen Mittelwert von 50 Minuten mit einer Standardabweichung von 11,8 Minuten die eine weite Streuung der Werte

zwischen 30 und 112 Minuten verdeutlicht. In 81,2 % betrug die Operationszeit weniger als eine Stunde. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Charnleygruppen konnte nicht festgestellt werden.

In einem älteren Patientenkollektiv mit erhöhtem Narkose- und Operationsrisiko, bedingt durch eine hohe Comorbiditätsrate, ist eine möglichst kurze Operationszeit bei Hüftprothesenimplantation anzustreben um die peri- und postoperative Komplikationsrate nicht durch eine lange Operations- und Narkosezeit zu erhöhen.

Das in dieser Studie verwandte Implantat und die angewandte Operationstechnik ermöglicht in über 80 % der Fälle eine Operationszeit von unter einer Stunde und in 53 % der Fälle eine Operationszeit unter 50 Minuten. Aufgrund mangelnder Angaben in der Literatur zu Operationszeiten bei zementfreier, aber auch bei zementierter Implantation von Hüfttotalendoprothesen, kann die Wertigkeit der evaluierten Operationszeiten nicht ausreichend beurteilt werden. Allerdings lässt der hohe Anteil an relativ kurzen Operationszeiten auf eine schnelle und effiziente Operationsmethode und ein gutes „Handling“ des Implantates schließen.

Wie bereits oben erwähnt, ist in der Hüftendoprothetik, besonders bei älteren Patienten, das Erreichen eines guten klinischen und funktionellen Ergebnisses, unter Vermeidung von peri- und postoperativen Komplikationen die einer Revisionsoperation indizieren, ein wichtiges Ziel. Dies sollte durch geeignete Implantatwahl und Operationsmethode erreicht werden.

Eine typische Komplikation nach künstlichem Hüftgelenksersatz beim älteren Patienten stellt die Luxation dar. Mit steigendem Alter erhöht sich das empirische Luxationsrisiko [39:65]. Boettcher berichtet bei 42 Patienten über 80 Jahren von einer Luxationsrate von 10 % nach Implantation einer zementierten Totalendoprothese [05:284]. Lachiewicz berichtet bei 129 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 79,5 Jahren über eine Luxationsrate von 3,5 % sowie 2 revisionsbedürftige rezidivierende Luxationen [39:67]. In der Studie von Keisu et al. wird eine Luxationsrate von 7,3 % nach zementfreiem Hüftgelenksersatz bei über achtzigjährigen Patienten beschrieben [36:361]. McAuley, welcher 212 unzementierte Hüftprothesen bei Patienten über dem 65. Lebensjahr nachuntersuchte, berichtet über eine Luxationsrate von 5 %. In vier Fällen (2 %) kam es zu einer rezidivierenden Luxation die in einem Fall mit einer Revisionsoperation behandelt werden musste [44:1651/1652]. Healy hingegen berichtet über eine Luxationsrate von 0 % nach Implantation von 194 zementierten und 34 unzementierten Totalendoprothesen des Hüftgelenkes bei einem durchschnittlichem Patientenalter von 80 Jahren [34:61]. Die Luxationsraten in Studien mit zementfreien Prothesen in einem durchschnittlich jüngerem Patientengut zeigen eine ähnliche Streuung der Werte zwischen 6,5 % (Capello et al. [09:95]), 2,5 % (Kinner et al. [37:118]) und 7,4 % (Vedantam et al. [56:537]).

In der vorliegenden Studie kam es in 6 von 133 Fällen zu einem Luxationsereignis. In keinem Fall musste, aufgrund von rezidivierenden Luxationen, eine operative Revision durchgeführt werden. Die sich ergebende Luxationsrate von 4,5 % ist im Rahmen der in der vergleichenden Literatur gefundenen Werte.

In 22 weiteren der 133 evaluierten Fälle wurde eine peri- oder postoperative Komplikation erfasst, was insgesamt eine Komplikationsrate von 21,1 % ergibt.

Keisu et al. berichten über eine Komplikationsrate von 24 % [36:361]. Darin eingeschlossen waren zu 7,3 % eine Luxation, zu 0,8 % eine reversible Schädigung des N. femoralis, zu 4,1 % ein Harnwegsinfekt, zu 6,5 % eine asymptomatische Lungenembolie, zu 4,9 % ein Harnverhalt und zu 2,4 % ein Dünndarmilleus. Es finden sich keine Angaben hinsichtlich Serombildung, Wundheilungsstörungen, oberflächlicher oder tiefer Wundinfekt oder Beinlängendifferenz.

McAuley et al. berichten ebenfalls nur über Luxationsrate, perioperative Frakturen und über einen revisionsbedürftigen Gelenkinfekt (0,5 %) [44:1651/1652]. Healy berichtet in seiner Studie von einer Infektions- und Luxationsrate von 0 % und einer insgesamt Komplikationsrate von 4,8 % [34:60].

Kinner et al. zeigten bei einem durchschnittlichen Patientenalter von 64 Jahren eine Komplikationsrate von 16 % [37:118]. Auffällig ist hier eine Wundinfektionsrate von 1 %. In dem in der vorliegenden Studie nachuntersuchten Patientengut musste in nur zwei Fällen (1,5 %) eine operative Revision aufgrund einer subcutanen Serombildung durchgeführt werden. Ein vergleichender Wert konnte in der vorliegenden Literatur nicht gefunden werden. Die Infektionsrate lag in dieser Studie bei 0 % und kann als optimal eingestuft werden. Dobler et al. berichten über das Auftreten einer reversiblen Schädigung des N. peronäus bzw. femoralis in 4 Fällen nach Implantation desselben Prothesentyps [18:175]. Ein solches Ereignis trat in dem in dieser Studie untersuchten Patientengut nicht auf. Die beschriebenen Raten für Beinvenenthrombose (1,5 %) und Wundheilungsstörung (1,5 %) liegen im Rahmen der in der Literatur gefundenen Werte. [37:118,56:537,18:175]

Im Besonderen diskutiert werden müssen die sieben Fälle bei denen es intraoperativ zu einer Fraktur des Trochanter majors kam. Diese Komplikation stellt mit 5,2 % den größten Anteil aller in dieser Studie erfassten Komplikationen dar. In den zur Verfügung stehenden Studien mit einem gleich alten oder älteren Patientengut zeigte sich vorwiegend eine niedrigere Rate an Trochanter major Frakturen. McAuley et al. berichten über eine intraoperativ entstandene, undislozierte Fraktur die mit einer Cerclage versorgt wurde und ohne klinische Konsequenzen ausheilte [44:1652]. Keisu et al. und Healy konnten in ihrem Patientengut keine Fraktur des Trochanter major nachweisen [36:361,34:61].

Die Durchsicht der Veröffentlichungen mit zementfreien Implantaten und einem jüngeren Patientengut zeigte eine deutlich weitere Streuung der perioperativen Frakturrate. So berichtet Vedantam (Fallzahl n = 45) bei Implantation einer HA-vollbeschichteten Geradschaftprothese über eine perioperative Frakturrate von 11,1 % [56:537]. In der Studie von Oosterboos (Fallzahl n = 250) zeigte sich bei Implantation eines anatomisch geformten, proximal HA-beschichteten Schaftes eine Frakturrate von 2,3 % [49:18].

In einer Studie von Capello et al. in der das Langzeitergebnis nach Implantation einer proximal HA-beschichteten Geradschaftprothese, vergleichend für Patienten über und unter dem 45-Lebensjahr untersucht wurde, zeigte sich in der älteren Patientengruppe (Durchschnittsalter 56 Jahre, n = 229) eine perioperative Frakturrate von 7,8 % und in der jüngeren Patientengruppe (Durchschnittsalter 35, n = 41) eine Rate von 0 % [09:94].

In der Studie von Kinner et al. ist bei Implantation eines anatomisch geformten, HA-beschichteten Schaftes keine perioperative Fraktur beschrieben [37:118]

Anhand dieser wenigen Daten erscheint das Risiko für eine perioperative , proximale Femurfraktur bei Implantation einer Geradschaftprothese tendenziell höher (Vedantam, Capello, eigene Studie), als bei Verwendung eines anatomisch geformten Implantates (Oostreboos, Kinner) oder eines konischen Schaftes (Keisu). Eine wissenschaftliche Arbeit, die zementfreie Prothesendesigns hinsichtlich dieses Parameters vergleicht, konnte leider nicht gefunden werden.

Generell muss aber über den Einfluss einer perioperativ gesetzten Fraktur des Trochanter major auf das klinische und funktionelle Ergebnis nach künstlichem Hüftgelenksersatz diskutiert werden. In allen oben aufgeführten Studien verheilten, laut den Autoren, die gesetzten Frakturen , ohne Beeinflussung des klinischen und funktionellen Ergebnisses folgenlos aus. Es konnten aber keine Aussagen hinsichtlich des Ausmaßes bzw. des Dislokationsgrades der Frakturen gefunden werden.

Pritchett [51:221] untersuchte 30 Patienten nach Fraktur des Trochanter major durch Hüftprothesenimplantation und postulierte, dass diese Frakturen im allgemeinen als stabil anzusehen sind und nur in seltenen Fällen einer weiteren operativen Behandlung bedürfen. In der vorliegenden Studie fiel auf, dass es in drei der sieben Fälle mit perioperativer Fraktur des Trochanter major im weiteren Verlauf zu mindestens einem Luxationsereignis des betroffenen Gelenkes kam. Eine Aussage darüber, ob diese Frakturen zu einer Erhöhung des Luxationsrisikos führen, kann anhand der gewonnen Daten und der in der Literatur zur Verfügung stehenden Daten nicht gemacht werden.

Zwei der sieben Patienten zeigten mit einem Harris-Hip-Score von 61 und 63 Punkten sowie einer subjektiven Unzufriedenheit ein schlechtes postoperatives Ergebnis. In beiden Fällen war es während der Frühmobilisationsphase zu einem Luxationsereignis gekommen. Beide Patienten waren massiv adipös, gaben mäßige Hüftschmerzen an und zeigten vor allem im Funktionsteil des HHS deutliche Defizite. In beiden Fällen zeigte sich im Verlaufsröntgenbild eine Dislokation der Fragmente von mehr als 2,5 cm. Diese Distanz wird auch von Pritchett als kritische Marke für eine symptomatische Funktionseinschränkung der Pelvitrochantären Muskulatur gesehen [51:225]. Die weiteren 5 Fälle mit perioperativer Fraktur des Trochanter majors zeigten keine Auffälligkeiten hinsichtlich des Verlaufes und des klinischen oder funktionellen Ergebnisses.

Die Inzidenz von Heterotopen Ossifikationen nach künstlichem Hüftgelenksersatz beträgt, laut einer Meta-Analyse von Neal et al. in der 59121 Fälle eingeschlossen waren, 43 % [47:808].

Die in der vorliegenden Studie erfasste Inzidenz für heterotope Ossifikationen lag mit 25 % deutlich unterhalb dieses Wertes. Auch im Vergleich mit anderen Ergebnissen nach Implantation einer HA-beschichteten Prothese (Capello 32 % [09:94], Oosterboos 33 % [49:19]) erscheint dieser Wert recht niedrig

Der in dieser Studie ermittelte durchschnittliche Harris-Hip-Score (HHS) von 88,6 Punkten muss bei einem durchschnittlichen Patientenalter von 72,2 Jahren als ein gutes Ergebnis gewertet werden. Signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Patientengruppen ergaben sich nur zwischen den Charnleygruppen A und C sowie B und C. Die Werte des HHS in den Studien mit einem ähnlich alten oder älteren Patientengut waren niedriger (Keisu 82 Punkte [36:361], Healy 85 Punkte [34:60]). Die durchschnittlichen Werte des HHS in Studien mit zementfreien Implantaten und einem jüngeren Patientengut waren deutlich höher angesiedelt (Kinner 97 Punkte [37:119], Vedantam 96 Punkte [56:536], Dobler 94,5 Punkte [18:175], Capello 91 Punkte [09:94]). Die gefundenen Unterschiede des Harris-Hip-Scores zwischen den einzelnen Charnleygruppen und der durchschnittlich höhere Wert in jüngeren Patientengruppen weisen auf eine Beeinflussung des Scores durch nicht das Hüftgelenk betreffende Parameter wie Alter des Patienten und Comorbidität hin. Zu diesem Sachverhalt konnten in der Literatur keine Angaben gefunden werden. Lediglich Sodermann und Malchau postulierten in einer Studie die Validität und Reliabilität des Harris-Hip-Scores und seine Eignung zur Erfassung des klinischen Ergebnisses nach künstlichem Hüftgelenkersatz [53:195]. Hinsichtlich der vergleichenden Aussagekraft von ermittelten Scoreergebnissen sind weitere wissenschaftliche Studien erforderlich.

Wie in einem Patientengut mit einem Durchschnittsalter von 72,2 Jahren zu erwarten, war die anhand der CC-Ratio nach Dorr et al. bestimmte Knochenqualität nur in 41,3 % der Fälle als gut zu bewerten. Anhand der radiologischen Auswertung zeigte sich eine verminderte Knochenqualität jedoch nicht als negativ beeinflussend hinsichtlich Fixation und Stabilität des verwendeten Implantates innerhalb des nachuntersuchten Zeitraumes.

Nach einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von 33 Monaten (9 bis 54 Monaten) wurden alle evaluierten Prothesenschäfte mit einem positiven Engh-Score und somit als knöchern stabil eingewachsen bewertet. 8 Schäfte (6,3 %) wurden als stabil mit suboptimaler Osteointegration bewertet. Dieses Ergebnis hinsichtlich der Osteointegration des HA-beschichteten Geradschaftes lässt sich aufgrund der unterschiedlichen Nachuntersuchungszeiten nicht sinnvoll mit der vorhandenen Literatur vergleichen. McAuley et al. berichten in einem Patientengut jenseits des 65. Lebensjahres, nach einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 8,2 Jahren nach Implantation eines zementfreien, porös beschichteten, anatomischen Schaftes über eine Osteointegrationsrate von 97 % [44:1650]. In der Studie von Keisu et al. zeigt sich in einem Patiententkollektiv zwischen dem 80. und 89. Lebensjahr nach einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 5 Jahren eine Osteointegrationsrate des aufgerauten, konischen Schaftes von 100 % [36:361]. Healy berichtet in einem Patientenkollektiv über dem 75. Lebensjahr, nach einer mittleren

Nachuntersuchungszeit von 4 Jahren nach Implantation eines zementierten Schaftes über eine aseptische Lockerungsrate von 2,1 % [34:61].

McNally et al. untersuchten 54 Patienten mit einem mittleren Alter von 77 Jahren und einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 10 Jahren bei denen ein HA-vollbeschichteter Schaft implantiert worden war. Alle Schäfte zeigten Zeichen einer sicheren Osteointegration [45:380].

Die Ergebnisse dieser Studien deuten darauf hin, dass auch bei Patienten über dem 65. Lebensjahr eine ausreichende Osteointegration und somit die Voraussetzung für eine lange Laufzeit von zementfrei implantierten Prothesenschäften erreicht werden kann.

Das in der vorliegenden Studie, für den verwendeten HA-vollbeschichteten Geradschaft nachgewiesene sehr gute Osteointegrationsverhalten nach durchschnittlich 33 Monaten bei Patienten über dem 65. Lebensjahr deutet, auch aufgrund der oben zitierten Studien, auf gute Langzeitergebnisse hinsichtlich der Prothesenstabilität hin.

Studien, die Ergebnisse nach Implantation von HA-beschichtete Schraubpfannen bei Patienten über dem 65. Lebensjahr beschreiben, konnten nicht gefunden werden. Sehr gute kurz- und mittelfristige Ergebnisse mit einer HA-beschichteten Schraubpfanne in einem jüngeren Patientengut sind bereits von Manley et al. [43:1175] und Havelin et al [31:839] beschrieben.

In den bereits oben zitierten Studien mit Patientenkollektiven über dem 65. Lebensjahr wurde keine Schraubpfanne implantiert. McNally implantierte eine zementierte, ultrahochverdichtete Polyethylenpfanne und berichtet über drei Pfannenwechsel [45:379]. Weitere Angaben hinsichtlich der Pfanne werden leider nicht gemacht. McAuley et al. berichten über eine Lockerungsrate der zementfrei implantierten, porös aufgerauten Pressfitpfanne von 2 % nach durchschnittlich 8,5 Jahren [44:1652]. In der Studie von Keisu et al. zeigten sich nach durchschnittlich 5 Jahren in 4% der Fälle Lockerungszeichen an der zementfreien, Plasma besprühten Pressfitpfanne [36:359].

Vergleichend dazu konnten radiologische Lockerungszeichen an der HA-beschichteten Schraubpfanne in dieser Studie nur in zwei Fällen nachgewiesen werden. Nach Anwendung der Stabilitätskriterien von Engh und Manley wurde eine Pfanne als instabil und eine als fibrös stabil bewertet. Diese Lockerungsrate von 1 % nach durchschnittlich 33 Monaten in einem Patientenkollektiv mit einem Durchschnittsalter von 72,2 Jahren entspricht der von Manley et al. gefundenen Lockerungsrate einer HA-beschichteten Schraubpfanne [43:1175]. In dieser Studie betrug die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit allerdings 7,9 Jahre in einem im Mittel 50 Jahre alten Patientengut. So lässt sich auch hier nur eine vage Aussage über die Wertigkeit der gefundenen Lockerungsrate von 1 % nach Implantation einer HA-beschichteten Schraubpfanne bei Patienten über dem 65. Lebensjahr machen. Sie scheint aber, hinsichtlich den oben genannten Ergebnissen, für Patienten jenseits des 65. Lebensjahres ein vielversprechendes Implantat zu sein.

Die Beurteilung des Ergebnisses nach künstlichem Hüftgelenkersatz erfolgt im Allgemeinen durch den Chirurgen oder medizinisch geschultes und erfahrenes Personal. Wright et al. zeigten, dass die Ansprüche und Erwartungen des Patienten hinsichtlich eines künstlichen Hüftgelenkersatzes sich jedoch deutlich von denen des Operateurs unterscheiden [58:229]. Es wurde daher in dieser Studie versucht, die Patientenzufriedenheit sowie die Veränderung der Lebensqualität durch Implantation einer Hüftgelenkttotalendoprothese, wie sie von den Patienten selbst erlebt wurde, zu erfassen und zu verdeutlichen.

McAuley et al. berichten in der bereits oben zitierten Studie über eine Zufriedenheit der operierten Patienten mit dem funktionellen Ergebnis von 95 % [44:1650]. 79 % der Patienten waren nach durchschnittlich 8,5 Jahren schmerzfrei, 13 % gaben leichte bis mäßige Hüftschmerzen an und 7 % starke Hüftschmerzen. In der Studie von McNally et al. gaben nur 59 % der Patienten zehn Jahre nach Implantation eines HA-vollbeschichteten Schaftes völlige Schmerzfreiheit an [45:380]. In der Studie von Keisu et al. gaben 77 % der durchschnittlich 83 Jahre alten Patienten Schmerzfreiheit, 17 % leichte bis mäßige Schmerzen und 5 % starke Schmerzen an [36:361].

Die in der vorliegenden Studie erfassten Patienten gaben zu 93 % an, mit dem postoperativen Ergebnis zufrieden zu sein. 73,5 % gaben Schmerzfreiheit bezüglich des Hüftgelenkes an, 25,5 % leichte bis mäßige Schmerzen und nur 1 % starke Schmerzen. Vor der Operation gaben über 84 % der Patienten starke bis unerträgliche Schmerzen an. Dieses Ergebnis liegt im Rahmen der oben zitierten Werte in ähnlich alten oder älteren Patientenkollektiven.

Die Schmerzfreiheit nach zementfreiem, totalendoprothetischem Hüftgelenkersatz in durchschnittlich jüngeren Patientenkollektiven wird in vielen Veröffentlichungen als deutlich höher beschrieben [56:537,09:94,37:118].

Die weitere Auswertung der Fragen bezüglich Schmerzen (Punkt 1, 6, 8, 10, 11 und 12) innerhalb des 12-Punkte Fragebogens zeigt eine deutliche Verbesserung in allen Punkten, von der praeoperativen zur aktuellen Situation. Eine schmerzfreie Gehdauer von mehr als 30 Minuten gaben praeoperativ nur 11,2 % der Patienten an. Aktuell waren es über 84 %. Über gelegentlich einschliessende Schmerzen in das Hüftgelenk berichteten aktuell nur noch 9,2 %. Vor der Operation waren es noch 90 %. Schlafstörungen durch Hüftschmerzen gaben aktuell nur 7 % der befragten Patienten an. Vor Hüftprothesenimplantation gaben hingegen 91 % diese Beschwerden an. Auch in den weiteren Punkten hinsichtlich den Aktivitäten des alltäglichen Lebens zeigten sich deutliche Verbesserungen von der praeoperativen zur aktuellen Situation. Auffällig ist, dass nach Hüftprothesenimplantation immer noch die Hälfte der Patienten Schwierigkeiten mit dem Anziehen von Socken oder Strumpfhosen angaben. Dies ist einerseits durch eine oft leicht eingeschränkte Beugefähigkeit des künstlichen Gelenkes zu erklären und zum anderen auch durch eine generell herabgesetzte Beweglichkeit

im hohen Alter. Der Vergleich dieser spezifischen Ergebnisse des 12-Punkte Fragebogens mit anderen Studien, war aufgrund mangelnder Veröffentlichungen nicht möglich.

Die Antwortergebnisse der einzelne Punkte des Fragebogens wurden als Prozentwert des Gesamtkollektivs wiedergegeben und verglichen. Auf eine Darstellung der individuellen Ergebnisse der einzelnen Patienten wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit und der fraglichen Aussagekraft einer solchen Darstellung verzichtet.

Abschließend soll noch ein wichtiger Punkt hinsichtlich künstlichen Hüftgelenkersatzes bei Patienten im fortgeschrittenen Lebensalter besprochen werden.

Im Allgemeinen wird die Implantation von zementierten Totalendoprothesen des Hüftgelenkes als kostengünstiger angesehen. Die Lebenserwartung in Deutschland liegt, laut Pressemitteilung des statistischen Bundesamtes, bei 74,0 Jahren für neugeborene Jungen und bei 80,3 Jahren für neugeborene Mädchen. Es liegt daher nahe, für einen 70 jährigen Patienten mit symptomatischer Coxarthrose ein bewährtes, kostengünstigeres Implantat zu wählen, um das Ziel der Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung für die verbleibende Lebenszeit zu erreichen.

Hinsichtlich der Kostenfrage bei künstlichem Hüftgelenkersatz wird gewöhnlich nur die Kosten der Implantate verglichen. Mehrkosten der zementierten Hüftendoprothetik hinsichtlich Material, Personalkosten, Überwachungskosten (gerade bei älteren Patienten) sollten aber auch berücksichtigt werden.

Könning et al. zeigten in einer perioperativen Kostenanalyse zementierter versus nicht-zementierter Hüfttotalendoprothesen nur signifikante Kostenunterschiede zugunsten des zementierten Schaftes für die Implantatkosten, aber auch zugunsten des zementfreien Schaftes für die Eil- und Intensivlaborkosten [38:481].

Barrack et al. postulierte sogar höhere Kosten für die Implantation eines modernen zementierten Schaftes als für einen zementfreien [02:373].

Es lässt sich demnach keine eindeutige Aussage über eine deutliche Kostenersparnis durch die Verwendung von zementierten Hüfttotalendoprothesen machen.

Eine Kontrolle der Kosten für die Implantation einer Totalendoprothese des Hüftgelenkes mit gutem klinischen Ergebnis bedarf einer engen Kooperation von Implantathersteller, Krankenhausträger und Chirurgen.

5.2 Schlussfolgerung

Die oben besprochenen Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Implantation einer Hydroxylapatit beschichteten Geradschaftprothese, in Kombination mit einem ebenfalls Hydroxylapatit beschichteten Schraubringes, eine adäquate und wirkungsvolle Therapie für Patienten über dem 65. Lebensjahr mit symptomatischer Coxarthrose darstellt.

Auch in einem durchschnittlich 72 Jahre alten Patientengut zeigt das verwendete Implantat mittelfristig ein sehr gutes Osteointegrationsverhalten. Inwieweit diese früh erreichte, stabile biologische Fixation des Implantates von Dauer ist, bleibt abzuwarten und muss durch langfristig angelegte Studien geklärt werden.

Kurz- bis mittelfristig führt die Implantation dieser Prothese, unter einem niedrigen Komplikationsverhalten, zu einer deutlichen Reduzierung der Schmerzen und der Einschränkungen im alltäglichen Leben und somit zu einer Verbesserung der Lebensqualität. Auch diese Ergebnisse müssen weiter beobachtet und in einer langfristig angelegten Studie erneut beurteilt werden.

Diese Studie bestätigt, dass mittelfristig gesehen, zementfreier totalendoprothetischer Hüftgelenkersatz, auch bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres als eine wirkungsvolle und sinnvolle Therapie der symptomatischen Coxarthrose zu sehen ist.

5.2 Studienkritik

Das Ergebnis dieser Studie basiert auf retrospektiv gewonnenen Daten einer nicht randomisierten Patientengruppe. Es standen keine ausreichenden Daten über die praeoperative Funktion des betroffenen Gelenkes und die praeoperative Beschwerdesymptomatik der Patienten zu Verfügung, so dass der Vergleich nur retrospektiv möglich war.

Ein weiteres Problem stellte der Mangel an vorhandener Literatur zu diesem Thema dar. Studien mit mittelfristigem Ergebnis nach totalendoprothetischem Hüftgelenkersatz bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres konnten nur wenige gefunden werden, so dass die Ergebnisse nur bedingt vergleichbar waren.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit präsentiert kurz- bis mittelfristige Ergebnisse nach Implantation einer Hydroxylapatit-vollbeschichteten Geradschaftprothese und einer ebenfalls HA-beschichteten Schraubpfanne bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres. Diese Ergebnisse werden mit denen entsprechender Studien, vor allem hinsichtlich des klinischen Ergebnisses, peri- und postoperativen Komplikationsverhaltens und des Osteonintegrationsverhalten verglichen. Anhand eines 12-Punkte Fragebogens wird die Verbesserung der Lebensqualität nach Implantation dieser Hüfttotalendoprothese aufgezeigt und beschrieben.

Es wurden 133 implantierte Hüfttotalendoprothesen des Typs Chiropro Opticontact in Verbindung mit einer HA-beschichteten Schraubpfanne in einem Kollektiv von 118 Patienten klinisch und radiologisch evaluiert. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation 72,2 Jahre (65 bis 87 Jahre). 65,4 % der Patienten waren 70 Jahre und älter. 58,5 % der Patienten waren weiblich. Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit betrug 33 Monate. Die Patienteneinteilung nach Charnley ergab für die Charnleygruppe A 59 Fälle, Gruppe B 49 Fälle und Gruppe C 25 Fälle. In 85,7 % der Fälle handelte es sich um eine primäre Coxarthrose, in 8,3 % um ein Dysplasiecoxarthrose, in 5,3 % um eine Hüftkopfnekrose und in 0,7 % um die Folge einer Pertheserkrankung. Die Komorbiditätsrate des gesamten Patientenkollektives betrug 77,1 %. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 50 Minuten. In 81,2 % der Fälle lag sie unter einer Stunde.

Die ermittelte Komplikationsrate von 21,1 % lag im Rahmen der in der vergleichenden Literatur gefundenen Werte. In 5,2 % der Fälle kam es intraoperativ zu einer Fraktur des Trochanter Majors. In 4,5 % der Fälle trat mindestens ein Luxationsereignis auf. Bei 4,5 % wurde postoperativ eine Beinlängendifferenz von größer/gleich 1,5 cm festgestellt. In 1,5 % der Fälle war eine operative Wundrevision aufgrund einer Serombildung notwendig. In 1,5 % der Fälle kam es zu einer Wundheilungsstörung. In 1,5 % der Fälle wurde postoperativ eine tiefe Beinvenenthrombose diagnostiziert und in 2,3 % der Fälle ein symptomatischer Harnwegsinfekt. In keinem Fall kam es zu einem oberflächlichen oder tiefen Infekt. Der Studienvergleich hinsichtlich der intraoperativen Frakturrate zeigte ähnliche oder höhere Frakturaten für zementfreie Geradschaftprothesen und deutlich niedrigere für andere zementfreie Implantate. Die Luxationsrate von 4,5 % lag im mittleren Bereich der in der vergleichenden Literatur angegebenen Werte.

Der durchschnittliche Harris-Hip-Score betrug 88,6 Punkte. In 82,7 % der Fälle konnte ein gutes bis sehr gutes Ergebnis erzielt werden. Patienten der Charnleygruppe C zeigten signifikant niedrigere Werte als die der Gruppen A und B. Im Vergleich mit Ergebnissen anderer Studien mit ähnlich hohem oder höheren Patientenalter ist dieser Wert als hoch anzusiedeln.

Eine knöcherne Einheilung im Sinne einer Osteointegration konnte anhand des Engh-Scores für alle 133 Prothesenschäfte postuliert werden. 6,3 % der Schäfte wurden als stabil mit suboptimaler Osteointegration gewertet. Für die HA-beschichtete Schraubpfanne ergab sich eine Lockerungsrate von 1 % nach durchschnittlich 33 Monaten Nachuntersuchungszeit.

93 % der Patienten gaben zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung an, mit dem bisherigen Operationsergebnis zufrieden oder sehr zufrieden zu sein. 73,5 % gaben bezüglich des Hüftgelenkes völlige Schmerzfreiheit an, 25,5 % gaben leichte bis mäßige Schmerzen und 1 % gaben starke Schmerzen an. Die weitere Auswertung des 12-Punkte Fragebogens ergab für alle Punkte eine deutliche Verbesserung von der praeoperativen zur aktuellen Situation.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Implantation einer Hydroxylapatit beschichteten Geradschaftprothese, in Kombination mit einer ebenfalls HA-beschichteten Schraubpfanne, eine adäquate und sinnvolle Therapie für Patienten im fortgeschrittenen Lebensalter mit symptomatischer Coxarthrose darstellt. Mittelfristig erreicht das Implantat ein optimales Osteointegrationsverhalten, hat ein niedrig-normales peri- und postoperatives Komplikationsverhalten und führt zu einer Verbesserung der Lebensqualität.

7. VERZEICHNISSE

7.1 Graphikverzeichnis

- Graphik 1 : Patienteneinteilung nach Charnley
- Graphik 2 : Altersverteilung innerhalb des Patientenkollektivs
- Graphik 3 : Altersverteilung innerhalb der Charnleygruppen
- Graphik 4 : Verteilung der praeoperativen Diagnosen
- Graphik 5 : Vergleich der Diagnosegruppen bezüglich Patientenalter
- Graphik 6 : Verteilung der Nachuntersuchungszeit
- Graphik 7 : Verteilung der Operationsdauer
- Graphik 8 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich der OP-Dauer
- Graphik 9 : Verteilung der Dauer des stationären Aufenthaltes
- Graphik 10 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich Dauer des stationären Aufenthaltes
- Graphik 11 : Verteilung der transfundierten Erythrozytenkonzentrate
- Graphik 12 : Verteilung der peri- und postoperativen Komplikationen
- Graphik 13 : Ergebnis Harris-Hip-Score
- Graphik 14 : Prozentuale Verteilung des HHS Ergebnisses
- Graphik 15 : Vergleich der Geschlechtergruppen bezüglich des HHS
- Graphik 16 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich des HHS
- Graphik 17 : Verteilung der CC-Ratio
- Graphik 18 : Vergleich der Geschlechtergruppen bezüglich CC-Ratio
- Graphik 19 : Vergleich der Charnleygruppen bezüglich CC-Ratio
- Graphik 20 : Chirurgischer Sitz des Prothesenschaftes nach Cook et al.
- Graphik 21 : Vergleich des chirurgischen Sitzes bzüglich des HHS
- Graphik 22 : Schaftposition
- Graphik 23 : Vergleich der Schaftposition-Gruppen bezüglich HHS
- Graphik 24 : Verteilung der gemessenen Inklinationswinkel
- Graphik 25 : Ergebnis des Engh-Scores
- Graphik 27 : Heterotrope Ossifikationen
- Graphik 28 : Pfannenstabilität nach Engh
- Graphik 29 : Antwortverteilung bezüglich Hüftschmerzen
- Graphik 30 : Antwortverteilung bezüglich Körperhygiene
- Graphik 31 : Antwortverteilung bezüglich benutzen von öffentlichen Verkehrsmitteln
- Graphik 32 : Antwortverteilung bezüglich dem Anziehen von Socken / Strumpfhosen
- Graphik 33 : Antwortverteilung bezüglich selbständigem Erledigen von Haushaltseinkäufen
- Graphik 34 : Antwortverteilung bezüglich Gehdauer ohne unerträglich Schmerzen
- Graphik 35 : Antwortverteilung bezüglich Trappensteigen

- Graphik 36 : Antwortverteilung bezüglich Schmerzen beim Aufstehen von einem Stuhl
 Graphik 37 : Antwortverteilung bezüglich Hinken
 Graphik 38 : Antwortverteilung bezüglich dem Auftreten von einschiessenden Schmerzen
 Graphik 39 : Antwortverteilung bezüglich Störung der alltäglichen Arbeit durch Schmerzen
 Graphik 40 : Antwortverteilung bezüglich Schlafstörungen durch Hüftschmerzen
 Graphik 41 : Prozentuale Verteilung der Patientenzufriedenheit

7.1 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1 : Trabekelstruktur des Schenkelhalses
 Abbildung 2 : Knochenbesiedlung der HA-Beschichtung
 Abbildung 3 : Aufbrechen der HA-Beschichtung durch ein Osteoid
 Abbildung 4 : Die Chiropro Opticontact Geradschaftprothese
 Abbildung 5 : Schaftmodell
 Abbildung 6 : Distale Längsrillen
 Abbildung 7 : Querschnitt proximaler Schaft
 Abbildung 8 : Proximale Konizität
 Abbildung 9 : CC-Ratio nach Dorr et al.
 Abbildung 10 : Zoneneinteilung nach Gruen
 Abbildung 12 : Zoneneinteilung nach DeLee & Charnley
 Abbildung 13 : Fallbeispiel , postoperativ
 Abbildung 14 : Fallbeispiel , Verlauf
 Abbildung 15 : CC-Ratio 54 %
 Abbildung 16 : CC-Ratio 75 %
 Abbildung 17 : Ideale Schaftposition
 Abbildung 18 : Varische Schaftposition
 Abbildung 19 : Lysesaum in der Gruenzone 1
 Abbildung 20 : Pedestal
 Abbildung 21 : Spot weld und Calcaratrophie
 Abbildung 22 : Spongiosaverdichtung und Pedestal
 Abbildung 23 : Calcaratrophie
 Abbildung 24 : Brookerstadium III

7.2 Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1 : Nebendiagnosen

Tabelle 2 : Engh-Score

7.4 Literaturverzeichnis

- 01 D'Antonio, J.A. ; Capello, W.N. ; Manley, M.T.
Remodeling of bone around Hydroxyapatite-coated femoral stems
J Bone Joint Surg (Br)
1996
Seite 1226 – 1233
- 02 Barrack, R.L. ; Castro, F. ; Guinn, S.
Cost of implanting a cemented versus cementless femoral stem
J Arthroplasty
11
1996
Seite 373 - 376
- 03 Baumann, F. ; Baumann, F.R.
Ein neues biomechanisches Konzept der zementlosen Hüftendoprothetik
Vortragskurzfassung, 38. Jahrestag der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V.
Baden-Baden
1990
- 04 Bloebaum, R.D. ; Merrell, M. ; Gustke, K. ; Simmons, M.
Retrieval analysis of a hydroxyapatite-coated hip prosthesis
Clin Orthop
267
1991
Seite 97-102
- 05 Boettcher, W.G.
Total hip arthroplasties in the elderly. Morbidity, mortality and cost effectiveness
Clin Orthop
274
1992
Seite 274 – 304
- 06 Brooker, A.F. ; Bowermann, J.W. ; Robinson, R.A.
Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification
J Bone Joint Surg (Am)
55
1973
Seite 1629 - 1632
- 07 Bernstein, A. ; Krüger, T. ; Birke, A. ; Hein, W.
Biologische Reaktionen auf Hydroxylapatitkeramik
Z Orthop
2002
Seite 54
- 08 Capello, W.N. ; D'Antonio, J.A.D. ; Manley, M.T. ; Feinberg, J.R.
Hydroxyapatite in Total Hip Arthroplasty
Clin Ortho
355
1998
Seite 200 – 211

- 09 Capello, W.N. ; D'Antonio ,J.A. ; Feinberg, J.R. ; Manley, M.T.
Hydroxyapatite coated stems in younger and older patients with hip arthritis
Clin Orthop
405
2002
Seite 92 - 100
- 10 Charnley,J
The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention
J Bone Joint Surg. (Br)
54 –B
1972
Seite 61 – 76
- 11 Prospekt Chiropro Opticontact Endoprothesensystem-zementlos
Fa. Chiropro GmbH
Fürth
1990
- 12 Clark, D.I. ; Ahmed, A.B. ; Baxendale, B.R. ; Moran, C.G.
Cardiac output during hemiarthroplasty of the hip
J Bone Joint Surg (Br)
83
2001
Seite 414 - 418
- 13 Coathup, M.J. ; Blunn, G.W. ; Flynn, N. ; Williams, C. ; Thomas, N.P.
A comparison of bone remodelling around hydroxyapatite-coated, porous-coated and grit-
blasted hip replacements retrieved at post-mortem
J Bone Joint Surg (Br)
82
2000
Seite 118 – 123
- 14 Cook, S.D. ; Thomas, K.A. ; Kay, J.F. ; Jarcho, M.
Hydroxyapatite-coated titanium for orthopaedic implant applications
Clin Orthop
232
1988
Seite 225
- 15 Cook, S.D. ; Thomas, K.A. ; Dalton, J.E. ; Kay, J.F.
Enhanced bone ingrowth and fixation strength with Hydroxyapatite-coated porous implants
Semin Arthroplasty
4
1991
Seite 268 - 279
- 16 Dawson,J. ; Fitzpatrick,R.; Carr,A. ; Murray,D.
Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement
J Bone Joint Surg. (Br)
78 – B
1996
Seite 185 – 190
- 17 DeLee, J. ; Charnley, J.
Radiological Demarcation of Cemented Sockets in Total Hip Replacement
Clin. Orthop.

121
1976
Seite 20 – 32

- 18 Dobler,R. ; Primbs,J.
Mittelfristige Untersuchungsergebnisse der zementfreien Opticontact-
Geradschaftendoprothese
Orthopädische Praxis
36
2000
Seite 173 – 176
- 19 Dörre, E.
Hydroxylapatitkeramik-Beschichtung für Verankerungsteile von Hüftgelenkprothesen
(technischer Aspekt)
Biomedizinische Technik
34
1989
Seite 46 – 52
- 20 Dorr, L. D.
Total hip replacement using APR system
Techniques in Orthopaed.
1 (3)
1986
Seite 22 –34
- 21 Dorr, L.D. ; Wan, Z. ; Gruen, T.
Functional results in total hip replacement in patients 65 years and older
Clin Orthop
336
1997
Seite 143 – 151
- 22 Dorr, L.D. ; Wan, Z. ; Song, M. ; Ranawat, A.
Bilateral total hip arthroplasty comparing hydroxyapatite coating to porous-coated fixation
J Arthroplasty
12
1998
Seite 729 – 736
- 23 Engh, C.A. ; Booby, J.D. ; Glassman, A.H.
Porous –coated hip replacement
J Bone Joint Surg (Br)
69
1987
Seite 45 -55
- 24 Engh, C.A. ; Massin, P. ; Suthers, K.
Roentgenographics Assessment of the Biologic Fixation of Porous-Surfaced Femoral
Components
Clin Orthop
257
1990
Seite 107 – 128
- 25 Garellick, G. ; Herberts, P. ; Malchau, H.
The value of clinical data scoring system
The Journal of Arthroplasty
14
1999

- 26 Gebauer, D. ; Refior, H.J. ; Haake, M.
Micromotions in the primary fixation of cementless femoral stem prostheses
Arch. Orthop. Trauma Surg.
108
1989
Seite 300 - 315
- 27 Geesink, R.G.T. ; de Groot, K. ; Klein, C.P.A.T.
Bonding of bone to apatite-coated implants
J Bone Joint Surg (Br)
70
1988
Seite 17
- 28 Geesink, R.G.T. ; Hoefnagels, N.H.M.
Six year results of hydroxyapatite-coated total hip replacement
J Bone Joint Surg (Br)
77
1995
Seite 534 - 547
- 29 Gruen, T.A. ; McNeice, G.M. ; Amstutz, H.C.
"Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening
Clin Orthop
141
1979
Seite 17 - 27
- 30 Haddad, R.J. ; Cook, S.D. ; Brinker, M.R.
A comparison of the three varieties of noncemented porous-coated hip replacement
J Bone Joint Surg (Br)
72
1990
Seite 2 – 8
- 31 Havelin, L.I. ; Espehaug, B. ; Engesaeter, L.B.
The performance of two hydroxyapatite-coated acetabular cups compared with charnley cups
J Bone Joint Surg (Br)
84
2002
Seite 839 - 845
- 32 Hayashi, K. ; Uenoyama, K. ; Matsuguchi, N. ; Sugioka, Y.
Quantitative analysis of in vivo tissue response to titanium oxide and haydroxyapatite-coated alloy
J Biomed Mater Res
25
1991
Seite 515 – 523
- 33 Harris, W.H.
Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures; treatment by mold arthroplasty. And end-result study using a new method of result evaluation
J Bone Joint Surg (Am)
51
1969

- 34 Healy, W.L.
Hip implant selection for total hip arthroplasty in elderly patients
Clin Orthop
405
2002
Seite 54 – 64
- 35 Karabatos, B. ; Myerthall,S.L. ; Fornasier,V.L. ; Biington,A. ; Maistrelli,G.L.
Osseointegration of hydroxyapatite porous-coated femoral implants in a canine model
Clin Orthop
392
2001
Seite 442 - 449
- 36 Keisu, K. ; Orozco, F. ; Sharkey, P. ; Hozack,W.
Primary cementless total hip arthroplasty in octogenerians
J Bone Joint Surg (Am)
83
2001
Seite 359 – 363
- 37 Kinner,B. ; Willmann, G. ; Storz,S. ; Kinner, J.
Erfahrungen mit einer Hydroxylapatit-beschichteten, makroporös strukturierten Hüftendoprothese
Z Orthop
137
1999
Seite 114 – 121
- 38 Könning,H. ; Ackermann,B. ; Seifert, T. ; Wirth, C.J.
Perioperative Kostenanalyse zementierter versus nicht-zementierter Hüfttotalendoprothesen zum klinischen und ökonomischen Management
Z Orthop
135
1997
Seite 479 - 485
- 39 Lachiewicz, P.F. ; Soileau, E.S.
Stability of total hip arthroplasty in patients 75 years or older
Clin Orthop
405
2002
Seite 65 - 69
- 40 Leidinger, W. ; Hoffmann, G. ; Meierhofer, J.N. ; Wölfel, R.
Verminderung von schweren kardialen Komplikationen während der Implantation von zementierten Hüfttotalendoprothesen bei Oberschenkelhalsfrakturen
Unfallchirurg
105
2002
Seite 675 - 679
- 41 Lintner, F. ; Böhm, G. ; Huber, M. ; Scholz, R.
Ist nach Verlust der Hydroxylapatitbeschichtung bei Totalen Hüftendoprothesen nach mehrjähriger Liegezeit eine Knochenneubesiedlung der Tatlegierungsfläche möglich ?
Osteologie
10

- 2001
Seite 40 – 53
- 42 Mallory, T.H
THR in the elderly: considerations and outcomes
Orthopedics
19
1996
Seite 747 - 748
- 43 Manley, M. ; Capello, W. ; D'Antonio, J. ; Avram, A.E. ; Geesink, R.
Fixation of acetabular cups without cement in total hip arthroplasty
J Bone Joint Surg (Am)
80
1998
Seite 1175 – 1185
- 44 McAuley, J.P. ; Moore, K.D. ; Culpepper, H. ; Engh, C.A.
Total hip arthroplasty with the porous-coated prostheses fixed without cement in patients who
are sixty-five years of age or older
J Bone Joint Surg (Am)
80
1998
Seite 1648 - 1655
- 45 McNally, S.A. ; Shepperd, J.A.N. ; Mann, C.V. ; Wlaczak, J.P.
Studienergebnisse neun bis zwölf Jahre nach Implantation Hydroxylapatit-beschichteter
Femurschäfte
J Bone Joint Surg
82 B
2000
Seite 378 – 382
- 46 Moroni, A. ; Caja, V. ; Egger, E. ; Tronchese, L. ; Chao, EY
Histomorphometry of hydroxyapatite coated and uncoated porous titanium bone implants
Biomaterials
15
1994
Seite 926 – 930
- 47 Neal, B. ; Gray, H. ; MacMahon, S. ; Dunn, L.
Incidence of heterotopic bone formation after major hip surgery
ANZ J Surg
72
2002
Seite 808 - 821
- 48 Nourbash, P.S. ; Wayne, G.P
Cementless Femoral Design Concerns
Clin Orthop
355
1998
Seite 189 - 199
- 49 Oosterbos, C.J.M. ; Rahmy, A.I.A. ; Tonino, A.J.
Hydroxyapatite coated hip prosthesis followed up for 5 years
International Orthopaedics
25
2001
Seite 17 – 21

- 50 Osborn, J.F.
Die biologische Leistung der Hydroxylapatitkeramik-Beschichtung auf dem Femurschaft einer Titanendoprothese. Erste histologische Auswertung eines Humanexplantats.
Biomed Tech
32
1987
Seite 177 - 183
- 51 Pritchett, J.W.
Fracture of the greater trochanter after hip replacement
Clin Orthop
390
2001
Seite 221 - 226
- 52 Putz, R. ; Pabst, R. hrsg.
Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen Band 2
Urban & Schwarzenberg
1993
Seite 275
- 53 Soderman, P. ; Malchau, H.
Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement ?
Clin Orthop
384
2001
Seite 189 - 197
- 54 Soeballe, K.
The current status of hydroxyapatite coating of prostheses
J Bone Joint Surg
78 B
1996
Seite 689 – 791
- 55 Sugiyama H. ; Whiteside L. ; Kaiser, A.
Examination of rotational fixation of the femoral component in total hip arthroplasty
Clin Orthop
249
1989
Seite 122 – 128
- 56 Vedantam, R. ; Ruddlesdin; C.
The fully hydroxyapatit-coated total hip implant
J Arthroplasty
11
1996
Seite 534 - 542
- 57 Whiteside, L.A. ; White, S.E. ; McCarthy, D.
Effects of neck resection on torsional stability of cementless total hip replacement
Am J Orthop
24
1993
Seite 766 – 770
- 58 Wright, J.G. ; Rudicel, S. ; Feinstein, A.R.
Ask patients what they want : evaluation of individual complaints before total hip replacement
J Bone Joint Surg (Br)

76
1994
Seite 229 - 234

8. DANKSAGUNG

In erster Linie danke ich Herrn Prof. Dr. med. Gerrit Oedekoven für die Bereitstellung des Themas und für die Unterstützung bei der Verwirklichung dieser Arbeit.

Des weiteren danke ich Herrn Dr. med. Helmut Schmiedeberg für die fachliche Unterstützung, Herrn Dr. med. Anton Wolf für die Hilfe und Beratung hinsichtlich der digitalen Röntgenbildverarbeitung und Herrn Otto Seidel für die Bereitstellung von Bild und Informationsmaterial bezüglich des Implantates.

Mein besonderer Dank gilt meiner Frau Anke und meinem Freund und Kollegen Dr. med. Tobias Seebauer.

Meiner Tante Gertrud Müller möchte ich für die liebevolle Unterstützung meines bisherigen Lebens- und Bildungsweges danken.

Meinen Eltern Ursula und Roland Eberle widme ich diese Arbeit.

Straubing, den 29.09.2003

