

Aus der Klinik für Orthopädie
der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

DISSERTATION

Hat der Ausbildungsstand des Operateurs bei zementierter Hüft -
Totalendoprothesen - Versorgung Einfluss auf das mittelfristige klinische und
radiologische Ergebnis?

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin
Berlin

von

Knut Matthias Horst

aus Hamburg

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. U. Weber
2. Prof. Dr. med. M. Sparmann
3. Prof. Dr. med. G. Schwetlick

Datum der Promotion:

07.12.2007

Der Produzent des Prothesensystems, die Firma Stryker Howmedica, hat die Erhebung der Daten in Teilen finanziell unterstützt.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung Deutsch und Englisch	1
Vorwort	1
Danksagung	1
Geschichte	1
-Geschichte der Hüftendoprothetik im Allgemeinen	1
-Geschichte der Zementiertechnik	4
-Geschichte der zur Untersuchung stehenden Prothese im Speziellen	5
Material und Methode	6
-Patienten	6
-Behandlungsregime	6
Ergebnisse	7
-Auswertung / Quote der erfassten Fälle	7
-Patientengut: (Geschlecht, Alter, BMI, operierte Seite, primäre Diagnose),	8
-Hauptkriterium: Harris Hip Score (HHS)	11
-HHS einzeln	13
-Schmerz	13
-Hinken	14
-Gehhilfe	15
-Gehleistung	16
-Treppensteigen	17
-Sitzen	18
-Öffentliche Verkehrsmittel betreten	19
-Schuhe und Strümpfe	20
-Deformitäten	21
-Trendelenburg Zeichen	21
Charnleys nach Merle d'Aubigne modifizierter Score	22
-Röntgen Ergebnisse / Umfang röntgenologischer Untersuchungen	23
-Kalkarresorption	23
-Position der Schaftkomponente	24
-Schaft Kortikalis Kontakt	24
-Einsinken der Schaftkomponente	24
-Heterotope Ossifikationen	25
-Lysesäume	25
-Komplikationen	26
-intraoperativ	26
-systemisch	27
-lokal	28
-Luxationen	28
Patientenmeinung	29
Diskussion	30
Hauptkriterium	30
Röntgen	34
Literatur	35

Zusammenfassung

Die Arbeit vergleicht klinische und radiologische Ergebnisse von Patienten mit Hüft - TEP Implantation fünf bis neun Jahre nach der Primärimplantation. Die Ergebnisse von Operateuren in unterschiedlichen Ausbildungsstadien werden verglichen. Die erste Gruppe Patienten wurde von Ärzten operiert, die wenig Erfahrung mit der speziellen Operationstechnik hatten, die zweite Gruppe wurde von mit der Operationstechnik erfahrenen Operateuren operiert. Diese Erfahrungen wurden durch sieben Operationen gesammelt. Diese ersten sieben Operationen mit dem Prothesensystem gehören in die erste Gruppe. Zudem sind dort Pat. vertreten, deren Operateure eine kleinere Anzahl als sieben Operationen durchgeführt haben.

184 von 239 erfassten implantierten Hüften wurden persönlich nachuntersucht.

Endpunkte: Harris Hip Score (Lit 22) und radiologisches Ergebnis.

In dieser mittelfristigen Auswertung der klinischen und radiologischen Ergebnisse lassen sich keine Unterschiede in den Beurteilungskriterien feststellen.

Abstract

Comparison of clinical and radiological medium-term follow up results of five to nine years in total hip arthroplasty performed by experienced orthopedic surgeons (group 1) versus surgeons in training (group 2). The first seven operations of the surgeons with this technique are represented in group 1. In this group also all patients that have been operated by surgeons with an experience of less than seven operations gather.

184 out of 239 cases have been personally examined.

Results: No significant difference of the clinical and radiological results in medium term follow up could be found.

Vorwort

Qualitätskontrollen haben auch in der Medizin immer mehr Bedeutung erlangt.

An der orthopädischen Klinik des Evangelischen Krankenhauses Bethesda in Duisburg war ich in meiner Schulzeit in den Ferien aushilfsweise in der pflegerischen Patientenbetreuung beschäftigt. Damals fiel mir der bei den meisten Patienten vorherrschende Wunsch auf, um ein bestmögliches Ergebnis zu erhalten, vom Chefarzt persönlich operiert zu werden. Da mein Vater diese Position inne hatte, interessierte es mich besonders, ob eine vom Chefarzt durchgeführte Operation auch tatsächlich zu besseren Ergebnissen führt.

Danksagung

Ich danke meinem Vater. Im Hintergrund abwartend, für Fragen immer offen, ließ er mir die Freiheit mich aus eigener Kraft immer wieder an die Arbeit zu setzen. Dem Team der orthopädischen Klinik des Evangelischen Krankenhauses Bethesda möchte ich für die Unterstützung und die Hilfe in der Organisation danken. Herrn Prof. Dr. Weber danke ich für sein Engagement bei der Durchsicht der Arbeit.

Geschichte

Geschichte der Hüftendoprothetik

Die operative Behandlung von Hüftgelenkerkrankungen hat eine lange Geschichte.

Im Weiteren wird die Entwicklung der Hüftgelenkschirurgie in fünf Schritte eingeteilt.

1. Proximale Femur Osteotomie

Die intertrochantere Osteotomie zur Bildung einer Pseudoarthrose wurde von J. R. Burton aus Philadelphia 1826 bei einer nach einem Trauma versteiften Hüfte eines jungen Seemannes zuerst gewagt. (Lit 5 u.6)

1839 führte als erster Deutscher A. v. Mayer in Würzburg Osteotomien am Femur durch. (Lit 34)

1939 veränderte T P McMurrays proximale Femur Osteotomie die Achsenverhältnisse am Femur durch Verschiebung der Knochenfragmente gegeneinander, hierdurch reduzierte sich die gelenkresultierende Kraft. Ein Remodulationsprozess des Gelenkes wurde beobachtet. (Lit 45)

In den 50er Jahren entwickelten F Pauwels, M Müller, R Bombelli und E Morscher die Operationstechnik weiter. Sie betonten die Wichtigkeit einer exakten präoperativen Planung und der sicheren inneren Fixierung der Osteotomie. (Es musste kein Gips getragen werden) Der Arthrose-Prozess und die Schmerzen wurden gemindert. Diese OP Technik wurde vor allem bei jungen Arthrose Patienten angewandt, da sie die Gelenkersatz Operation herauschob. (Lit 45)

2. Resektionsarthroplastik

Die Exartikulation der Hüfte wurde schon 1748 von Lacroix am Hôtel-Dieu in Orléans durchgeführt (Lit 35) Die Exzisionsarthroplastik, wurde 1821 durch A White zur Behandlung der Coxitis tuberculosa angewandt. Später wurde sie auch zur Therapie bakterieller Arthritiden und neurologisch bedingter Fehlstellungen, wie bei Athetose und Spastik eingesetzt. Vorreiter auf diesem Gebiet waren: A White, A Schanz, R Charry und R Girdlestone. (Lit 45) Die Operation nach Girdlestone führt jedoch zu Instabilität im Gelenk und einer Beinverkürzung um einige Zentimeter. Heute wird sie immer noch als letzte Möglichkeit bei fehlgeschlagener Hüft - TEP Versorgung genutzt.

3. Interpositionsarthroplastik

In den Zwanziger Jahren des 20. Jahrhundert wurde die Interpositionsarthroplastik begründet. Das Interpositions-Material konnte Eigengewebe des Patienten oder auch Metall sein. Die sogenannte Mould Arthroplasty wurde von M Smith –Petersen aus Boston angewendet. Hierbei sollte eine Metall Pfanne das Knorpelwachstum auf beiden Seiten der Pfanne ermöglichen, während das Gelenk durch Zug in „Entlastung gehalten wurde“. Das erhoffte Wachstum des Knorpels trat allerdings nicht ein. Außerdem war das Verfahren der postoperativen Zugtechnik und der Physiotherapie zu aufwendig. (Lit 45)

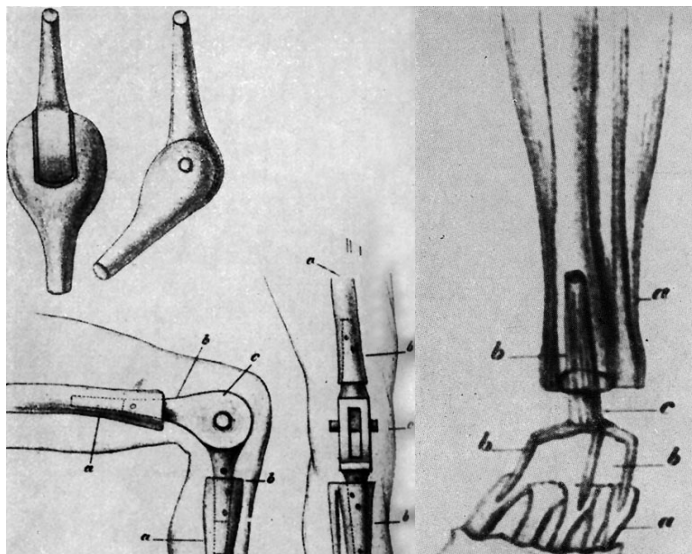


Abbildung 1: Glucks Elfenbein Prothesen

4. Arthroplastik

Erste Endoprothesen für den Femur - Kopf wurden 1890 von T Gluck aus Berlin und H Groves aus Bristol aus Elfenbein gefertigt. Zur Fixierung mischte Gluck Harz, Bimsstein und „Pariser Gips“ zu einer Art „Knochenzement“ und zeigte im Verlauf, dass der menschliche Körper dieses Fremdmaterial durchaus tolerieren kann. (Lit 45, Lit 50)

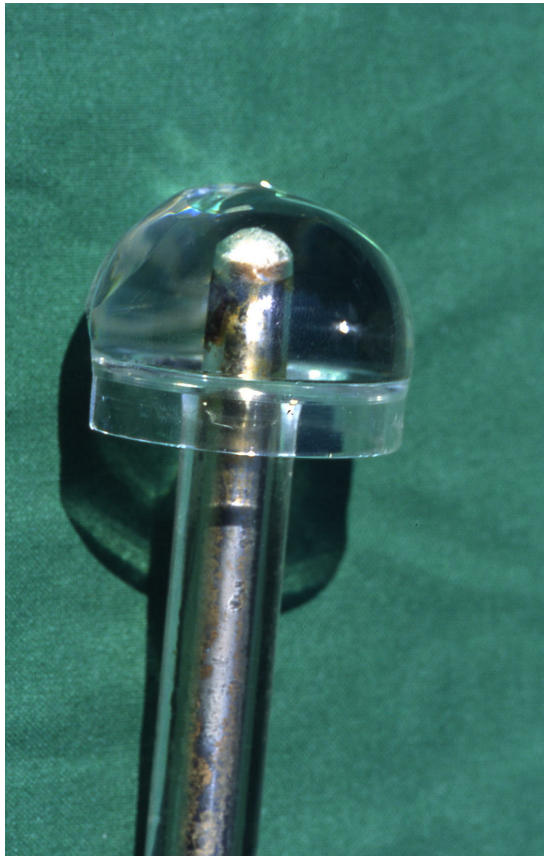


Abbildung 2: Judets Plexiglas Prothese

Zwischen 1940 und 1950 entwickelten die Brüder J und R Judet eine Kurzschaft Hemi Prothese aus Acryl. (Lit 24)

Hoher Abrieb und eine daraus resultierende granulomatöse Gewebereaktion (Akrylosis), schmälerten den zunächst großen Erfolg der Prothese.

Nach dem zweiten Weltkrieg wurden zahlreiche Variationen der Judet Prothese mit verbessertem Acryl und verändertem Schaft Design entwickelt, wie z.B. die Lipmann, McBride und Merle d'Aubigne - Postel Hemi Prothesen. Alle diese Prothesen wurden ohne Präparation des Femurkanals mit der press-fit Methode befestigt.

5. Totalendoprothese

P Wiles entwickelte in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts am Middlesex Hospital in London die erste zementfreie reine Metall TEP der Hüfte. Diese wurde nur in kleinem Rahmen zur Therapie von Morbus Still Patienten verwendet und die Arbeit wurde durch den 2. Weltkrieg und die Einführung von Judets Prothese für mehrere Jahre unterbrochen. In Zusammenarbeit mit Wiles forschten McKee und Watson Farrar aus Norwich an einer zementfreien reinen Metall TEP-Paarung. 1951 wurde als

Ergebnis die McKee Farrar Prothese auf den Markt gebracht. Die Schaftkomponente wurde zunächst der Thompson Prothese entlehnt, 1956 wurde allerdings der Kopf und der Hals verändert, um Osteolysen im Bereich des Acetabulums, welche häufig vorkamen, zu verhindern. (Lit 45)

Zwei wesentliche Impulse brachte J Charnley 1962 mit seiner Zementiertechnik und dem Low Friction Prinzip. Sein Vorgängermodell mit einer Teflon Pfanne, hatte durch massiven Abrieb granulomatöse Gewebsreaktionen mit Osteolysen hervorgerufen. Die LFA war nun mit einer Polyethylen Pfanne ausgestattet worden.

Mit Knochen Zement hatten auch schon Kiaer und Jansen aus Kopenhagen 1951 sowie Haboush aus New York 1953 experimentiert, durchschlagenden Erfolg hatten sie allerdings damit nicht erzielt. (Lit 45)

Das Prinzip der Metall Kunststoff Paarung setzte sich weltweit durch. Es wurden viele Variationen entwickelt. Beispiele dafür sind: der „Müller Bananen Schaft“, „Exeter“, „Aufranc“, „Turner“- und „Harris Trapez 28“- Prothesen.

In der Folgezeit lockerten sich viele dieser zementierten Prothesen, was zunächst als „Zement-Krankheit“ bezeichnet wurde. (Lit 36)

Daraufhin wurden immer mehr zementfreie Prothesen, die meist mit langem Schaft ausgerüstet waren, entwickelt. Beispiele dafür sind Prothesen nach: -Judet, Lord, Zweimüller, Pillar/Galante und Mittelmeyer.

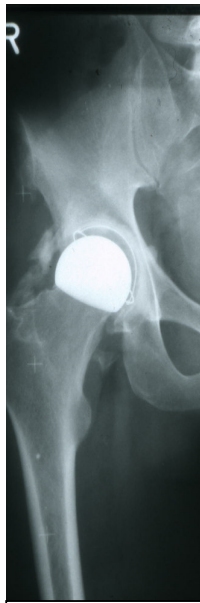


Abbildung 4:
Wagner
Kappen-
endoprothese

Daneben gab es auch noch weitere Endoprothesen Entwicklungen wie die Kappenendoprothesen. Freeman, Wagner Duokopfprothesen (Lit 19) Seit der Mitte der Neunziger Jahre ist die Hybrid TEP mit zementiertem Schaft und zementfrei eingebrachter Pfanne immer populärer geworden. (Lit 45) In der Hüftendoprothetik ist momentan ein Trend zu immer kleineren Prothesenmodellen, die bei Implantation möglichst geringe Knochenverluste verursachen und bei Revision leicht auszubauen sein sollen, erkennbar. (z.B. Mc Minn, Cut, Spiron und Druckscheibenendoprothese).

Der Materialabrieb scheint die größte Herausforderung zu sein. Neue Materialkombinationen mit noch weniger Abrieb sollen die Standzeiten weiter verlängern helfen. Die hybride Materialkombination wird zunehmend von homogener Materialkombination abgelöst. Metall gegen Metall und Keramik gegen Keramik z.B. Trident Prothese.

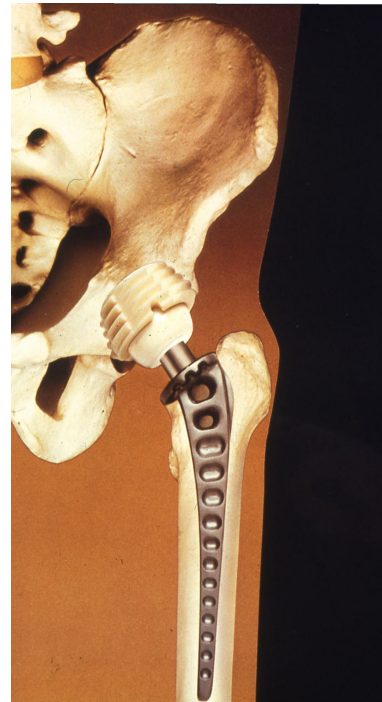


Abbildung 3: Mittelmeyer
Prothese

Zementiertechnik

Die Qualität der Zementiertechnik hat laut schwedischem Endoprothesenregister einen größeren Einfluss auf die Langzeitergebnisse von Hüftimplantaten als die Wahl des Designs, bzw. des Verankerungsprinzips. (Lit 7, 30) Im Laufe der oben skizzierten Endoprothesenentwicklung hat sich die Zementiertechnik ebenfalls weiterentwickelt.

Seit den 70er Jahren, als Sir John Charnley (Lit 12, 13) richtungsweisende Neuerungen auf dem Gebiet der Zementiertechnik etablierte, ist das Ziel, einen rundum geschlossenen Zementmantel um das Implantat zu erreichen, mit immer neuen Varianten verfolgt worden. Die „alte“ Daumenstopfmethode ohne Präparation des Marklagers, Methode der 1. Generation, wurde nach und nach durch diese Neuerungen abgelöst:

2. Generation: Jet Lavage. Mit der pulsierenden Jet-Lavage wird eine möglichst enge Knochen-Zement Bindung angestrebt. Diese Methode der Knochenvorbereitung auf die Zementinsertion hat sich gegenüber der einfachen Spülung mit einer Blasenspritze bewährt (Lit 29, 9). Neben der verbesserten Knochen- Zement Verzahnung ist auch auf das im Tiermodell beobachtete reduzierte Risiko von Fettembolien hinzuweisen (Lit 8).

Mittels Markraumstopper wird das Entweichen des Zementes in den distalen Markraum verhindert, ein Druckaufbau wird auch durch die retrograde Zementfüllung mit der Zementspritze, sowie letztendlich vor allem durch die Zementierhilfe, welche die Femur-Osteotomiefläche abdichtet, erreicht.

3. Generation: Das Anrühren des Zementes im „Vakuum“ verhindert Lufteinschlüsse, welche Ausgangspunkt von Brüchen im Zementmantel sein können. (Lit 27) Zentralisierungshilfen verhindern zuverlässig eine Varusfehlstellung der Prothese, jedoch können sie, je nach Design,

ein distales Wandern der Prothese im Zementmantel unmöglich machen. Hierbei kann es, je nach Verankerungsphilosophie zu Brüchen, Porenbildung und dadurch zu Nachteilen kommen. (Lit 15 Siehe auch in der Diskussion „Röntgen“ auf Seite 34) Mit der technisch aufwendigen anterograden Applikation mittels Unterdruck durch kanülierte transossäre Schrauben wurde das Embolie Risiko zusätzlich vermindert (Lit 39), jedoch wird bei dieser Technik durch den erforderlichen Bohrkanal das Frakturrisiko des Femurschaftes erhöht.

Nach dem „Boneloc Desaster“ in den 90er Jahren (Zement Krankheit) (Lit 36) ist unter Orthopäden ein guter Teil der Skepsis gegenüber der zementierten TEP, trotz einer im Vergleich zu den zementfreien Implantaten, geringeren Revisionsrate, (Lit 31) erhalten geblieben. Die bei der Implantation der in dieser Studie betrachteten Fälle verwendete Zementiermethode ist im Kapitel >Methode< unter Operationstechnik (S. 6).detailliert dargestellt.

Geschichte der Exeter Prothese

Da in dieser Untersuchung ausschließlich die Exeter Prothese zur Anwendung kam, folgt hier ein Überblick der Entwicklung dieses Prothesensystems. Die Entwicklung der Exeter Hüft Endoprothese begann im Jahre 1969 durch den Arzt R S M Ling vom Princess Elisabeth Orthopedic Hospital Exeter, England und den Ingenieur A J V Lee vom Department of Engineering der Universität Exeter.

Der posteriore Zugang wurde von den Entwicklern bevorzugt, da er keine Trochanterosteotomie verlangt. Die Prothese wurde mit Acryl Knochenzement fixiert. Der damals gängige Kragen wurde weggelassen, da die Entwickler annahmen, dass er, anstatt die Prothese zu stützen, eine



Abbildung 5 Exeter Prothese in situ

Resorption von Knochen am Kalkar hervorriefe. (Lit 28) Dies hat sich später in Untersuchungen bestätigt. (Lit 38, 11, 48). Der hochglanzpolierte Schaft aus der EN 58J Legierung wurde doppelt keilförmig und gerade geformt, da man annahm, dieses Design sei am besten geeignet: 1. den Knochenzement in den trabekulären Knochen zu verdrängen. 2. die Schaftinsertion kontrolliert zu handhaben, und 3. die auftretenden Torsionskräfte auf den Schaft übertragen zu können. (Lit 28)

Die Größe des Femurkopfes wurde auf den Durchmesser 29,75 mm, der des Pfannenlagers auf 30 mm festgesetzt. Diese Größen waren ein Mittelweg, da die Erfahrungen mit den großen Kopfdurchmessern der Mc Kee Farrar Prothese von 35, 40 und 41 mm hohe Reibung aufgezeigt hatten und der kleine Prothesen Kopf-Durchmesser von Charnley bei 22.225mm, mit Abnutzungsproblemen der Teflon Pfanne behaftet gewesen war.

Die erste Prothese wurde 1970 implantiert. Wegen aufgetretener Halsbrüche wurde 1975 die festere 316L stainless steel Legierung gewählt, welche, einer damaligen Mode im Prothesendesign nachkommend, eine raue

Oberflächenbeschaffenheit erhielt. (Man versprach sich eine bessere Vernetzung von Implantat und Knochenzement.) Im Verlauf zeigte sich eine höhere Lockerungsrate. (Lit 31) Diese war auf die raue Oberflächenbeschaffenheit des Prothesenschaftes zurückzuführen, da sich das Design der

Prothese ansonsten nicht geändert hatte. Die hohe Lockerungsrate der matten Implantate führte zu weiteren Untersuchungen an der Zement - Schaft Grenze. Es zeigte sich, dass ein Einsinken des Schaftes in den Zementmantel erfolgt (Lit 3). Im Nachhinein hat sich in Untersuchungen am glatten Schaft eine höhere Abdichtung der Zement Schaft Grenze gegen Flüssigkeitsfluss herausgestellt (Lit 17, 28). Ab 1988 wurde die Oberfläche wieder poliert. Die Überlegenheit der glatten Oberflächen in der zementierten Hüftendoprothetik ist vielfach beschrieben. (Lit 16) Das Einsinken des Prothesenschaftes in den Zementmantel ist bei der Exeter Prothese erwünscht. Durch die Kombination von glatter Oberfläche und doppelt konischer Form ist der Exeter Schaft auch nach „Aushärtung“ des Acrylzementes in der Lage, in den Zementmantel einzusinken und ihn radiär zu verdrängen.. Dies ist für die Kraftübertragung auf den Knochen günstig. (Lit 20) Der Knochenzement ist bei Körpertemperatur nicht starr, sondern viskös. Die sprachliche Nähe mit Bau - Zement impliziert für den Laien eine Beton-ähnliche Festigkeit, welche nicht vorliegt. 1986 wurde eine Zentralisierungshilfe aus Acrylzement, die modulare Schaft - Kopf Kopplung und die Orthinox Legierung eingeführt.

Material und Methode

Patienten:

Die Untersuchung erfolgte mit Patienten der orthopädischen Klinik des Evangelischen Krankenhauses Bethesda in Duisburg. In der Zeit vom 06.07.1994 bis 05.08.1997 sind 239 primäre zementierte Hüft TEPs, vom Exeter Typ an 233 Patienten implantiert worden. Die für diese Studie relevanten präoperativen Daten wurden prospektiv erhoben.

Behandlungsregime

Die Behandlung der Hüft TEP Patienten erfolgte standardisiert nach folgenden Kriterien:

Präoperative Planung

Die präoperative Planung bestand aus:

1. problembezogener klinischer Untersuchungen des Patienten.
2. Anfertigung von Standardröntgenaufnahmen.
3. Anfertigung von OP Skizzen mithilfe der Röntgenbilder und Prothesenschablonen.
4. Bereitstellung von Eigenblutkonserven.
5. laborchemischer Patientenuntersuchung.
6. ausführlicher Patientenaufklärung.
7. nach Möglichkeit Probegehen mit Unterarmgehstützen.
8. Heparinisierung mit niedermolekularem Heparin nach Gewicht am Abend vor der Operation.

Operationstechnik

Der operative Zugang erfolgt von dorso-lateral. Der Patient ist dazu in stabiler Seitenlage gelagert. Die Sehne des M. ileopsoas wird trochanternah durchtrennt und zur späteren Refixation mit Fäden armiert. Nach Eröffnung der Gelenkkapsel erfolgt die Durchtrennung des Oberschenkelhalses mit der oszillierenden Knochensäge und die Luxation des Hüftkopfes. Nach der Präparation und Implantation der Pfanne wird das Bein zur Schaftpräparation umgelagert. Der Markraum wird mit Raspeln zunehmender Größe aufpräpariert und der vorab ausgewählten Prothesenschaftform angeglichen. Mit einer ossären Markraumsperre wird die distale Begrenzung des excavierten Femurschaftes verschlossen. Mit den Schaft raspeln als Probeprothesen wird der Sitz und der nötige Abstand zum Knochen innerhalb des Femurmarkraumes, der einen durchgängigen Zementmantel ermöglichen soll, beurteilt. Es folgt eine Druck - Lavage des Markraumes mit antiseptischer Lösung zur Spülung und Reinigung des Knochens von Blut, Fettgewebe und Knochenmarkresten. Die daraufhin stattfindende Spülung mit Wasserstoffperoxid soll die kleinen Gefäße verschließen, was den Knochen bereit macht für das Einbringen des Zementes unter Druck. Dieser wird unter Vakuum angerührt. Mit einer Zementspritze wird der Zement von distal beginnend eingebracht und komprimiert. Kurz vor der

Zementaushärtung erfolgt die Schaftinsertion mit Zentralisierungshilfe und danach eine weitere Kompression mit angeformtem „Zementsiegel“. Nach Aushärtung des Zementes wird das Gelenk probereponiert und durchbewegt. Dabei wird die Luxationsneigung überprüft und die benötigte Kopf - Offset Größe bestimmt. Schließlich wird mit dem endgültigen Prothesenkopf reponiert. Die Wunde wird abschließend nach Ausspülung, Einlegen von Wunddrainagen und Refixation der Sehne des M. Ileoasoas schichtweise verschlossen.

Postoperative Behandlung

Die Mobilisation der Patienten erfolgte standardisiert. Die Pat. stehen am ersten postoperativen Tag mit Vollbelastung vor dem Bett. Nach Entfernung der Wunddrainagen beginnt das Laufen an Gehstützen unter physiotherapeutischer Anleitung. Sobald trockene Wundverhältnisse vorliegen, üben die Patienten mit Sprühpflaster Verband im Bewegungsbad. Nach Anfertigung von Röntgen - Kontrollaufnahmen erfolgt die Entlassung. Den Patienten wird empfohlen, nach der Entlassung aus stationärer Behandlung, ein Anschlussheilverfahren mit intensiver Physiotherapie zu durchlaufen.

Ergebnisse

Quote der erfassten Fälle

Zur klinischen Nachuntersuchung und Röntgenkontrolle wurden die Patienten schriftlich bzw. telefonisch eingeladen. Zum größten Teil waren die Patienten bereit, zur Nachuntersuchung in der Ambulanz, zu erscheinen. Fünf Patienten wurden zuhause aufgesucht, befragt und untersucht. Patienten, deren Adresse sich geändert hatte und die über die Telefonbücher nicht zu finden waren, wurden mittels telefonischer Nachfragen an die einweisenden Ärzte ausfindig gemacht. Auf diese Weise konnten von 239 Hüften 184 (77 %) persönlich nachuntersucht werden. 32 Patienten (13,4%) waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben. Der Tod stand bei keinem Verstorbenen in Zusammenhang mit der Operation (Siehe Tabelle 1). Der Verbleib von 23 (9,6%) Hüften konnte nicht erforscht werden. Für die Auswertung wurden nur die Daten der eigenhändig klinisch nachuntersuchten Patienten verwendet.

Patient Nr	Datum Patient verstorben	Verstorben Tage postoperativ	Todesursache
4	01/01/00	1990	plötzlicher Herztod
6	20/12/02	3047	"Altersschwäche" laut Angehörigen
90	01/08/00	1594	M.Parkinson Kompl.
128	31/10/00	1502	plötzlicher Herztod
148	24/08/02	2116	Todesursache: Leukämie
246	23/08/00	1132	Leber und Pankreas Krebs
10	30/04/98	1302	"Krebs"
16	09/01/03	2911	Herzversagen
30	24/05/96	399	Mamma Ca.
32	20/01/03	2824	Mamma Ca
33	15/01/96	236	Bronchial Ca.
35	01/01/00	1670	Nach langer Altersdemenz
36	26/08/01	2272	Herzversagen
44	01/03/01	2044	Todesursache unbekannt
48	12/10/99	1505	Darm Krebs
49	Todestag unbekannt		Ovarial Ca
57	01/04/01	1964	"am Herzen" Aussage Sohn
66	01/01/00	1424	Herzversagen
67	30/06/02	2333	Bronchial-Ca
83	20/03/98	687	Mamma Ca
102	15/06/98	703	Todesursache Embolie
106	25/11/99	1224	Todesursache unbekannt
108	27/01/99	905	"nat.Tod" laut Sohn.
131	01/01/98	458	Leberversagen bei Alkoholkrankheit
154	01/09/99	1013	Todesursache unbekannt
193	01/08/00	1247	M.Parkinson
198	01/01/98	294	Todesursache unbekannt
213	24/03/00	1060	Magen CA
215	11/08/97	101	Herzversagen
226	10/10/01	1602	Herzversagen
230	22/03/00	1013	nat. Tod laut Sohn
239	20/03/01	1351	Pneumonie

Tabelle 1: 32 verstorbene Patienten

Gruppeneinteilung

Gruppe 1 (36 Fälle):

Unter der Annahme einer learning-curve wurden die ersten sieben Exeter Implantationen jedes Operateurs in der Gruppe 1 zusammengefasst, wobei einige Operateure eine geringere Anzahl Operationen durchgeführt haben. Diese Gruppe wird als „Anfängergruppe“ bezeichnet.

Gruppe 2 (148 Fälle):

Diese Gruppe umfasst die Fälle implantierter Hüften, welche Operateure mit der Erfahrung von sieben Implantationen dieses Prothesenmodells eingebracht haben. Wir bezeichnen diese Gruppe als „die Erfahrenen“.

Patientengut

Alter

Alter der Pat 42 bis 87 Jahre, mittleres Alter Gruppe 1: 69,9 Jahre, Gruppe 2: 71 Jahre. Die Altersverteilung beider Gruppen unterscheidet sich nicht wesentlich, der Großteil der Pat ist zwischen 60 und 84 Jahren.

Alter der Patienten bei OP		Gruppe 1	Gruppe 2	Total
	Mittelwert	69,9	71,0	70,8
	Median	72,0	72,0	72,0
	Standard Abweichung	8,7	7,4	7,7
	Minimum	42,0	49,0	42,0
	Maximum	83,0	87,0	87,0
	N	36	148	184

Tabelle 2: Altersübersicht

Altersverteilung	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% total
40-44	2	5,6%	0	0,0%	2	1,1%
45-49	0	0,0%	2	1,4%	2	1,1%
50-54	1	2,8%	2	1,4%	3	1,6%
55-59	0	0,0%	6	4,1%	6	3,3%
60-64	1	2,8%	17	11,5%	18	9,8%
65-69	11	30,6%	27	18,2%	38	20,7%
70-74	11	30,6%	44	29,7%	55	29,9%
75-79	7	19,4%	36	24,3%	43	23,4%
80-84	3	8,3%	10	6,8%	13	7,1%
85-89	0	0,0%	4	2,7%	4	2,2%
Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 3: Altersverteilung

Geschlecht

Frauen sind in beiden Gruppen überrepräsentiert. Gruppe 1: 61,1%, Gruppe 2: 73,6%.

		Anzahl OPs					
		Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
		Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% Total
Geschlecht	Männlich	14	38,9%	39	26,4%	53	28,8%
	Weiblich	22	61,1%	109	73,6%	131	71,2%
	Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 4: Geschlecht

BMI

Schwere Adipositas ist die Ausnahme. In der Gruppe 2 haben 4,1% der Pat. Adipositas Grad 2 und 2% Grad 3. In der Gruppe 1 kommt nur Adipositas Grad 1 vor.

		Anzahl Ops					
		Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
		Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% Total
Body Mass	Normalgewicht	8	22,2%	46	31,1%	54	29,3%

Index	Präadipositas	21	58,3%	68	45,9%	89	48,4%
	Adipositas 1	7	19,4%	25	16,9%	32	17,4%
	Adipositas 2	0	0,0%	6	4,1%	6	3,3%
	Adipositas 3	0	0,0%	3	2,0%	3	1,6%
	Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 5: BMI (BMI 18,5 –24,9: Normalgewicht; 25 – 29,9: Präadipositas; 30-34,9: Adipositas I°; 35 – 39,9: Adipositas II°; ≥40: Adipositas III°)

Operierte Seite

In Gruppe 2 ist die rechte Seite mit 59,5% häufiger betroffen als die linke. In Gruppe 1 sind rechts und links gleich häufig betroffen.

		Anzahl OPs					
		Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
		Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% Total
Operierte Seite	Links	18	50,0%	60	40,5%	78	42,4%
	Rechts	18	50,0%	88	59,5%	106	57,6%
	Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 6: Seite der OP

Primäre Diagnose

Die Pat. mit primärer Coxarthrose stellen die größte Anzahl. (Gruppe 1: 86,1%; Gruppe 2: 73,6%). Die sekundäre Coxarthrose (Gruppe 1: 8,3%, Gruppe 2: 10,8) und akute sowie späte Traumafolgen sind in Gruppe 2 häufiger (Gruppe 1: 0%, Gruppe 2: 5,5%)

		Anzahl OPs					
		Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
		Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% Total
Primäre Diagnose	Prim. Coxarthrose	31	86,1%	109	73,6%	140	76,1%
	Sek. Coxarthrose	3	8,3%	16	10,8%	19	10,3%
	HKN, idiopathisch	1	2,8%	7	4,7%	8	4,3%
	Schenkelhalsfraktur, akut	0	0,0%	6	4,1%	6	3,3%
	HKN, bekannter Ätiologie	0	0,0%	3	2,0%	3	1,6%
	Rheum. Arthritis	1	2,8%	2	1,4%	3	1,6%
	Coxitis re.	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Frak. bei Coxarth.	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	M. Paget	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Protrusions Coxarth.	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Pseudarthrose OSH Fr	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 7: Primäre Diagnose

Begleiterkrankungen

Begleiterkrankungen sind in beiden Gruppen vielfältig. Pat ohne Begleiterkrankung machen in Gruppe 1 25%, in Gruppe 2 20,3% aus. Die häufigsten Nebendiagnosen sind aus dem kardiovaskulären Bereich und betreffen etwa 55% der Pat. in beiden Gruppen. Die weiteren Diagnosen sind erheblich seltener.

		Anzahl OPs					
		Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
		Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% Total
Begleiterkrankungen	keine	9	25,0%	30	20,3%	39	21,2%

	respiratorisch	1	2,8%	9	6,1%	10	5,4%
	cardiovaskulär	20	55,6%	81	54,7%	101	54,9%
	hepatisch/renal	0	0,0%	8	5,4%	8	4,3%
	gastrointestinal	0	0,0%	9	6,1%	9	4,9%
	endokrinologisch	2	5,6%	18	12,2%	20	10,9%
	andere	9	25,0%	30	20,3%	39	21,3%

Tabelle 8: Begleiterkrankungen

	Anzahl OPs		
	Gruppe 1	Gruppe 2	Total
Andere Begleiterkrankungen	Anzahl	Anzahl	Anzahl
im Formular nicht lesbare Angabe	1	0	1
Beckenfraktur li.	0	1	1
Blasen-Ca.	0	1	1
C.P./ RA	1	2	3
chro.Alkoholabusus +	0	1	1
Zyste im Talus links	0	1	1
Diabetes mellitus	0	1	1
Cerebr. Durchblutungsstörungen	1	0	1
Gonarthrose bds.	0	1	1
HIV	1	0	1
hohe Fettwerte	0	1	1
Hörsturz	0	1	1
HWS-Probleme	0	1	1
Art. Hypertonie	0	2	2
Hyperuricaemie	1	0	1
Kolitis,Herzryth.-st	0	1	1
M. Parkinson	2	0	1
Mamma Ca	0	3	3
Myasthenia Gravis	0	1	1
Osteoporose	1	3	4
Phlebotrombose li.	0	1	1
Polymyalgia rheuma.	0	2	2
Psoriasis vulgaris	0	1	1
„Schilddrüsenerkrankung“	0	1	1
Herzschrittmacher	1	0	1
Thrombose	0	1	1
Varicosis cruris	0	1	1
Varizen, Hypertonie	0	1	1
Zn. US Thrombose re.	0	1	1
Total	9	30	39

Tabelle 9: Andere Begleiterkrankungen

Hauptkriterium Harris Hip Score (HHS)

Gesamtscore nach Harris:

Bei nicht gegebener Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov) erfolgte die Auswertung der unabhängigen Variablen <Mittelwerte im HHS> der beiden Gruppen anhand des Man-Whitney-U-Testes. Die Ergebnisse der beiden Gruppen zeigen sowohl präoperativ als auch postoperativ keinen signifikanten Unterschied. (präoperativ: Gruppe 1: 39,583 Gruppe 2: 39,007 p=0,867, postoperativ: Gruppe 1 86,4167 Gruppe 2 85,0135 p=0,816). Es lässt sich kein Unterschied der Gruppen im klinischen Ergebnis nachweisen.

HHS präoperativ:

				Standard Abweichung
Gruppe 1	Mittelwert		39,583	2,7895
	95% Konfidenzintervall für den Mittelwert	Untere Grenze	33,920	
		Obere Grenze	45,246	
	Median		39,500	
	Varianz		280,136	
	Std. Abweichung		16,7373	
	Minimum		2,0	
	Maximum		75,0	
Gruppe2	Mittelwert		39,007	1,3919
	95% Konfidenzintervall für den Mittelwert	Untere Grenze	36,256	
		Obere Grenze	41,757	
	Median		38,000	
	Varianz		286,714	
	Std. Abweichung		16,9326	
	Minimum		0,0	
	Maximum		78,0	

Tabelle 10: Präoperativer HHS

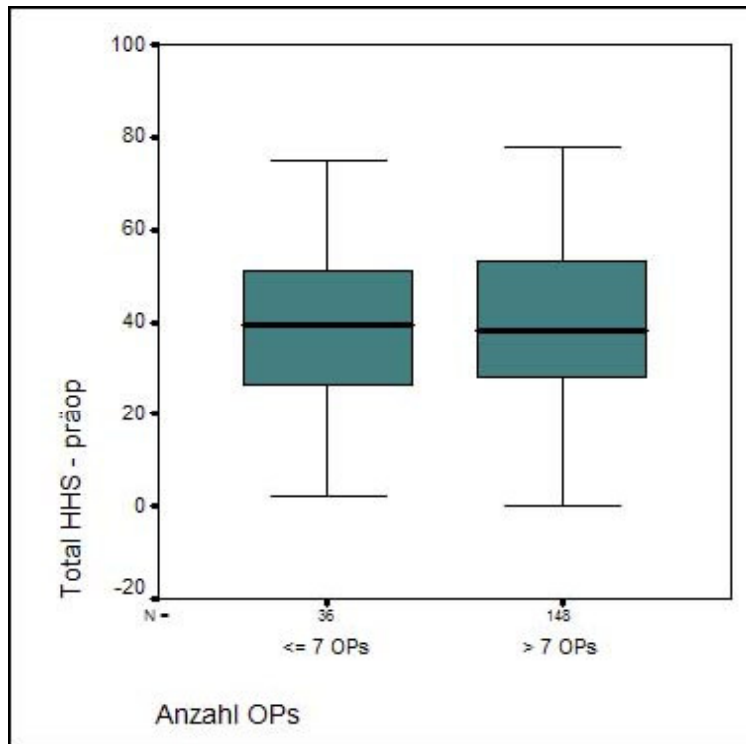


Abbildung 2: präoperativer HHS graphisch

HHS im follow up:

				Standard Abweichung
Gruppe 1	Mittelwert		86,4167	2,48819
	95% Konfidenzintervall für den Mittelwert	Untere Grenze	81,3654	
		Obere Grenze	91,4680	
	Median		91,0000	
	Varianz		222,879	

	Std. Abweichung		14,92912	
	Minimum		27,00	
	Maximum		100,00	
Gruppe 2	Mittelwert		85,0135	1,40897
	95% Konfidenzintervall für den Mittelwert	Untere Grenze	82,2291	
		Obere Grenze	87,7980	
	Median		91,0000	
	Varianz		293,809	
	Std. Abweichung		17,14087	
	Minimum		6,00	
	Maximum		100,00	

Tabelle11: Postoperativer HHS

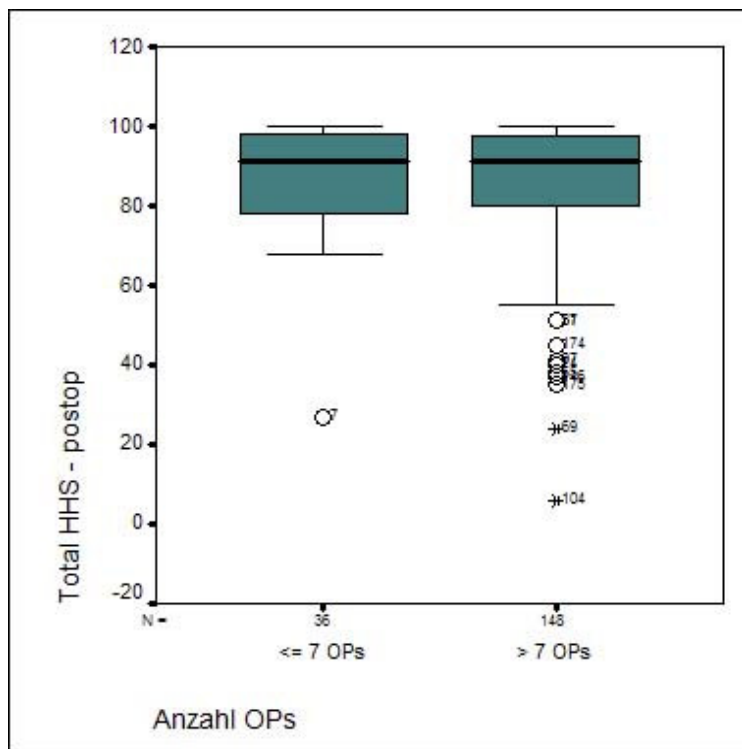


Abbildung 3: Postoperativer HHS graphisch

HHS einzeln

Um eventuell vorhandene Unterschiede zwischen den Gruppen aufzuzeigen wurden die Einzelpunkte des Harris Hip Score ausgewertet.

1.Schmerz

Gruppe 2 zeigt postoperativ einen noch höheren Anteil von Patienten mit stärkeren Schmerzen als schon vor der Operation.

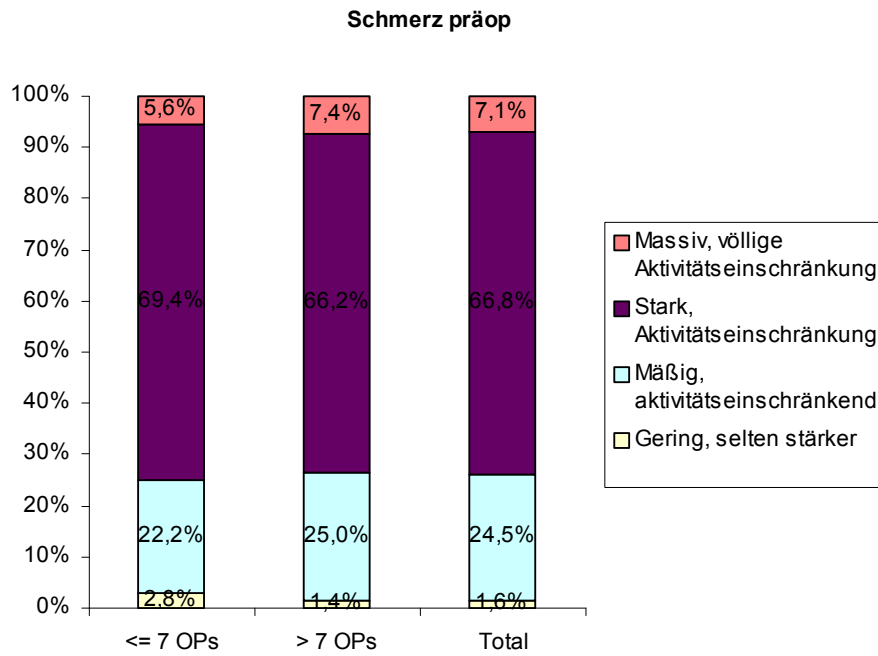


Abbildung 4: Schmerz präoperativ

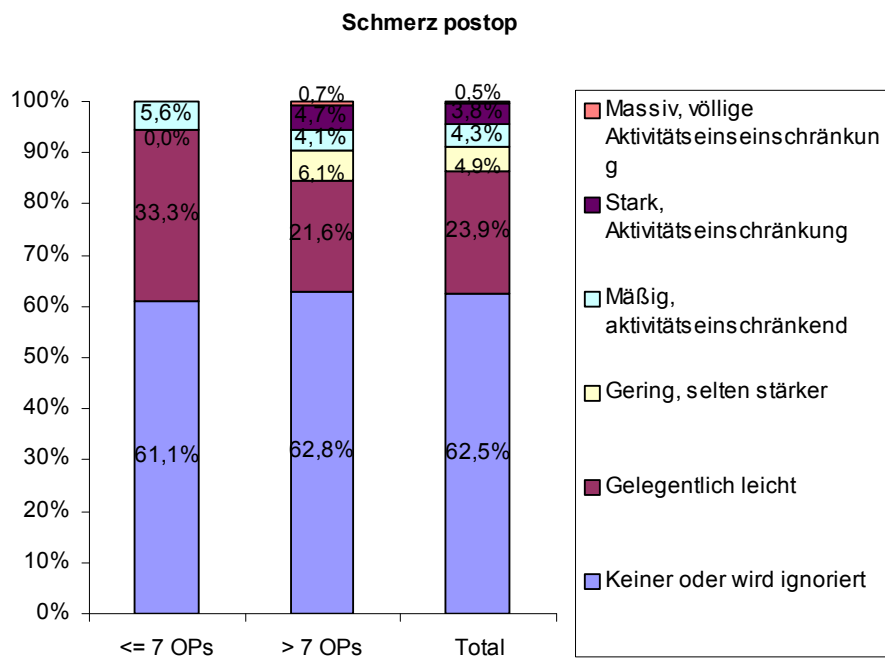


Abbildung 5: Schmerz im follow up

2. Funktionelle Bewertung: Gang: Hinken

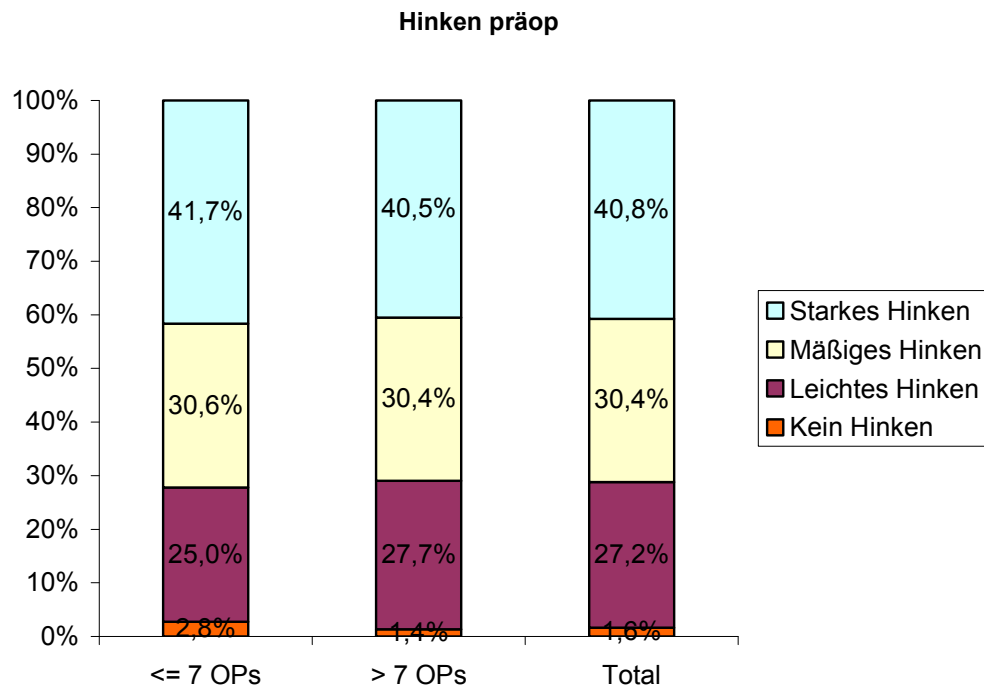


Abbildung 6. : Hinken präoperativ

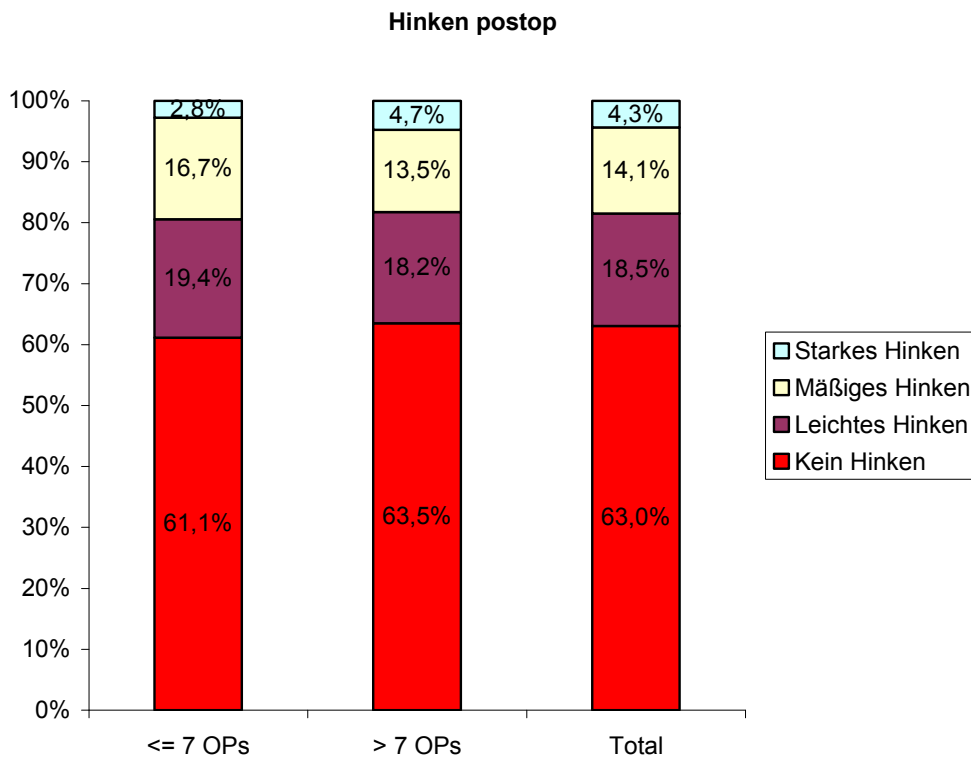


Abbildung 7: Hinken postoperativ

In Gruppe 2 tritt starkes Hinken post Op etwas häufiger auf, prä Op ist Bewertung ausgeglichen.

Gehhilfe In Gruppe 1 ergibt sich öfter eine Gehunfähigkeit, es kommt jedoch ein größerer Anteil der Patienten ohne Gehhilfe aus.

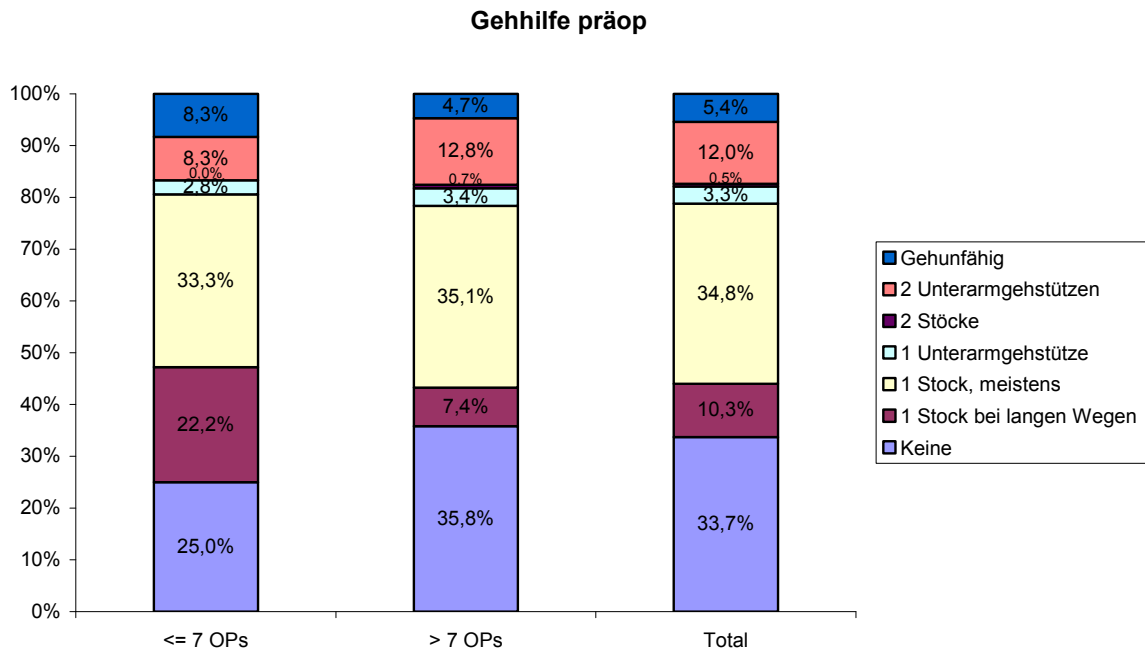


Abbildung 8: Gehhilfe präoperativ

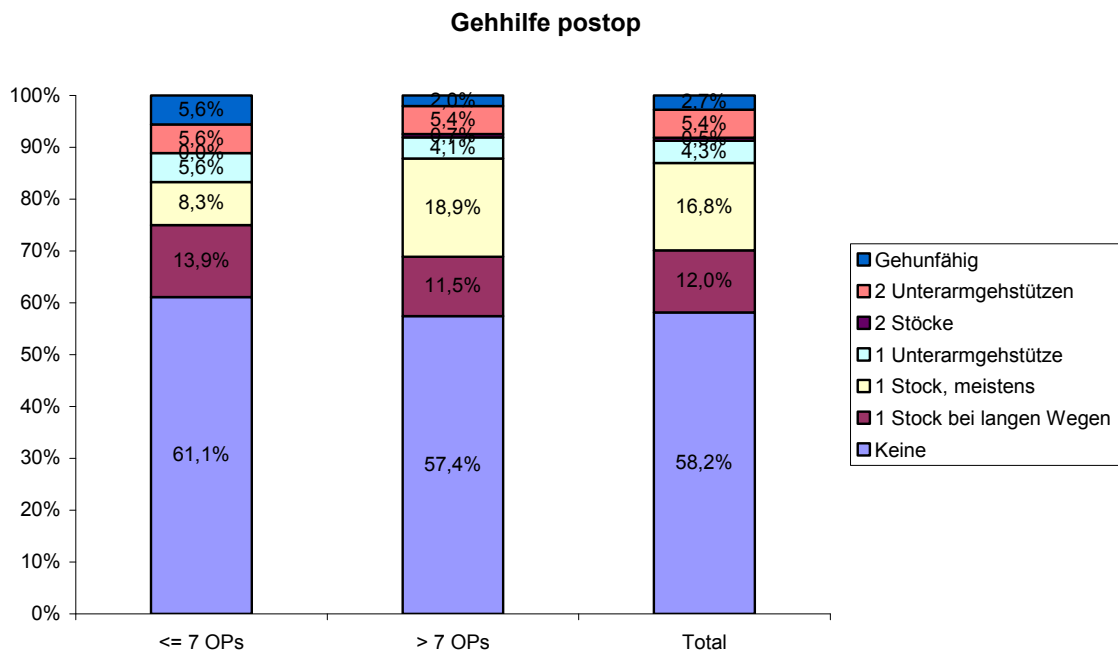


Abbildung 9: Gehhilfe postoperativ

Gehleistung : Präoperativ ist Gruppe 2 im Vergleich zur Gruppe 1 das immobilere Kollektiv. Im follow-up kehrt sich dies in das Gegenteil.

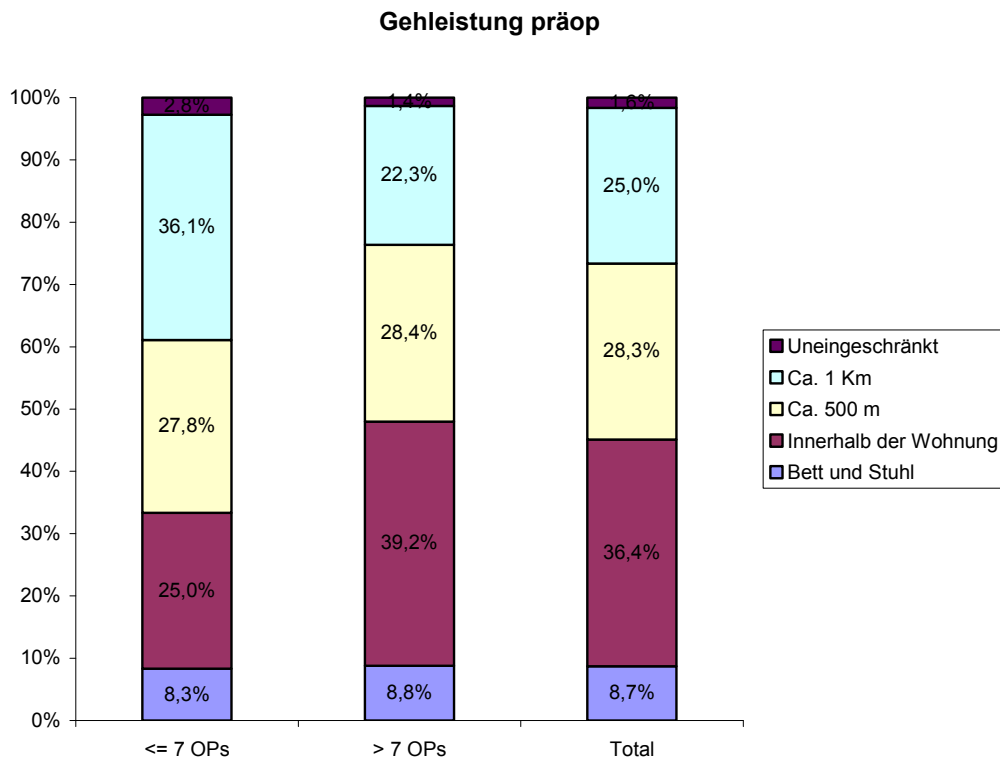


Abbildung 10: Gehleistung präoperativ

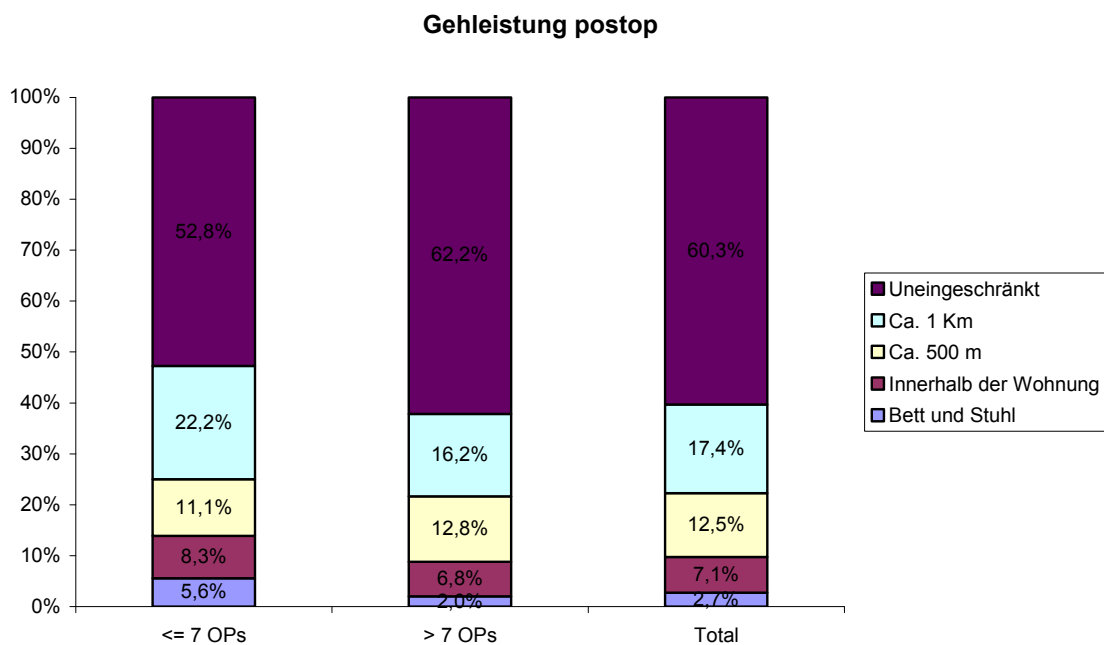


Abbildung 11: Gehleistung postoperativ

Aktivitäten:

Treppen.

Zum Treppensteigen sind 5,6% der Patienten in Gruppe 1 gänzlich unfähig (3,4% der Gruppe 2), allerdings werden bei 27% der Patienten aus Gruppe 2 Schwierigkeiten angegeben (19,4% der Gruppe 1).

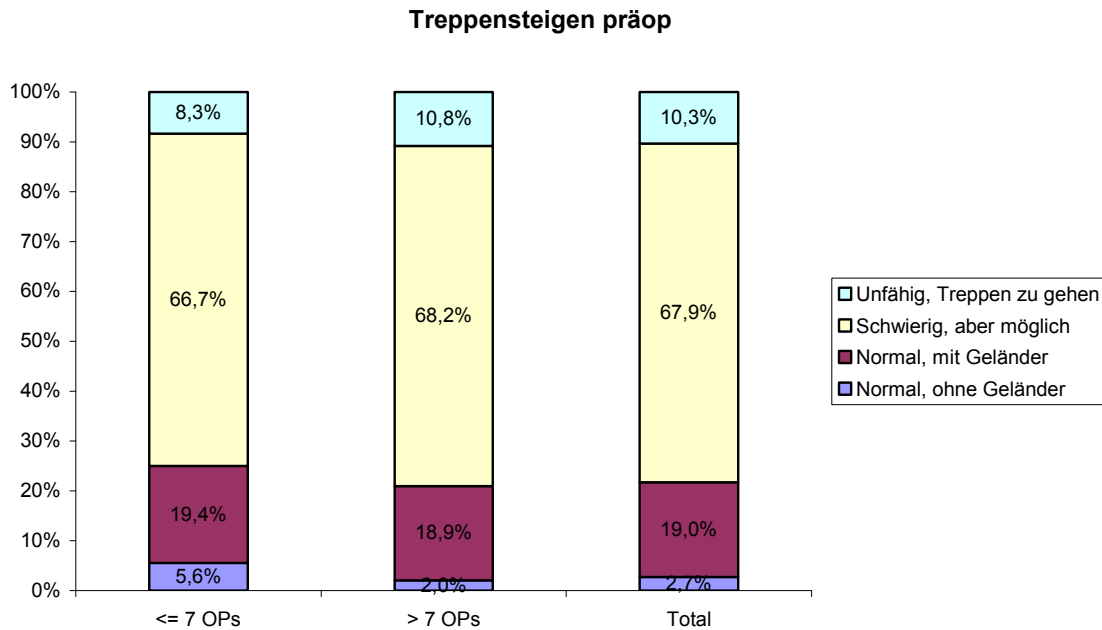


Abbildung 12: Treppensteigen präoperativ

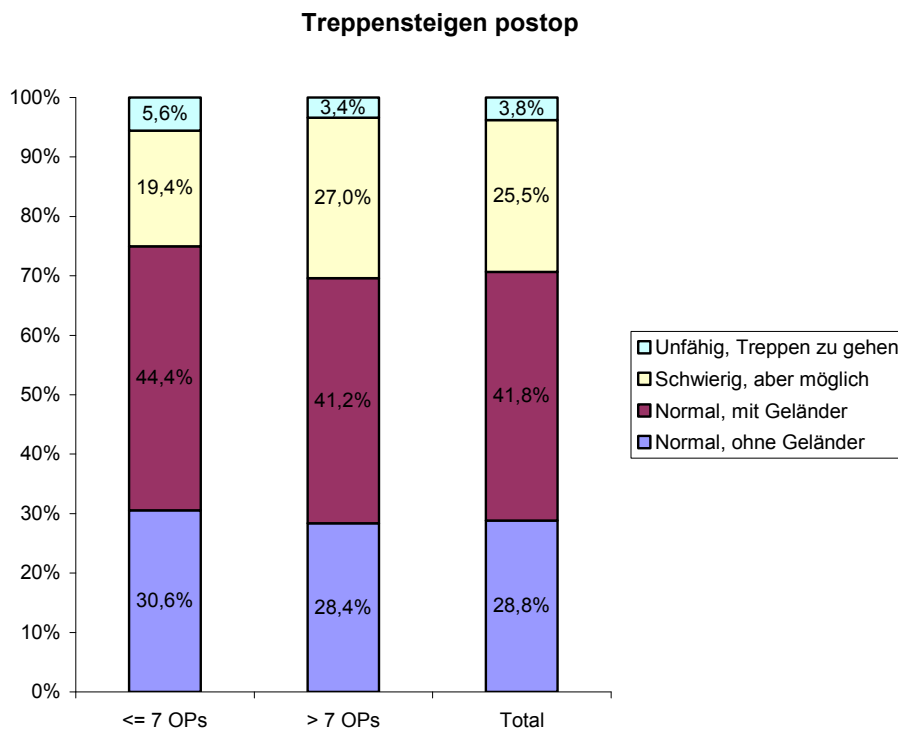


Abbildung 13: Treppen Steigen postoperativ

Sitzen,

Das Sitzen ist im follow-up den Patienten beider Gruppen nahezu gleich bequem. Präoperativ war das bequeme Sitzen in einem normalen Stuhl von Pat. aus Gruppe 1 seltener angegeben worden als von Gruppe 2.

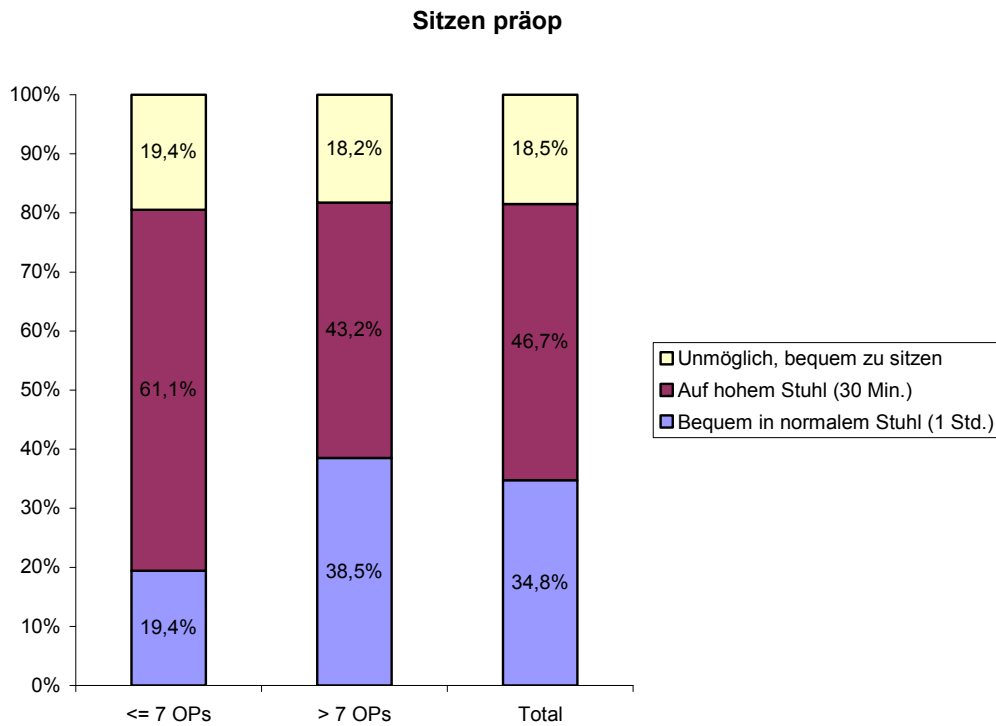


Abbildung 14: Sitzen präoperativ

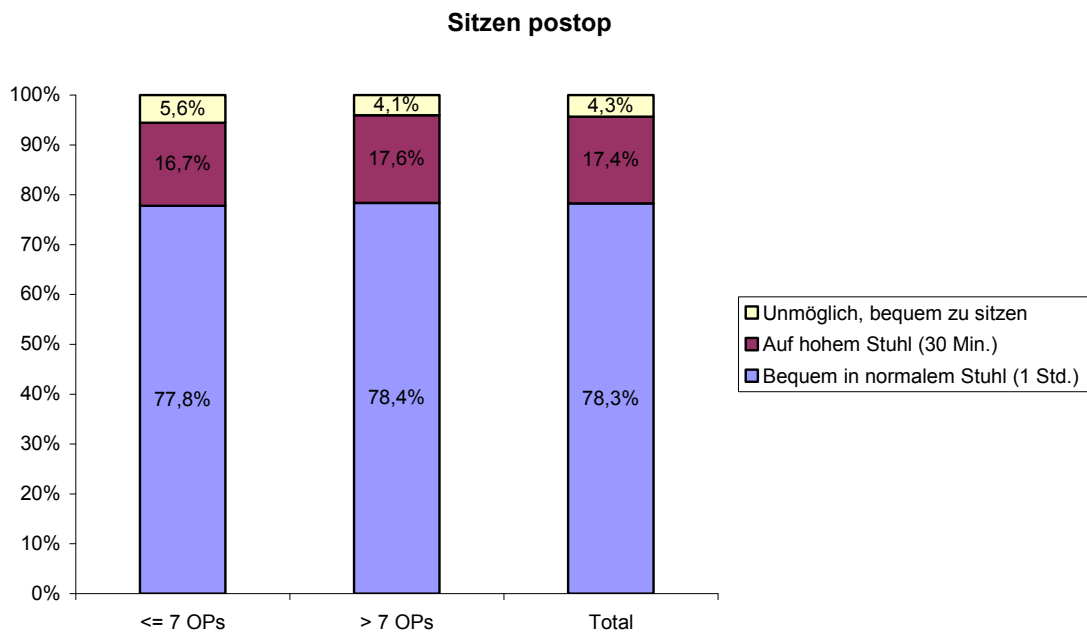


Abbildung 15: Sitzen postoperativ

Öffentl. Verkehrsmittel betreten,

Präoperativ ist ein höherer Prozentsatz der Pat aus Gruppe 2 nicht fähig öffentliche Verkehrsmittel zu betreten. Im follow-up kehrt sich dieses Verhältnis um.

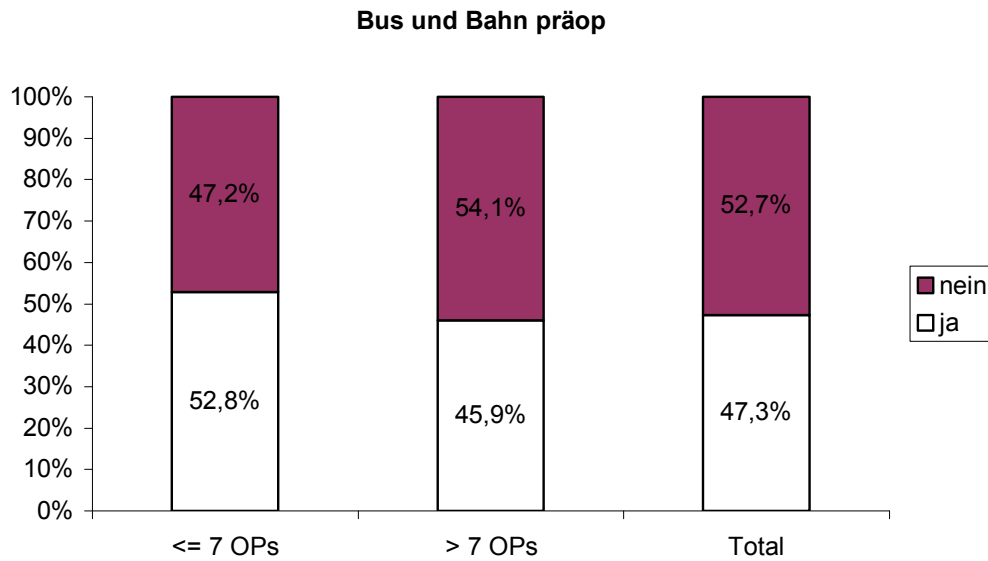


Abbildung 16: Öffentliche Verkehrsmittel betreten präoperativ

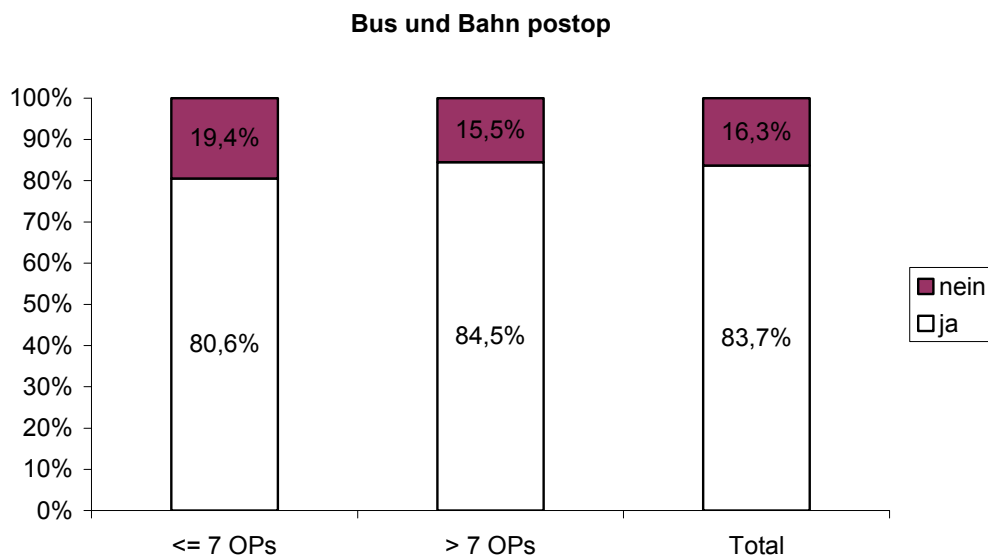


Abbildung 17: Öffentliche Verkehrsmittel betreten postoperativ

Anziehen von Schuhen und Strümpfen

In Gruppe 1 stellt das Bekleiden mit Schuhen und Strümpfen im follow-up für 11,1% der Pat eine Unmöglichkeit dar (7,4% der Gruppe 2).

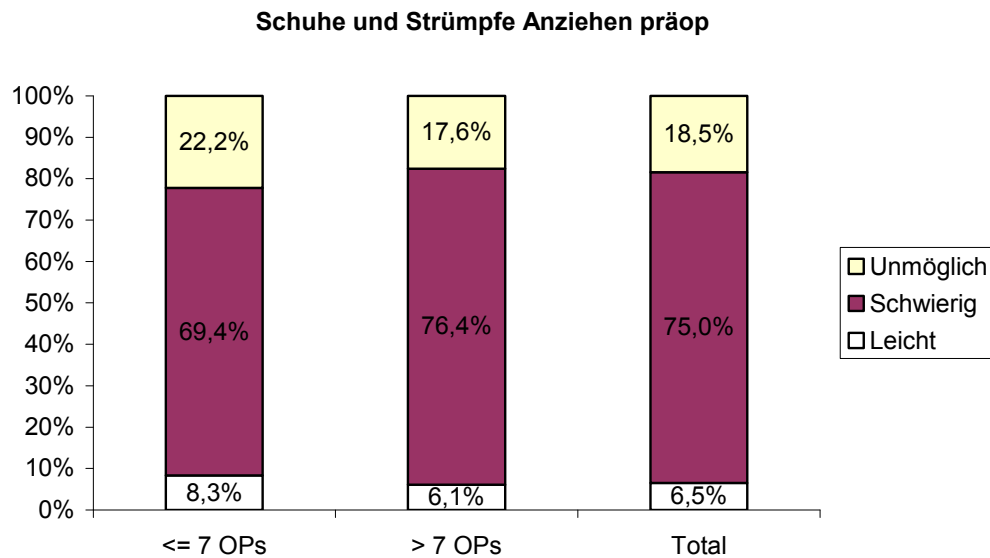


Abbildung 18: Schuhe und Strümpfe Anziehen präoperativ

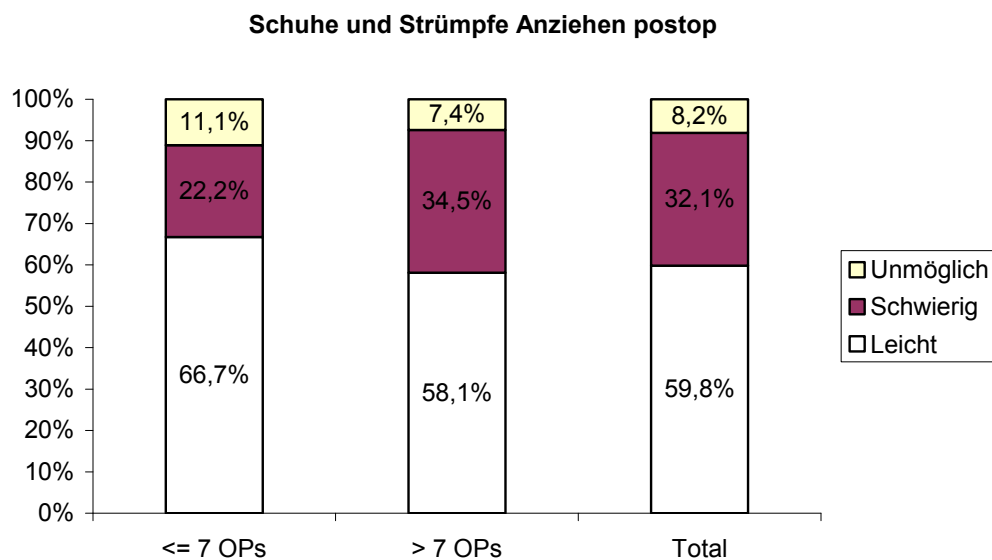


Abbildung 19: Schuhe und Strümpfe Anziehen postoperativ

3.Deformitäten: Nach Harris liegt eine Deformität vor, wenn eine Flexionskontraktur $\geq 30^\circ$ oder Adduktionskontraktur $\geq 10^\circ$, Innenrotation in Extension $\geq 10^\circ$ oder ein Beinlängenunterschied $\geq 3,2$ cm gegeben sind.

Präoperativ sind ca.2/3 der Pat. betroffen, postoperativ ist das Vorliegen einer Deformität nach Harris eine Rarität, in Gruppe 2 ist es 1 Pat.

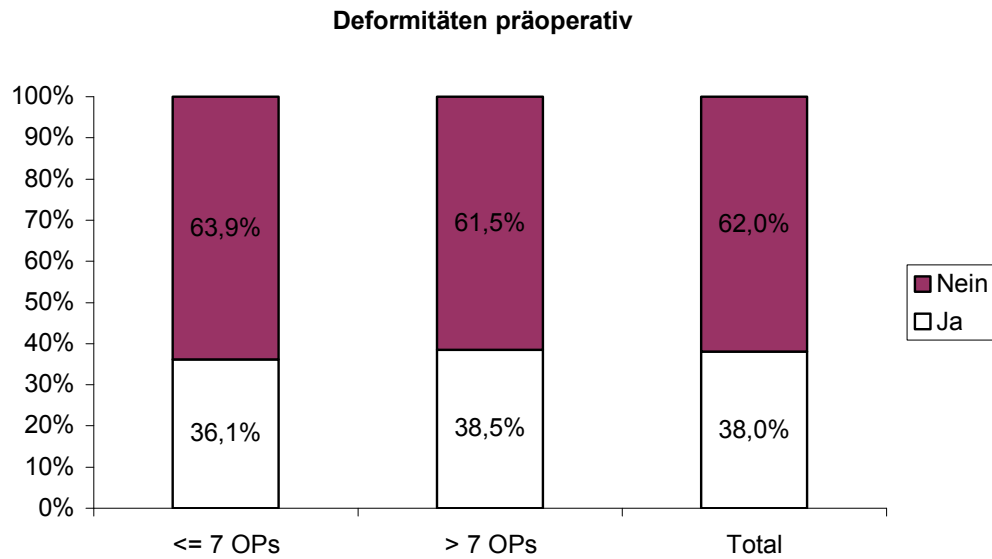


Abbildung 20: Deformitäten präoperativ

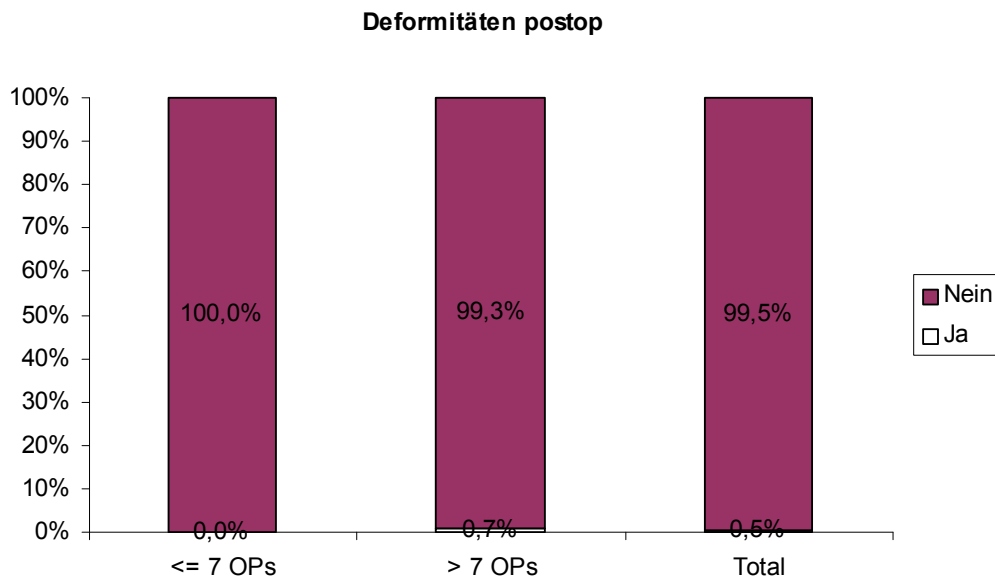


Abbildung 21: Deformitäten postoperativ

4. Trendelenburg Zeichen

Das Trendelenburg Zeichen war bei keinem der nachuntersuchten Patienten positiv nachweisbar.

Charnleys modifizierter Score nach Merle d'Aubigne Postel

Zusätzlich zu dem in der Studie verwendeten Score nach Harris ist der von Charnley modifizierte Score nach Merle d'Aubigne(Lit 34) erhoben worden.

Hier sind allerdings die Daten von 12 Fällen präoperativ und einem Fall postoperativ nicht ausgefüllt worden, sodass das Ergebnis, welches, im Unterschied zum HHS, in der präoperativen Bewertung einen Unterschied der beiden Gruppen zeigt, nicht verwertbar ist. Gruppe 1 erzielt hier im Mittelwert 7,69 Punkte, Gruppe zwei 8,68 Punkte. Im follow up nach 5 bis 9 Jahren ist der Unterschied der Mittelwerte mit 0,10 Punkten zu vernachlässigen. Ob der Unterschied präoperativ statistisch signifikant ist, ließ sich wegen der fehlenden Datensätzen nicht errechnen.

		Gruppe 1	Gruppe 2	Total
Merle d Aubigne Gesamtscore präoperativ	Mittelwert	7,69	8,68	8,49
	Median	7,00	9,00	9,00
	Standardabweichung	3,14	3,08	3,10
	Minimum	2,00	1,00	1,00
	Maximum	13,00	14,00	14,00
	N	32	140	172
	Fehlende Datensätze	4	8	12

Tabelle 12: Score nach Merle d'Aubigne präoperativ

		Gruppe 1	Gruppe 2	Total
Merle d Aubigne Gesamtscore im follow up	Mittelwert	14,86	14,96	14,94
	Median	16,00	16,00	16,00
	Standardabweichung	2,60	2,62	2,61
	Minimum	7,00	3,00	3,00
	Maximum	18,00	18,00	18,00
	N	36	147	183
	Fehlende Datensätze	0	1	1

Tabelle 13: Score nach Merle d'Aubigne im follow up

Röntgen Ergebnisse

Die regelmäßige röntgenologische Kontrolle ist, verbunden mit der klinischen Untersuchung, das Mittel der Wahl, um Lockerungszeichen nach TEP Implantation frühzeitig festzustellen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Röntgenaufnahmen nicht immer standardisiert ausgeführt worden sind. Außerdem sind auch die hier dargestellten Ergebnisse durch die Subjektivität der beurteilenden Ärzte beeinflusst.

Standardisiert wurden eine Beckenübersichtsaufnahme im ap Strahlengang und eine Aufnahme mit langer Platte in Lauenstein Position durchgeführt. Speziell bei der hier geforderten Lauenstein Projektion ergaben sich Probleme bei der achsgerechten Darstellung. Somit sind die Beurteilungen mit Vorbehalt zu lesen.

Umfang der röntgenologischen Untersuchungen

Der Umfang der radiologisch untersuchten Patienten ist, gegenüber den klinisch untersuchten geringer. Gründe hierfür sind sowohl die Ablehnung einer Strahlenexposition durch die nachuntersuchten Patienten, als auch die Tatsache, dass die Patienten in ihrer häuslichen Umgebung/Pflegeheim untersucht wurden, wobei eine radiologische Untersuchung nicht möglich war.

	Bewertungsintervall					
	vor der Entlassung	5 Jahre	6 Jahre	7 Jahre	8 Jahre	5-8 Jahre
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Patienten mit Röntgenbewertung	172	53	79	26	3	161

Tabelle 14: Untersuchungsumfang radiologisch

Die Röntgenaufnahmen wurden anhand der unten aufgeführten sechs Kriterien beurteilt:

1. Kalkarresorption
2. Position der Schaftkomponente
3. Schaft - Kortikalis Kontakt
4. Distale Schaftwanderung
5. Heterotope Ossifikation
6. Lysesäume

1. Kalkarresorption

Resorptionsvorgänge am Kalkar sind in dieser Studie bei insgesamt 9 von 161 Femura beobachtet worden.

Kalkarresorption	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Ja	2	6,45%	7	5,38%	9	5,59%
Nein	29	93,55%	123	94,62%	152	94,41%
Total	31	100,00%	130	100,00%	161	100,00%

Tabelle 15: Kalkarresorption Übersicht

Kalkarresorption in mm	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
1 mm	1	3,2%	3	2,3%	4	2,5%
2 mm	1	3,2%	4	3,1%	5	3,1%

Tabelle 16: Kalkarresorption in mm

2. Position der Schaftkomponente

Als zentrale Position wurde die achsengleiche Lage des Prothesenschaftes im Femurschaft definiert. Abweichungen hiervon werden als Varus- oder Valgusstellung beschrieben.

Die Differenz der Daten aus den Tabellen Nr. 17 und 18 dokumentieren eine Wanderungsbewegung des Schaftes. (Bei Entlassung 76,6% zentral sitzend, im follow – up waren es noch 54%.) Hierbei ist keine vorherrschende Achsenabweichung festzustellen.

Position Schaftkomponente bei Entlassung	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Valgusstellung	1	3,1%	5	3,6%	6	3,5%
Varusstellung	5	15,6%	29	20,7%	34	19,8%
Zentral	26	81,3%	106	75,7%	132	76,7%
Total	32	100,0%	140	100,0%	172	100,0%

Tabelle 17: Schaftposition bei Entlassung

Position Schaftkomponente im follow up	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% Total
Valgusstellung	8	25,8%	10	7,7%	18	11,2%
Varusstellung	14	45,2%	42	32,3%	56	34,8%
Zentral	9	29,0%	78	60,0%	87	54,0%
Total	31	100,0%	130	100,0%	161	100,0%

Tabelle 18: Schaftposition im follow up

3.Schaft Kortikalis Kontakt (Zeichen der Zementmantelqualität)

Im Vergleich unmittelbar postoperativ zum follow-up zeigt sich die Tendenz des Prothesenschaftes anterior Berührung an die Kortikalis zu erlangen Im follow-up ist bei 11,8% der Pat. im Vergleich zu 2,3% präoperativ eine anteriore Berührung des Prothesenschaftes mit der Kortikalis dokumentiert.

Schaft Kortikalis Kontakt bei Entlassung	Gruppe 1		Gruppe2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Anterior Berührung	0	0,0%	4	2,9%	4	2,3%
Posterior Berührung	1	3,1%	4	2,9%	5	2,9%
Zentriert (keine Berührung)	31	96,9%	132	94,3%	163	94,8%
Total	32	100,0%	140	100,0%	172	100,0%

Tabelle 19: Schaft Kortikalis Kontakt bei Entlassung

Schaft Kortikalis Kontakt im follow up	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
keine Angabe	2	6,5%	2	1,5%	4	2,5%
Anterior Berührung	3	9,7%	16	12,3%	19	11,8%
Posterior Berührung	1	3,2%	3	2,3%	4	2,5%
Zentriert (keine Berührung)	25	80,6%	109	83,8%	134	83,2%
Total	31	100,0%	130	100,0%	161	100,0%

Tabelle 20: Schaft Kortikalis Kontakt im follow up

4. Einsinken der Schaftkomponente

Das Einsinken des Prothesenschaftes in den Zementmantel wurde radiologisch am craniolateralen Rand der Prothesenschulter bewertet. Hier zeigt sich bei distaler Wanderung eine Röntgenaufhellungslinie, deren Breite die Tiefe des Einsinkens widerspiegelt. Falls aufgrund widriger Projektionsverhältnisse eine Bewertung an dieser Stelle nicht möglich war, so wurde das Einsinken in die Zentralisierungshilfe auf dem aktuellen Röntgenbild mit dem Bild vor Entlassung verglichen.

Distale Wanderung	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Keine Angabe	3	9,7%	1	0,8%	4	2,5%
Ja	17	54,8%	98	75,4%	115	71,4%
Nein	11	35,5%	31	23,8%	42	26,1%
Total	31	100,0%	130	100,0%	161	100,0%

Tabelle 21: Distale Wanderung

Distale Wanderung in mm	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
1	10	32,3%	40	30,8%	50	31,1%
2	5	16,1%	48	36,9%	53	32,9%
3	1	3,2%	4	3,1%	5	3,1%
4	1	3,2%	1	0,8%	2	1,2%
11	0	0,0%	1	0,8%	1	0,6%
Total	17	100,0%	94	100,0%	111	100,0%

Tabelle 22: Distale Wanderung in mm

Die hier auffallenden zwei Fälle mit 4 mm sind als lockerungsverdächtig zu bezeichnen. Der Fall mit 11 mm Einsinktiefen muss als definitive Lockerung angesehen werden.

5. Heterotope Ossifikationen

Zur Ossifikationsprophylaxe wurde allen Patienten 2 mal 50 mg Diclofenac per os für sieben Tage verabreicht. Bei bekannter Ossifikationsneigung erfolgte eine Bestrahlung mit 5 Gray unmittelbar prä - oder postoperativ. Patienten mit Ulkusanamnese bzw. Unverträglichkeit gegenüber NSAR wurden ausschließlich bestrahlt.

Brooker Ossifikationsgrad	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
keine Angabe	0	0,0%	1	0,8%	1	0,6%
Grad 0	22	71,0%	96	73,8%	118	73,3%
Grad 1	7	22,6%	23	17,7%	30	18,6%
Grad 2	1	3,2%	5	3,8%	6	3,7%
Grad 3	1	3,2%	5	3,8%	6	3,7%
Total	31	100,0%	130	100,0%	161	100,0%

Tabelle 23: Brooker Ossifikationsgrad (Lit 10)

Die knöchernen Anbauten sind in beiden Gruppen etwa gleich stark ausgeprägt.

6. Lysesäume

Ein Lysesaum kann sowohl an der Implantat-Zement-, als auch an der Knochen-Zement-Grenze auftreten. Eine Prothese gilt röntgenologisch als lockerungsverdächtig, wenn mehr als ein Drittel der 14 Gruen Zonen einen progredienten Lysesaum aufweisen. Dies ergibt einen Grenzwert von 4,67. (Lit 43, 32, 18, 21) In unserer Erhebung sind im AP Strahlengang die Gruen Zonen 1 in die Unterzonen A; B; und C sowie die Zone 7 in die Unterzonen A und B unterteilt worden. Um dem in der Literatur vorgegebenen festen Standard zu genügen, sollen die Zonen wie original bei Gruen zurückgeführt werden. Die dafür addierten Werte sind: In A/P Strahlengang: 1A, 1B, 1C, jeweils ein Drittel, 7A und 7B: jeweils ein Halb. Wenn der addierte Wert (Lysewert) in den A/P und M/L Darstellungen des Femurschaftes größer als 4.67 wird, so besteht Lockerungsverdacht. In Bezug auf Lysesäume ergab nur die Auswertung der Röntgenuntersuchung des Pat. Nr. 209 aus der zweiten Gruppe einen Lockerungsverdacht.

	Nr. der Patienten	modifizierte Gruen Zonen														Lysewert				
		a/p 1A	a/p 1B	a/p 1C	a/p 2	a/p 3	a/p 4	a/p 5	a/py 6	a/p 7A	a/p 7B	m/l 1	m/l 2	m/l 3	m/l 4		m/l 5	m/l 6	m/l 7	
Gruppe 1	1	87	X																	0,33
	1	19			X	X											X	X		4,00
	2	68	X																	0,33
	3	70	X							X										0,83
	4	98	X		X					X										1,83
	5	104	X		X															1,33
	6	118	X							X							X			1,83
	7	155	X		X	X				X										2,83
	8	160								X								X		1,50
	9	162			X	X											X			3,00
	10	168	X							X								X		1,83
	11	179			X	X														2,00
	12	181	X		X	X														2,33
	13	203								X										0,50
	14	205								X							X			1,50
	15	209	X		X	X				X							X	X		4,83
	16	221								X							X	X		2,50
	17	235	X		X	X														2,33
Gruppe 2	18	250	X																	0,33

Tabelle 24: Lysesäume inklusive Bewertung.

Komplikationen

Unterschieden werden intraoperative, systemische und lokale Komplikationen sowie Luxationen.

Intraoperativ

Intraoperativ haben Operateure der Gruppe 2 im Gegensatz zu denen aus Gruppe 1 Probleme mit Fissuren und Frakturen. Die hohe Anzahl von Schwierigkeiten beim Verankern der Markraumsperre ist auffällig.

Operative Komplikationen	Anzahl OPs					
	<=7 Ops		> 7OPs		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Keine	30	83,3%	125	84,5%	155	84,2%
Fraktur	0	0,0%	3	2,1%	3	1,5%
Fissur	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Schaftgrösse ungeeignet	1	2,8%	3	2,1%	4	2,0%
Schwierigkeiten bei der Verankerung der Markraumsperre	1	2,8%	10	7,0%	11	5,5%
Aufbohren des Markraums	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Beinlängenunterschied	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
diffuse Blutungsneigungen	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
erhebliche Blutung	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
Konus klemmt nicht	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
Schaftraspelhalter. Schraubenbolzen bricht.	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Schwierigkeiten beim Betätigen der Zementpistole / AKZ verworfen	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Schwierigkeiten beim Einbringen der Prothese in den Schaft. / Zementaustritt im Pfannenbereich.	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Zementaustritt	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Zementierkartusche undicht	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 25: Intraoperative Komplikationen

Systemische Komplikationen

Es ergibt sich kein nennenswerter Unterschied in der Erfassung der systemischen Komplikationen.

Systemische Komplikationen	Anzahl OPs					
	<= 7 OPs		> 7 OPs		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Keine	34	94,4%	141	95,3%	175	95,1%
Harnwegsinfekt	1	2,8%	2	1,4%	3	1,6%
Druckgeschwür	0	0,0%	2	1,4%	2	1,1%
Asystolie	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
grippaler Infekt	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
kardiale Dekompensa.	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Niereninsuffizienz	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Ulcus duodeni	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
Total	36	100,0%	149	100,0%	185	100,0%

Tabelle 26: Systemische postoperative Komplikationen

Lokale Komplikationen

		Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
		Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
Lokale Komplikationen	keine	33	91,7%	136	91,9%	169	91,8%
	Hämatom	2	5,6%	5	3,4%	7	3,8%
	oberfl. Wundheilungsstörung	1	2,8%	1	0,7%	2	1,1%
	tiefe Infektion	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Femoralisparese	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Weichteilfistel	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Gelenkinfekt	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Candidose Leistenbereich	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Decubitus	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Dehnschmerz Adduktion	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Nachblutung	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	N. genitofemoralis Läsion	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
	Total	36	100,0%	148	100,0%	184	100,0%

Tabelle 27: Lokale postoperative Komplikationen

Die beiden Gruppen zeigen mit ca. 8% einen etwa gleich großen Anteil an lokalen Komplikationen.

Luxationen

Luxation Tage postop	Gruppe 1		Gruppe 2		Total	
	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% der Gruppe	Anzahl	% von Total
0	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
3	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
4	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
6	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
12	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
13	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
16	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
17	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
21	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
27	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
33	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
51	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
900	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
999	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
1.400	1	2,8%	0	0,0%	1	0,5%
2.182	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%
<u>Total</u>	<u>8</u>	<u>22,2%</u>	<u>8</u>	<u>5,4%</u>	<u>16</u>	<u>8,7%</u>

Tabelle 28: Luxationen

In der ersten Gruppe (≤ 7 Ops) ergibt sich eine vier mal höhere Luxationsrate.

Patientenmeinung

Bei jeder Nachuntersuchung wurden die Patienten nach ihrer Meinung zu der Behandlung befragt.

Es ergibt sich nur ein sehr geringfügiger Unterschied zwischen den Gruppen.

Sind Sie mit dem Ergebnis der Operation zufrieden?

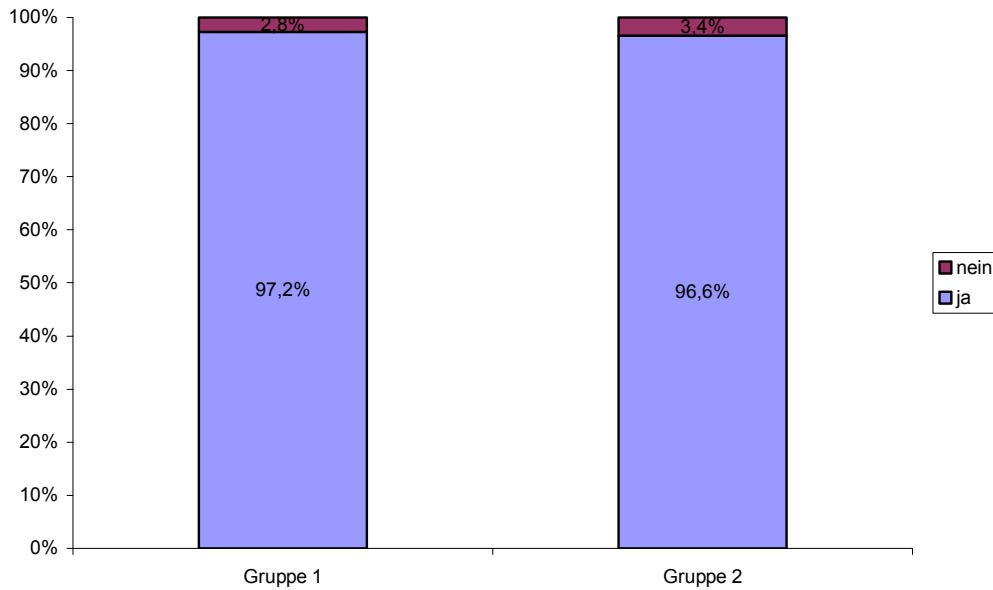


Abbildung 22: Zufriedenheit im follow - up.

Die Patienten der Gruppe 2 verneinen häufiger eine Schmerzreduktion.

Verringerte die Operation den Schmerz?

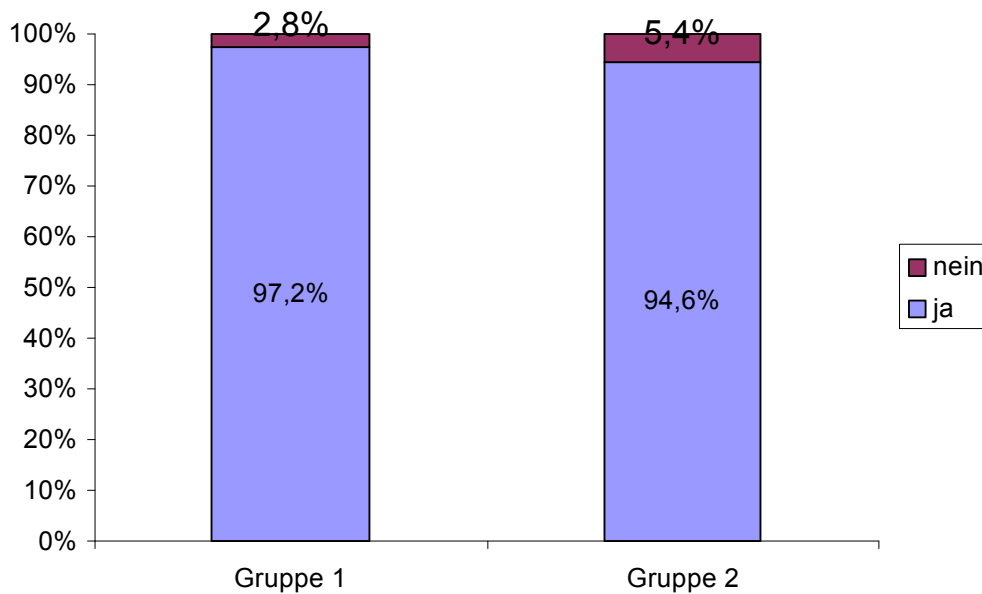


Abbildung 23: Schmerzveringerung

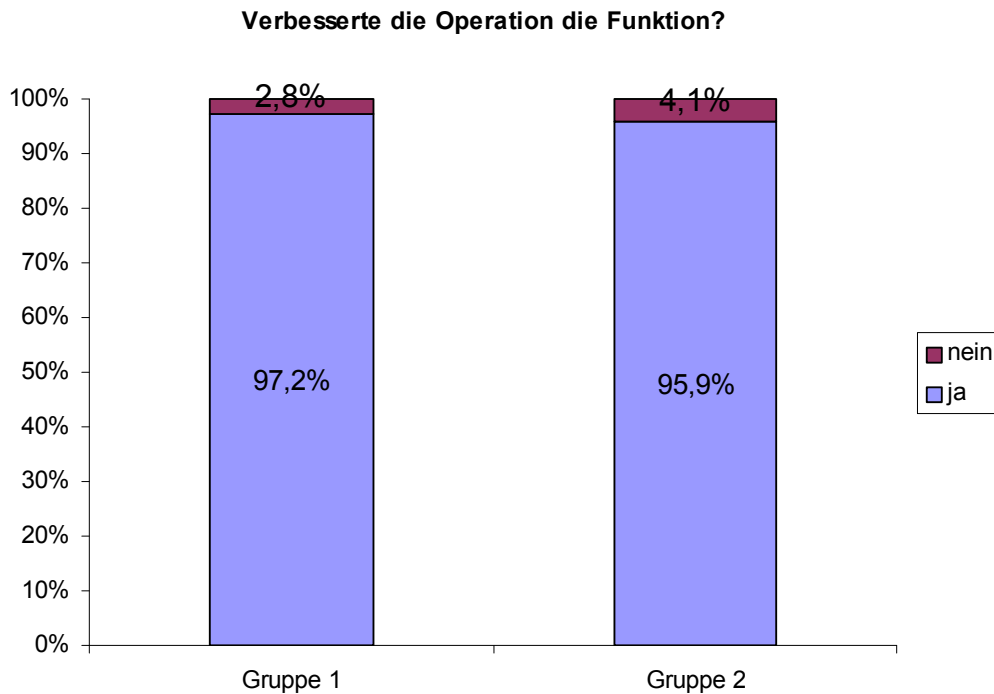


Abbildung 24: Funktionsbesserung

Auch Funktionsverbesserungen werden anteilmäßig häufiger von Pat. der Gruppe 2 verneint.

Diskussion

Hauptkriterium

Als Hauptkriterium dieser Arbeit wurden die zum Vergleich stehenden Mittelwerte der Ergebnisse des Harris Hip Score beider Gruppen gewählt. Diese zeigen sowohl prä- als auch postoperativ keinen signifikanten Unterschied (siehe Tab.10, 11 Seiten 11 u. 12); sodass sich eine bei Beginn der Datenerhebung erwartete Lernkurve durch Optimierung der Qualität von Handgriffen mittels Übung im mittelfristigen klinischen Ergebnis nicht darstellen lässt.

Von der im Vorwort erläuterten Ausgangsfrage nach der Berechtigung einer weitverbreiteten „Chefarztfixierung“ ausgehend, muss man konstatieren, dass Patienten, die unbedingt vom Chefarzt persönlich operiert werden wollen, entgegen landläufiger Meinung, keinen Nutzen daraus ziehen.

Dass die Person des Chefarztes einen großen Einfluss auf die Qualität der Arbeit in seiner Klinik ausübt, bleibt unbestreitbar. Durch das Definieren von Behandlungsstandards, Weiterbildung, Hygienemaßnahmen etc., also der Gestaltung von Rahmenbedingungen, ist der Einfluss des Chefarztes auf das outcome immens.

Ob der erfahrenere Arzt am Operationstisch selber operiert, oder ein, meist jüngerer Kollege mit noch geringer Erfahrung in der Implantation dieses Prothesenmodells, macht für das Ergebnis der zur Untersuchung stehenden Fälle, keinen Unterschied.

Worin liegen die Gründe für dieses unerwartete Ergebnis?

Zum einen war, wenn ein Arzt in Weiterbildung operierte, immer ein Facharzt als erster Assistent am Operationstisch. Bei Fragen, Unsicherheiten oder drohenden Fehlern war somit

stets eine korrigierende erfahrene Hand zugegen. Jeder kennt die, zwar von Klinik zu Klinik stark divergierende, jedoch immer vorhandene Atmosphäre der Kontrolle des Lernenden durch den Lehrenden.

Zum anderen war das gesamte stationäre Behandlungsverfahren standardisiert (siehe Seite 6). Alle Patienten wurden mittels dieses festgelegten Verfahrens behandelt. Als Einflussfaktor auf kurz- bis mittelfristige klinische Ergebnisse von Hüftprothesen ist die Güte der Operationstechnik ein Faktor, weitere Faktoren während des stationären Aufenthaltes spielen jedoch hinein. Die Gesamtheit der genannten Punkte macht die Qualität der stationären Behandlung aus. Der Anfänger kann somit kaum das Ergebnis beeinflussende Entscheidungen treffen.

Als weiteren Grund für das unerwartete Ergebnis ist das Modell des Prothesensystems mit seinem gewollt nachsinkendem Schaftdesign zu erwähnen. Eventuelle Unsicherheiten bei der Implantation durch Anfänger werden toleriert. Durch das Konus-Steckverbindungsprinzip hält das Körpergewicht des Patienten den Prothesenschaft im Zementmantel stetig in Fixierung.

Beide Patientenkollektive zeigen einen erheblichen Anstieg des HHS Wertes von prä- zu postoperativ. Die HHS Mittelwerte sind im follow up mehr als verdoppelt. Dieses Ergebnis ist, auch im Vergleich mit klinischen Ergebnissen desselben Prothesenschaft-Modells aus der Exeter Klinik in England, als gut zu bewerten (Harris Hip Score von 85 gegen 82) (Lit 47).

Bisher hat es in der Orthopädie keine Veröffentlichung zu Unterschieden in der Güte der operativen Versorgung zwischen Operateuren unterschiedlichen Ausbildungsstandes gegeben. In der Literatursuche fanden sich etliche Studien aus anderen Fachgebieten, die die Ergebnisse operativer Eingriffe von Operateuren unterschiedlichen Ausbildungsstandes vergleichen. Eine zu erwartende signifikante Überlegenheit der Fachärzte gegenüber den Ärzten in Ausbildung in Bezug auf die operativen Ergebnisse zeigt sich jedoch nur in einer Studie zu Beinamputationen (Lit 49).

Zu den folgenden Operationsverfahren sind, immer vorausgesetzt, dass dem Arzt in Ausbildung ein Facharzt assistiert, vergleichende Arbeiten erschienen, die keinen Vorteil der operierenden Fachärzte zeigen konnten: Appendektomie: Sussmann EJ et al (Lit 46), Cholezystektomie: Kurtz LM und Wise L (Lit 25); und auch Shaked A, Calderom I, Durst A. (Lit 44); Karotis Endarteriektomie: Peters RA, Hanson TL, Fontenelle LJ (Lit 39); Abdominale Aorten Operationen: Sedwitz MM et al. (Lit 42), Thyreoidektomie: Anjali Mishra et al (Lit 4).

Es gibt allerdings einen „Ausreißer“ in nicht erwarteter Weise: Vartiainen E. et al (Lit 47) haben in Finnland bei komplizierten Ohren Operationen schlechtere Ergebnisse bei der Facharztgruppe beobachtet. Nach der Pisa Studie (Lit 37) weiß ja mittlerweile die ganze Welt, dass die Finnen das Lehren gut beherrschen, dass die in Weiterbildung befindlichen Ärzte bessere Ergebnisse erzielen als ihre Lehrer, ist allerdings bemerkenswert.

Gegen den Trend der oben genannten Studien spricht eine Studie von White SA et al (Lit 49), in der eine Risikoanalyse bei Amputationen an der unteren Extremität gemacht wurde. Bei den 193 Amputationen an 172 Patienten konnten keine signifikanten Risikoerkrankungen, die das Risiko einer langfristigen postoperativen Immobilität erhöhen, gefunden werden. Wohl aber war der „Risikofaktor Operateur“ von Einfluss auf die Mobilität nach Amputation. Die von erfahrenen Operateuren versorgten Patienten waren verhältnismäßig häufiger in der Lage selbstständig zu gehen.

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit fügt sich somit gut in die Literaturlandschaft der Auswertungen anderer Gruppen aus verschiedenen Fachgebieten ein, das Ergebnis erscheint nicht mehr so überraschend, wie zunächst angenommen.

Nach Abschluss der Auswertung ist allerdings die Luxationsrate der ersten Gruppe (Anfängergruppe) vier mal höher als die der zweiten. Hier könnte die mangelnde Erfahrung in der Beurteilung der Weichteilspannung bei der intraoperativen Probereposition eine Rolle spielen, die die Wahl der Kopf-Hals Länge beeinflusst. Es kann in diesem Teilbereich von einem Lerneffekt ausgegangen werden.

Die Mittelwerte des Gesamthüftscores nach Harris zeigen nach statistischer Auswertung keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Einzelmerkmale des Harris Hip Scores unterscheiden sich allerdings teilweise erheblich. Sie wurden deshalb oben gesondert dargestellt. In der Gruppe der Erfahrenen (Gruppe 2) sind postoperativ vergleichsweise mehr Pat. durch Schmerzen in ihrer Aktivität eingeschränkt als in der Gruppe der Anfänger (Abb.4 u. 5). Dies spiegelt sich sowohl in der Bewertung des Ganges (Abb. 6 u. 7), als auch in der Patientenbefragung wieder. 5,4 % der Gruppe 2 verneinen eine Schmerzreduktion, gegenüber 2,8 % der Pat. aus Gruppe 1 (Abb.23). Im Gegensatz dazu ist in der Anfängergruppe im follow - up ein weit höherer Anteil der Pat. gänzlich gehunfähig als in der Gruppe der Erfahrenen (5,6 bzw. 2,0 %)(Abb. 9). Auch beim Treppensteigen (Abb. 13) und dem Anziehen von Schuhen und Strümpfen (Abb.19) fällt ein höherer Anteil mit schlechterem Ergebnis in der ersten Gruppe auf. Es könnte aufgrund von Unsicherheit in der Offset Wahl zu Funktionseinbußen gekommen sein. Allerdings lässt sich diese Beobachtung bei Betrachtung der Daten aus der Patientenbefragung nicht nachvollziehen. Die Fähigkeit in Bus und Bahn einsteigen zu können, verneinen 54,1 % der Gruppe 2 und 47,2 % der Gruppe 1. Also ein, zu den oben genannten Bewegungsfähigkeiten entgegengesetzter Trend. Eventuell ist es den mit mehr Begleiterkrankungen behafteten Pat. der Gruppe 2 wegen anderer Krankheiten unmöglich, mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu fahren. Im Ergebnis sind die Pat. der Gruppe 2 eher durch Schmerzen und die Pat. der Gruppe 1 eher durch Funktionsbehinderung beeinträchtigt.

In der Untersuchung ist auch der von Charnley modifizierte Score von Merle d'Aubigne erhoben worden. Hier sind allerdings die Daten von 12 Fällen präoperativ und einem Fall postoperativ nicht ausgefüllt worden, sodass das Ergebnis, welches, im Unterschied zum HHS, in der präoperativen Bewertung einen Unterschied der beiden Gruppen zeigt, (Gruppe 1 ist im Mittelwert um einen Punkt höher bewertet worden) nicht verwertbar ist. Wie auch im Harris Hip Score sind die Mittelwerte postoperativ nahezu gleich.. Ob der Unterschied präoperativ statistisch signifikant ist, ließ sich wegen der fehlenden Datensätzen nicht errechnen.

Unterschiede der Patienten beider Gruppen

Die Zuordnung der Patienten zu den Gruppen erfolgte nicht randomisiert. Es soll der Frage nach der Vergleichbarkeit der Gruppen nachgegangen werden:

Obwohl sich im präoperativen Harris Hip Score kein Unterschied zwischen den Patientengruppen feststellen lässt, sprechen folgende Faktoren dafür, dass die erfahreneren Ärzte der Gruppe 2 die schwierigeren Fälle operiert haben:

Die Anzahl der aufgetretenen systemischen Komplikationen (siehe Tabelle Nr.26) und die präoperativ vermerkten Begleiterkrankungen (siehe Tabelle Nr.8 und 9) zeigen den höheren Anteil multimorbider Patienten in Gruppe 2 an.

Zudem weist Gruppe 2 anteilig mehr Pat. mit schwerer Adipositas auf (siehe Tabelle 5).

Auch die unterschiedliche Häufigkeit intraoperativer Komplikationen (siehe Tabelle Nr.25) ist auffallend. In Gruppe 2 zeigten sich anteilig häufiger Schwierigkeiten bei der Verankerung der Markraumsperrung als in Gruppe 1. Möglicherweise ist dies ein Hinweis auf fehlende Belastung des Femurs im Alltag. Wegen der geringeren Belastung wird der Femur im Alter belastungsabhängig röhrenförmig und die diaphysäre Cortikalis wird dünner. Der eingebrachte Markraumstopper rutscht dann zu tief nach distal.

Auch intraoperative Frakturen und Fissuren traten in der Gruppe 2 häufiger auf. Entweder die erfahrenen Operateure trauen sich eher, den intramedullären Raum voll auszuraspeln, was für einen gut sitzenden kompletten Zementmantel Vorteile birgt, oder die zunehmende Routine der Operateure führt im Gegenteil zu höherer Unachtsamkeit, was eine erhöhte Anzahl derartiger Vorfälle verursacht. Hierbei kommt es dann vermehrt zu den genannten Schäden an der Corticalis femoris.

Außerdem fällt eine erhöhte Anzahl von Ausreißern im gesamt Harris Hip Score in der zweiten Gruppe auf (siehe Abbildung Nr.3).

Alles dies kann für schwerere Verläufe der Patienten in der Gruppe der Erfahrenen sprechen.

Sind die an der Studie beteiligten Patienten typische Hüft TEP Patienten?

Diese Frage ergibt sich, wenn man die in der vorliegenden Studie gewonnenen Resultate auf andere Kliniken übertragen will.

Deshalb will ich die erhobenen Patientendaten mit den ersten veröffentlichten Daten des deutschen Endoprothesen-Registers (Lit 26) sowie des nationalen Schwedischen Endoprothesenregisters, der sogenannten „Schwedenstudie“ (Lit 31) vergleichen. Das deutsche Endoprothesen-Register hat im November 2006 erste Zahlen der Jahre 1997 bis 2002 veröffentlicht.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass beide Register sowohl Verläufe zementierter als auch nichtzementierter Hüft TEPs beschreiben.

Alter: Die Alterszusammensetzung (Tabelle 1) der Patienten der vorliegenden Studie ist im Vergleich zur Schwedenstudie homogener. 85 % der Pat. sind bei OP zwischen 60 und 79 Jahre gewesen. Diese Altersgruppe erreicht in der Schwedenstudie einen Anteil von 65 %.

Die Älteren (>80 Jahre) sind in Schweden eine größere Gruppe: ca.19 %; bei uns ist diese Gruppe mit 7,3 % kleiner, wohl hauptsächlich wegen der fehlenden Indikationsgruppe der Traumatologie, besonders Schenkelhalsfrakturen (siehe auch Diskussion zur primären Diagnose weiter unten). 50-60 - jährige werden in Deutschland wohl eher mit zementfreien Prothesen versorgt (Daten des deutschen Registers liegen dazu allerdings nicht vor), deshalb ist ihr Anteil am hier beleuchteten Patientengut geringer als bei den Schweden (4,9 % gegen 12 %). Bei Primärimplantation, gibt das deutsche Register geschlechts-getrennte Altersangaben: 63% der Pat. sind Frauen. Das Alter derer ist mit im Durchschnitt 70 Jahren höher als das Durchschnittsalter der Männer mit 65 Jahren. Damit sind die Pat. in der vorliegenden Studie bei einem Gesamtdurchschnittsalter von 70,8 Jahren etwas älter als die Pat. im deutschen Register.

Primäre Diagnose: Die führende, zur Primärimplantation veranlassende Diagnose (Tabelle 7) ist die Coxarthrose. Im Vergleich zur sogenannten Schwedenstudie hat sie in der vorliegenden Erhebung einen um 10 %, im Vergleich zum deutschen Register um rund 15 % (86 % versus 75 bzw. rund 70 %) höheren Anteil.

In Deutschland liegt bei den Männern die sekundäre Coxarthrose mit 10 %, bei den Frauen die Frakturversorgung mit 17 % an zweiter Stelle der primären Diagnosen. In Schweden werden ca. 10 % der Hüft TEP Patienten wegen Frakturen versorgt. Da die vorliegende Studie ausschließlich Fälle einer orthopädischen Klinik beleuchtet, ist der Anteil der akuten Frakturen mit 3 % geringer als in den anderen Studien. Die rheumatoide Arthritis tritt mit 1,6 % der Erstdiagnosen seltener als in der erwähnten Studie aus Schweden auf, dort ca. 5 %.

Geschlecht: Der Quotient Frauen / Männer ist im deutschen Register 63/37 %, in Schweden mit 60/40 %, kleiner als in der vorliegenden Studie mit 70/30 %. Auch hier ist ein Zusammenhang mit der in der vorliegenden Untersuchung ausgeschlossenen traumatologischen Indikationsstellung zu vermuten.

Die hier auffallenden Unterschiede im Patientenklintel sind durch die oben erwähnten Einschlusskriterien (nicht - zementierte Prothesen sowie die traumatologischen Indikationen

fallen weg) erklärbar. Somit ist von einer für deutsche Kliniken durchschnittlichen Patientenstruktur auszugehen.

Patientenzufriedenheit

2,8 % der Pat. in Gruppe 1 sind im follow up mit dem Ergebnis der Operation unzufrieden. Dies korreliert mit je 2,8 % der Patienten aus Gruppe 1 die keine Schmerzreduktion bzw. keine Funktionsverbesserung konstatieren.

In Gruppe 2 allerdings sind 3,4 % unzufrieden bei 5,4 bzw. 4,1 % der Pat., die keine Schmerz- bzw. Funktionsverbesserung erfahren haben. Es sind also relativ weniger Pat. unzufrieden. Hier könnte eine gewisse Indolenz der Pat. der Gruppe 2 ursächlich sein. Bei höherer Komorbidität sind sie evtl. mit „weniger“ zufrieden.

Röntgen:

Kalkarresorption: Die geringe Häufigkeit von radiologisch sichtbaren Resorptionsvorgängen am Kalkar ist wohl auf die gute Lastübertragung der kragenlosen Prothese und den radiär gepressten Zement beim Einsinken des Schaftes zu erklären.

Der Prothesenschaft zeigt im Mittel im Nachuntersuchungszeitraum keine bevorzugte Wanderungsrichtung nach Valgus bzw. Varus.(Tab. 17 u. 18)

Die Schaftkomponente hat über die Jahre die Tendenz, anterior Berührung zu bekommen. (Anstieg des Anteiles der Prothesensäfte mit anteriorer Berührung von 2,3 % am Patientenkollektiv bei Entlassung auf 11,8% bei Nachuntersuchung.) Wenn die Prothese im Zement „schwimmt“, dann wird sie wegen der Statik immer mehr in den vorderen Zementmantel hineingetrieben.

Das Einsinken des polierten Schaftes in das Zementmantellager ist bei dieser doppelt keilförmigen Prothese seit Langem beschrieben und wohl ein Grund für die gute Lastübertragung vom proximalen Schaft auf den Femur. (Lit 1, 2, 20). Das Einsinken um bis zu ca.3mm ist hier also gewünscht, um dem technischen Prinzip einer Konus Steckverbindung möglichst nahe zu kommen.

Im Vergleich zu den in der Literatur gefundenen Daten ist die Neigung zu heterotopen Ossifikationen bei vergleichbarem Prophylaxe – Vorgehen (siehe unter Ergebnisse/Röntgen/ Heterotope Ossifikationen Tabelle 23 auf Seite 28) als gering zu bezeichnen (Lit 23). Grad 4 nach Brooker trat gar nicht auf.

Die Relevanz von Lysesäumen unter 2mm ohne klinische Beschwerden des Pat. ist gering aber in jedem Fall kontrollbedürftig. Beim Einbringen des Zementes in das präparierte Femurlager kann es zu Säumen kommen, die zum einen durch zu geringen Druck beim Aushärten und auch durch einen zu hohen Blutdruck des Pat. während der OP bedingt sein können.

Eine Relevanz erwächst erst aus der Progredienz im Vergleich der konsekutiven Kontrollaufnahmen miteinander. Ein Lysesaum alleine macht also noch keine Lockerung. Die in Tabelle 24 dargestellten Bereiche sind in unterschiedlicher Masse von Lysesäumen betroffen. Die vorherrschenden Bereiche sind die Prothesenschulter Zone 1A und der ihr gegenüber liegende Bereich, Zone 7A. Diese Lysesäume sind bei solitärem Auftreten als Folge der distalen Wanderung zu deuten.

Die Zonen 6 und 7 im mediolateralen Strahlengang sind gehäuft von Lysesäumen betroffen. Diese Beobachtung passt zu der Tendenz des Prothesenschaftes, unter Belastung anterior Kontakt mit der Kortikalis aufzunehmen.

Literatur

- 1 .Alfaro- Adrian J,Gill HS, Murray DW. Cement migration after THR. J Bone Joint Surgery (Br) 1999; 81- B: 130-4
- 2 Alfaro- Adrian J, Gill HS,Murray DW. Should Total Hip arthroplasty femoral components be designed to subside? The journal of Arthroplasty Vol.19 Number 5 August 2001; 598-606.
- 3 Alfaro-Adrian J, Gill HS, Murray DW: Should Total Hip Arthroplasty be Designed to subside? Journal of Arthroplasty Vol 16 No. 5 08/2001.
- 4 Mishra A, Agarwal G, Mishra SK: Safety and Efficiency of Total Thyroidectomy in Hands of Endocrine Surgery Trainees. Am. J Surgery Vol 178, Nov 1999,377-80
- 5 Barton JR. On the Treatment of Ankylosis by the Formation of artificial joints.North Am. Med. Surg. J. 1,279 (1827) and 4,310 (1827); zit.n. Blount (6)
- 6 Blount WP. Proximal Ostotomies of the Femur. Amer. Acad. Orthop. Surgeons. Instr. Course Lectures Vol.IX (1952).
- 7 Breusch SJ, Lukoschek M,Schneider U, Ewerbeck V. „State of the art“ der zementierten Hüftendoprothetik. Dt Ärztebl 2000; 97:A-2030-2033 [Heft 30].
- 8 Breusch SJ, Reitzel T, Schneider U, Volkmann M, Ewerbeck V, Lukoschek M. Zementierte Hüftendoprothetik: Verminderung des Fettembolierisikos mittels gepulster Druckspülung. Orthopäde 2000; 29; 578-586.
- 9 Breusch SJ, Schneider U, Reitzel T, Kreutzer J, Ewerbeck V, Lukoschek M: Die Bedeutung der Jet Lavage für das In-vitro und In – vivo Zementiererergebnis Z Orthop2001; 139; 52-63.
- 10 Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH. Ectopic Ossification Following Total Hip Replacement. JBJS, Vol 55-A, No. 8, December 1973.
- 11 Carlsson AS, Rydberg J, Onnerfalt R. A large collar increases neck resorption in total hip replacement: 204 hips evaluated during 5 years. Acta Orthopaedica Scandinavica 1995; 66(4): 339-342.
- 12 Charnley J. Acrylic cement in orthopaedic surgery. Edinburgh, London: E&S Livingstone 1970.
- 13 Charnley J. Low friction arthroplasty of the hip: Theory and practice. Berlin, Heidelberg, New York, Tokio: Springer 1970.
- 14 Charnley J. The long term results of low-friction arthroplasty of the hip as a primary intervention.JBJS 54-A: 61-76(1972).
- 15 Collier MB, Noble PC, Kamaric E. Accumulation of voids around distal centralizers in cemented total hip replacement. New Orleans ORS 1998.(zitiert nach Lit 7).
- 16 Collis DK, Mohler GG. Comparison of clinical outcomes in Total Hip Arthroplasty using rough and polished cemented stems with essentially the same geometry. JBJS Am 84:586-592 (2002).

- 17 Crawford RW, Evans M, Ling RS, Murray DW. Fluid flow around femoral components of differing surface finishes. In vitro investigation. *Acta Orthop Scand* 1999; 70 (6) 589-595.
- 18 DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop* 1976; 121: 20-32.
- 19 Ferdini R, Moos N, Brunner H. Experience with 466 re-examined Wagner double-cup hip joint endoprostheses; *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1986 Nov-Dec;124(6):740-2.
20. Fowler JL, Gie GA, Lee AJC, Ling RSM. Experience with the Exeter Total Hip Replacement since 1970; *Orthopedics Clinics of North America- Vol. 19, No. 3, July 1988: 477-89.*
- 21 Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. Modes of failure; of cemented stem-type femoral componenets: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop.* 1979 Jun; (141):17-27.
- 22 Harris HW. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by Mold arthroplasty. An end result study using a new method of result evaluation. *JBJS 51-A:737-755(1969).*
- 23 Jockheck M, Willms R, Volkmann R, Sell S, Weller S, Kusswetter W. Prevention of periarticular heterotopic ossification after endoprosthetic hip joint replacement by means of diclofenac. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1998;117(6-7):337-40.
- 24 Judet, J, Judet R. 1954 Ergebnisse mit der Kurz Schaft Akryll Hemi Prothese.
- 25 Kurtz LM, Wise L. A study of the impact of resident participation on the results of surgery for cholecystitis. *Surgery.* 1979; 86: 530-535.
- 26 Lang I, Kienapfel H, Langendorff H-U, Niethard FU, Willert HG. Sechs-Jahresergebnisse von Hüfttotalendoprothesen. *Dokumentation des Deutschen Endoprothesen-Registers e.V.;* *Orthopädische Praxis* 12/2005, 41, 654-662.
- 27 Lidgren U, Drar H, Möller J. Strength of polymethylmetacrylate increased by vacuum mixing. *Acta Orthop* 1984; 55: 536-541.
- 28 Ling A. *The History and Development of the Exeter Hip; 1997 Howmedica.*
- 29 Maisterlli GL, Antonelli L, Fornasier V, Mahomed N. Cement penetration with pulsed lavage versus syringe lavage in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1995; 312: 261-265.
- 30 Malchau H, Herberts P. Prognosis of total hip replacement in Sweden: Revision and Re-revision rate in THR. 65th annual meeting of the Amer. Academy of Orthop. Surgeons. New Orleans, USA: 19-23 Feb. 1998.
- 31 Malchau H, Herberts P, Garellick G, Söderman P, Eisler T. Prognose der Hüft Totalendoprothese Aktualisierung der Ergebnisse und Risikofaktoren Analyse zur Revision und Re-Revision des Schwedischen Nationalen Hüft-TEP-Registers 1979-2000: Präsentiert auf der wiss. Ausstellung des 69. Annual Meeting der American Academy of Orthopedic Surgeons, 13.-17. Februar 2002, Dallas, USA.

- 32 Manaster BJ. Total hip arthroplasty: Imaging evaluation. J South Orthop Assoc 1998; 7: 95-108.
- 33 Mayer v A. Historische und statistische Notizen. Die von Dr. Mayer durchgeführten Osteotomien. Dtsch Klein. Von Göschen VIII, 119 (1856); zit. nach Milch (Lit 34)
- 34 Merle d'Aubigne R, Postel M. Functional results of arthroplasty with acrylic prothesis. JBJS 36-A:451-475 (1954).
- 35 Milch H. Osteotomy of long bones. Thomas Springfield, Illinois 1947
- 36 Nilsen AR, Mogens W. Total Hip Arthroplasty with Boneloc. Loosening in 102/157 cases after 0.5 - 3 years. Acta Orthop.Scand 1996; 67 (1):57-59.
- 37 OECD 2001 Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie PISA 2000. OECD Publications, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16. ISBN 92-64-59671-2 – No. 52280 2001; Seite 104
- 38 O'Hara JN, McMinn DJ. Calcar resorption beneath a well-fitting flanged femoral prothesis. J Arthroplasty 1991; 6:147-50.
- 39 Peters RA, Hanson TL, Fontenelle LJ. The influence of surgical resident training on outcome of carotid endarterectomy in a teaching hospital. Surgery 1988;166:487-490.
- 40 Pitto RP, Koessler M, Draenert K. The John Charnley Award. Prophylaxis of fat and bone marrow embolism in cemented total hip arthroplasty.Clin Orthop1998; 355; 23-34
- 41 Rickards B, Duncan CP. The collar-calcar contact controversy. J Bone Joint Surg 1986, 68B: 551.
- 42 Sedwitz MM, Hye RJ, Freischlag JA, Stabile BE: Zero operative mortality in 109 consecutive elective aortic operations performed by residents. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 1990, 170:385-389.
- 43 Siebold R, Scheller G, Schreiner U, Jani L: Langzeitergebnisse mit dem zementfreien CLS-Schaft von Spotorno. Orthopäde 2001; 30: 317-322.
- 44 Shaked A, Calderom I, Durst A: Safety of surgical procedure performed by residents. Arch Surg. 1991;126: 559-560.
- 45 Slooff TJJH. Nimwegen, Niederlande, Lecture at Advanced Exeter Hip Meeting Amsterdam, 16th November 2000
- 46 Sussmann EJ, Kestanis JN, Feigin W, Rosen HM: Surgical outcome for residents and attending surgeons. Am J Surg. 1982;144:250-253
- 47 Vartiainen E, Nuutinen J, Harma R.: Training of ear surgeons. Am J Otol. 1986; 7:347-349.
- 48 Williams HD; Browne G; Gie GA; Ling RS. Timperley AJ; Wendover NA: The Exeter universal cemented femoral component at 8 to 12 years. A study of the first 325 hips. J Bone Joint Surg Br 2002 Apr;84(3):324-34.

49 White SA, Thompson MM, Zickerman AM et al: Lower Limb Amputation and Grade of Surgeon. British Journal of Surgery: 1997, 84, 509-511.

50 Zippel. Gluck, Z f Orthop 1975; 113 (1): 134- 139.

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.

Erklärung

„Ich, Knut Horst erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: Hat der Ausbildungsstand des Operateurs bei zementierter Hüft -Totalendoprothesen - Versorgung Einfluss auf das mittelfristige klinische und radiologische Ergebnis?

selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum 04.04.07

Knut Horst