



Ruhr- Universität Bochum  
Prof. Dr. med. M. Arcq  
Dienstort: St. Anna Hospital Herne  
Klinik für Orthopädie

---

Pfannenwechsel nach Hüft-TEP bei großen Defekten  
des Pfannenlagers unter Verwendung von  
Abstützschalen und homologer Spanplastik

Inaugural-Dissertation zur  
Erlangung des  
Doktorgrades der Medizin  
einer  
Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ruhr – Universität Bochum

vorgelegt von  
Roderich Heikenfeld  
aus Essen

2002

Dekan: Prof. Dr. med G. Muhr

Referent: Prof. Dr. med M. Arcq

Koreferent: Prof. Dr. med. J. Krämer

Tag der mündlichen Prüfung: 27.05.2003

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>Seite 6 - 10</b>
1.1 Die aseptische Hüftendoprothesenlockerung	
1.2 Die Revisionsarthroplastik des Hüftgelenkes	
1.3 Pfannendachabstützschalen	
1.4 Themenstellung der Arbeit	
<b>2 Material und Methode</b>	<b>Seite 11 - 17</b>
2.1 Patientengut	
2.2 Objektive Beurteilung	
2.3 Subjektive Beurteilung	
2.4 Einteilung der Defekte des Pfannenlagers	
2.5 Radiologische Untersuchung	
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>Seite 18 - 65</b>
3.1 Darstellung des Patientenkollektivs	
3.2 Operationstechnische Daten	
3.3 Intraoperative Komplikationen	
3.4 Postoperative Komplikationen	
3.5 Klinische Nachuntersuchungsergebnisse nach MERLE D'AUBIGNÉ	
3.6 Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses	
3.7 Knöcherne Destruktion des Pfannenlagers	
3.8 Ergebnisse der röntgenologischen Untersuchung	
<b>4. Diskussion</b>	<b>Seite 66 - 85</b>
4.1 Aussagekraft retrospektiver Untersuchungen	
4.2 Eigenes Patientengut	
4.3 Die Revisionsoperation und ihre Komplikationen	
4.3.1 Zeitpunkt der Revisionsoperation	
4.3.2 Operationsdauer und Blutverlust	
4.3.3 Intraoperative Komplikationen	

- 4.3.4 Prothesenluxation
- 4.3.5 Infektion
- 4.3.6 Rerevision
- 4.4 Defektsituation des Azetabulums zum Revisionszeitpunkt
  - 4.4.1 Stellenwert der Klassifikation von knöchernen Defekten
  - 4.4.2 Beeinträchtigung des klinischen Ergebnisses durch die intraoperativ ermittelte Defektsituation
  - 4.4.2 Überbrückung knöcherner Defekte mittels homologer Spongiosa
- 4.5 Klinische Resultate
  - 4.5.1 Möglichkeiten und Grenzen klinischer Nachuntersuchungsserien
  - 4.5.2 Untersuchungsergebnisse nach MERLE D'AUBIGNE
- 4.6 Radiologische Resultate
- 4.7 Periartikuläre Ossifikationen

<b>5. Zusammenfassung</b>	<i>Seite 86 - 87</i>
<b>6. Literaturverzeichnis</b>	<i>Seite 88 - 100</i>
<b>7. Bildanhang mit Fallbeispielen</b>	<i>Seite 101 - 113</i>

# 1. Einleitung

## ***1.1 Die aseptische Hüftendoprothesenlockerung***

Die erste Implantation einer Hüftgelenktotalendoprothese wurde 1938 von WILES (89) ausgeführt. Nach Überwindung anfänglich erheblicher Schwierigkeiten durch kurze Standzeiten und hohe Infektionsraten (99) setzte dann die Endoprothetik der Hüfte insbesondere nach Einführung des Knochenzementes und des Low Friction Prinzips durch CHARNLEY (17) in den frühen 60iger Jahren zu einem Siegeszug an, der bis heute ungebrochen ist. Ebenfalls führte CHARNLEY das Greenhouse ein und konnte die Infektionsraten deutlich senken (99). Die Erfolgsrate der Hüftarthroplastik stieg auf über 90 % (58). Die Langzeitergebnisse waren jedoch unbefriedigend, so daß es zu einer Rückbesinnung auf die zementfreie Verankerung der prothetischen Elemente kam. Diese Entwicklung wurde vor allem in den 70iger Jahren von MÜLLER (71), MITTELMEIER (64) und JUDET (44,45) vorangetrieben. Auf der Überlegung basierend, daß durch die zementierte Fixation eine verbesserte Fixation durch die Vergrößerung der Prothesen-Implantatlager- Grenzfläche beruht (59), wurden Prothesen mit vergrößerter Oberfläche durch Volumenzunahme und Oberflächenstrukturierung entwickelt. Ziel sollte eine Osteoeintegration mit Schaffung einer dauerhaften biologischen Verankerung zwischen Prothese und Knochen durch Einwachsen von Spongiosa in die poröse Prothesenoberfläche sein (11).

Dennoch konnte die fortlaufende Weiterentwicklung der Prothesen und ihres Designs das zentrale Problem der Endoprothetik – die aseptische Lockerung – nicht lösen. Mit zunehmender Standzeit einer Endoprothese läßt sich eine progrediente Lockerungsrate nachweisen. Einhergehend mit der Lockerung ist ein zunehmender Substanzverlust des umgebenden Knochens, was MÜLLER (30) zur Forderung eines frühen Zeitpunktes für die Wechseloperation bewogen hat.

Die Prothesenlockerung wird durch den Verlust des mechanischen und biologischen Gleichgewichtes zwischen Prothese und Knochen hervorgerufen (40). Dieses Prinzip findet sich bei zementierten und zementfreien Prothesen. Grundsätzlich sind Mikrobewegungen zwischen Implantat und Knochen durch die unterschiedlichen Elastizitätsmodule unvermeidlich. Diese Mikrobewegungen bedingen eine Entzündungsreaktion des Gewebes in der Implantatumgebung.

Zudem werden Abriebprodukte von den Gelenkpartnern (Pfanneninlay und Hüftkopf) je nach Gleitpaarung in unterschiedlicher Qualität und Quantität gebildet, die eine Fremdkörperreaktion hervorrufen. Entscheidend für das Ausmaß dieser Reaktion scheint vielmehr die Quantität als die Qualität der Abriebpartikel zu sein (91). Übersteigt die Abriebmenge die Kapazität der lokalen Abwehrzellen, ist eine lokale Entzündungsreaktion unvermeidlich, deren Folge eine Osteolyse ist. Lokale Osteolyse führt wiederum durch die reduzierte Stabilität zu Druck- und Spannungsspitzen an der Prothesen-Knochengrenzfläche, was letztendlich in einer beschleunigten Materialermüdung mit mehr Abriebpartikeln und somit in der kompletten Auslockerung des Implantats mündet (87).

Die knöchernen Destruktionen lassen sich im Röntgenbild vor allem im Verlauf beurteilen. Es lassen sich periprothetische Lysesäume nachweisen, deren genaue Wertigkeit jedoch umstritten ist. Viele Autoren fordern eine Progredienz eines Lysesaaumes und eine Mindestbreite von 2mm, um dieses Phänomen als relevantes Lockerungszeichen zu werten (9,63,73). Zu berücksichtigen ist allerdings auch die Ausdehnung eines solchen Saumes um das Implantat. Auch die Implantatmigration ist für die radiologische Lockerung hinweisend. Allerdings schränkt die Meßfehlerbreite konventioneller Röntgenbilder von bis zu 5 mm die Aussage ohne digitale Meßverfahren erheblich ein (56). Eine breite Anwendung dieses Verfahrens in der Praxis ist jedoch durch den Material- und Kostenaufwand noch nicht zu realisieren.

## **1.2 Die Revisionsarthroplastik des Hüftgelenkes**

Die Problematik von Revisionsarthroplastiken wurde in den 70iger Jahren erstmals offenbar. Die Ergebnisse dieser frühen Revisionen waren im Vergleich zum primären endoprothetischen Ersatz wenig ermutigend (3,48,77,99). Die Schädigung des Implantatlagers infolge des Lockerungsprozesses kristallisierte sich schnell als eines der zentralen Probleme der Revisionsendoprothetik heraus (3,98).

Wie bei der primären Prothesenimplantation ist eine zementierte und eine zementfreie Verankerung der Prothesenelemente möglich.

Bei der zementierten Verankerung werden die Defektareale durch eine Ausgußplastik mit Knochenzement gefüllt. Die damit verbundene Zunahme der Knochenzementschicht führt zu einem beschleunigten Alterungsprozeß (90), was in einer erneuten Lockerung mit noch vergrößerten Knochendefekten münden kann.

Wie in der primären Endoprothetik wurde eine Rückbesinnung auf zementfreie Implantate im Rahmen der Revisionsendoprothetik vorgenommen, da insbesondere im Azetabulum die Verwendung von Knochenzement zu unbefriedigenden Resultaten führt. In der zementfreien Revisionsendoprothetik wird eine biologische Rekonstruktion des Knochenlagers angestrebt, die bei ausgedehnten Defekten durch autologe oder homologe Knochentransplantate unterstützt wird (68). Sind bei ausgedehnteren Defektarealen größere Knochenspanplastiken erforderlich, kann auf die gleichzeitige Verwendung einer Pfannendachabstützschale zurückgegriffen werden.

## **1.3 Pfannendachabstützschalen**

Es wurden Pfannendachschalen nach Müller und Burch-Schneider verwendet.



Die Pfannendachschale nach Müller besteht aus sandgestrahltem Titan. Der das Pfannendach unterstützende Teil der Schale ist mit Bohrlöchern in drei Reihen versehen, in die Spongiosaschrauben eingesetzt werden. Das Implantat ist in Größen von 48 mm bis 58 mm erhältlich.

Die Burch-Schneider Schale ist zusätzlich mit einem Flügel nach kranial und caudal versehen. Der obere Flügel dient zur zusätzlichen Befestigung am Os ileum, der untere Flügel kann – nach entsprechendem Biegevorgang – in das Sitzbein geschlagen werden. Eine Schraubenfixation erfolgt üblicherweise nur kranial.

In diese Schalen wird eine Polyäthylenpfanne einzementiert, welche einen um 2 mm kleineren Durchmesser als die Pfannendachschale aufweist. Die Position des Inlays kann frei in der Schale gewählt werden.

#### ***1.4 Themenstellung der Arbeit***

Frage 1: Welche mittelfristigen Ergebnisse ergeben sich nach Implantation einer Pfannendachabstützschale nach Müller oder Burch-Schneider?

Als Bewertungsgrundlage wurde eine klinische Nachuntersuchungsreihe nach Auswertung anhand des Schemas von MERLE D'AUBIGNÉ (61,67) gewählt. Des weiteren wurde eine subjektive Beurteilung des Ergebnisses durch die Patienten anhand von alltagsrelevanten Kriterien vorgenommen. Die somit erhobenen Ergebnisse sind mit anderen Autoren und Prothesenmodellen zu vergleichen.

Frage 2: Hat die präoperative knöcherne Defektsituation einen Einfluß auf das klinische und radiologische Ergebnis?

Es wurde eine Defekteinteilung anhand des Schemas der DGOT (10) vorgenommen, welche sich im deutschsprachigen Raum zunehmend etabliert. Die radiologischen Veränderungen wurden nach der Zoneneinteilung von DeLEE und CHARNLEY (21) beurteilt. Ein möglicher Zusammenhang von Defekten und klinischen oder radiologischen Daten soll im Hinblick auf die Standzeit der Prothese unter Berücksichtigung der primären Verankerung (zementiert oder zementfrei) erarbeitet werden.

Frage 3: Welche radiologischen Veränderungen finden sich nach mittelfristiger Standzeit einer Pfannendachabstützschale?

Die Strukturveränderungen als Reaktion auf biologische und biomechanische Einflüsse im knöchernen Implantatlager lassen sich radiologisch im Verlauf darstellen.

Frage 4: Welchen Einfluß nimmt die Knochentransplantation auf das klinische und radiologische Ergebnis?

Unterschiede in der Prothesenhaltbarkeit und den radiologischen Veränderungen sollen anhand des Vergleichs von Fällen mit und ohne Knochenspanplastik herausgearbeitet werden.

## **2. Material und Methode**

### ***2.1 Patientengut***

In der Orthopädischen Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum am St. Anna-Hospital Herne wurden zwischen 1990 und 1997 insgesamt 155 Pfannenaustauschoperationen durchgeführt, bei denen als neue Komponente eine Pfannendachschale nach Müller oder Burch-Schneider implantiert wurde. Die Operation erfolgte ausschließlich in Seitenlage des Patienten mittels eines dorso-lateralen Zugangsweges.

Diese Patienten wurden zu einer klinischen und radiologischen Nachuntersuchung in die ambulante Sprechstunde der Orthopädischen Universitätsklinik eingeladen, die zwischen Februar 1998 und Dezember 1998 stattfand. Als Mindeststandzeit der Abstützschale nach Revisionsoperation wurden 12 Monate für die Aufnahme in das hier untersuchte Patientenkollektiv festgelegt.

### ***2.2 Objektive Beurteilung***

Die objektive Beurteilung des Operationsresultates durch den Untersucher erfolgte anhand des klinischen Bewertungsschemas von MERLE D'AUBIGNÉ (61).

Tabelle 1 : Bewertungsschema für Hüftendoprothesen nach MERLE D'AUBIGNÉ

	<b>Schmerz</b>	<b>Motilität</b>	<b>Gang</b>
<b>0</b>	Schmerzen sehr stark und andauernd	Ankylose in schlechter Stellung	Unmöglich
<b>1</b>	Schmerzen sehr stark stören den Schlaf	Ankylose bei leichter oder keiner Fehlstellung	Nur mit Krücken
<b>2</b>	Starke Schmerzen beim Gehen behindern jegliche Aktivität	Flexion 40° Abduktion 0° Oder leichte Fehlstellung	Nur mit 2 Stöcken
<b>3</b>	Starke Schmerzen aber erträglich bei eingeschränkter Aktivität	Flexion 40°-60°	Weniger als eine Stunde mit einem Stock, sehr schwierig ohne Stock
<b>4</b>	Geringe Schmerzen beim Gehen, verschwinden schnell in Ruhe	Flexion 60°-80° Kann Schuhe zubinden	Mit einem Stock lange Ohne Stock begrenzt (Hinken)
<b>5</b>	Sehr leichte aussetzende Schmerzen Verschwinden in Ruhe	Flexion 80°- 90°, Einschränkung der Abduktion um wenigstens 15°	Ohne Stock, aber mit leichtem Hinken
<b>6</b>	Keine Schmerzen	Flexion 90° Abduktion 30°	Normal

Die im Hüftscore erreichten Punktwerte wurden in Bewertungsgruppen unterteilt.

Tabelle 2: Bewertungsgruppen des Gesamtergebnisses nach MERLE D'AUBIGNÉ

<b>Bewertungsgruppe</b>	<b>Punkte</b>
Sehr gut	17 – 18
Gut	15 – 16
Zufriedenstellend	13 – 14
Schlecht	Unter 12

### **2.3 Subjektive Beurteilung**

Neben dem objektiven klinischen Resultat wurden die Patienten aufgefordert, sich zu ihrer Zufriedenheit mit dem postoperativen Ergebnis zu äußern. Insbesondere sollten die Patienten eine Bewertung der von Ihnen verspürten Schmerzen vornehmen. Es wurde hier zwischen Leisten- und Oberschenkelschmerzen unterschieden, außerdem zwischen belastungsabhängigen Beschwerden und Schmerzen auch in Ruhe. Die Patienten wurden aufgefordert, das von ihnen subjektiv empfundene Schmerzniveau anhand einer visuellen Analogskala von „0“ (keine Schmerzen) bis „10“ (unerträgliche Schmerzen) zu bewerten. Sollten die Patienten von Schmerzmitteln wie Nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAID) oder Analgetika Gebrauch machen, waren Frequenz der Einnahme und Art des Schmerzmittels für die weitere Auswertung entscheidend.

Weitere subjektive Bewertungskriterien waren die mögliche Gehstrecke, die Einschätzung der Behinderung bei alltäglichen Verrichtungen (Treppen steigen, Schuhe zubinden), sportliche Aktivitäten sowie die Benutzung von Gehhilfen.

### **2.4 Einteilung der Defekte des Pfannenlagers**

Die Destuktionen im Bereich des Pfannenlagers zum Zeitpunkt der Revisionsoperation wurden retrospektiv anhand des Operationsberichtes beurteilt.

Die Einteilung der knöchernen Zerstörung erfolgte dann nach der Klassifikation der DGOT (10).

Tabelle 3: DGOT-Klassifikation der Knochendefekte im Bereich der acetabulären Komponente bei Hüft-TEP-Revisionsoperationen

Typ 1 (einfache Höhlenbildungen)	Intakte acetabuläre Ringstruktur, Pfannendach und –ränder sind intakt
Typ 2 (unisegmental, Pfannengrund)	Medialer Pfannenbodendefekt (bei Implantatprotrusion)
Typ 3 (unisegmental, Pfannendach)	Pfannenrand oder –dachdefekt (bei cranialer Implantatwanderung)
Typ 4 (unisegmental, vorderer oder hinterer Pfannenrand)	Isolierte vordere oder hintere Pfannenrandschädigung
Typ 5 (bisegmental, Pfannendach, Pfannenboden)	Kombinierter Pfannenboden und –dachdefekt (bei cranio-zentraler Implantatwanderung)
Typ 6 (trisegmental, Pfannendach, Pfannenboden, Pfannenrand)	Zusätzlich zu Typ 5 vorderer oder hinterer Pfannenranddefekt
Typ 7 (Instabilität)	Perforation des Pfannengrundes mit zerstörter Verbindung zwischen oberem und unterem Pfannensegment

### **2.5 Radiologische Untersuchung**

Zur röntgenologischen Beurteilung wurden im Rahmen der Nachuntersuchung eine Beckenübersichtsaufnahme sowie die Oberschenkelangaufnahme a.p. der jeweiligen Hüfte durchgeführt.

Die Aufnahmen wurden in der Radiologischen Abteilung des St. Anna-Hospitals angefertigt.

Die Beurteilung des postoperativen Ergebnisses hinsichtlich des Auftretens von Lysesäumen erfolgte anhand der von DeLEE und CHARNLEY (21) vorgestellten Einteilung. Das Azetabulum wurde in drei Zonen eingeteilt.

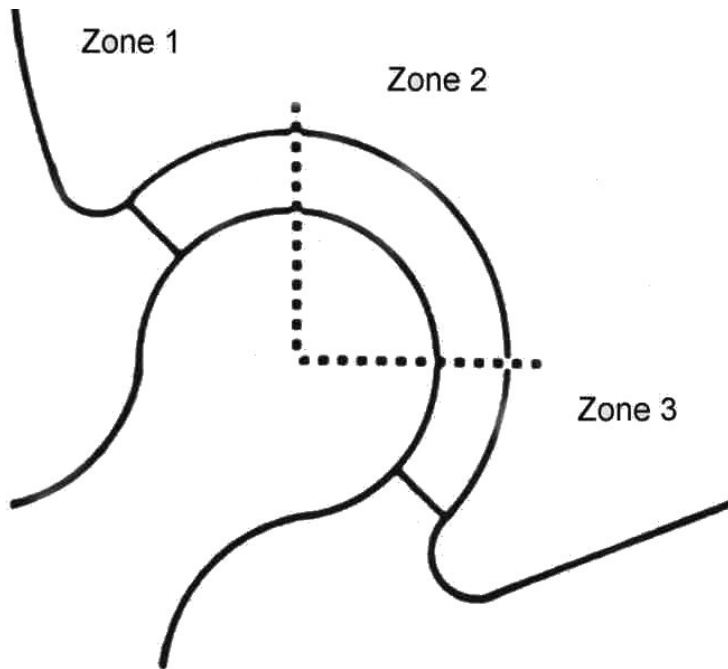


Abbildung 1: Zoneneinteilung des Azetabulums nach DeLEE und CHARNLEY

Periartikuläre Ossifikationen wurden anhand der Stadieneinteilung nach ARCQ (4) bewertet, welche in der nachfolgenden Tabelle dargelegt wird.

Tabelle 4: Röntgenologische Klassifikation von periartikulären Verknöcherungen nach Hüftendoprothesen nach ARCQ

Grad 0:	Keine Verknöcherung
Grad 1:	Isolierte oder mehrere kleine Kalkschatten an der Trochanter major-Spitze oder am oberen äußeren Pfannenrand. Keine Verbindung zwischen Pfanne und Trochanter bzw. Pfanne und Schenkelhals
Grad 2:	Kalkschatten in zunehmendem Maße, die aber nur einen Teil der TEP betreffen, in der Regel zwischen Trochanter major und Pfanne, mit röntgenologisch vollständiger Überbrückung zwischen beiden Teilen der Prothese. Überbrückung ist nur röntgenologisch vollständig, eine vollständige Einsteifung ist praktisch nie vorhanden. Auch Fälle, wo eine Verknöcherung rund um die Prothese besteht, sowohl an der äußeren als auch an der inneren Seite des Schenkelhalses, ohne vollständige Verbindung zwischen Pfanne und Kopfprothese zu erreichen
Grad 3:	Vollständige Ummauerung der Prothese durch die Kalkschatten. Verknöcherungen rahmen die gesamte Prothese ein, sowohl an der Außen- als auch an der Innenseite. Die Verbindung zwischen Schaft und Pfanne ist röntgenologisch vollständig. In den meisten Fällen ist diese Verbindung auch klinisch vollständig gegeben, da eine vollständige Einsteifung des Gelenkes gegeben ist.

Die postoperative Beinlängendifferenz wurde anhand der knöchernen Fixpunkte Trochanter major, Trochanter minor und Os ischium im Röntgenbild ausgemessen.

Eine Beurteilung der radiologischen Befunde hinsichtlich einer möglichen Lockerung erfolgte nach den von MÜLLER (30) vorgeschlagenen Kriterien. Diese wurden modifiziert und um den Typ 0 erweitert.



Tabelle 5: Radiologische Kriterien für eine Lockerung einer Pfannendachabstützschale

Typ 0: Nicht lockerungsverdächtig	Keine radiologischen Saumbildungen nachweisbar
Typ 1: Eventuell gelockert	Radiologische Saumbildungen zeigen keine Progredienz und involvieren nicht die Schrauben
Typ 2: Möglicherweise gelockert	Zunehmende radiologische Saumbildungen sind medial und superior der Pfannendachabstützschale sichtbar
Typ 3: Sicher gelockert	Für die Verankerung der Pfannendachabstützschale benutzte Schrauben sind gebrochen; Hinweise für eine 5 mm überschreitende Migration sind vorhanden; komplette und progrediente radiologische Saumbildungen sind medial und superior sichtbar oder um die Schrauben herum

### **3. Ergebnisse**

#### ***3.1 Darstellung des Patientenkollektivs***

Insgesamt wurden 146 Patienten operiert, neun Patienten mußten sowohl im rechten als auch im linken Hüftgelenk eine Wechseloperation durchführen lassen.

Drei Patienten verstarben im postoperativen Verlauf. Eine 68-jährige Patientin erlitt am 86. postoperativen Tag eine fulminante Lungenembolie. Bei der Patientin war ein Pfannenwechsel durchgeführt worden, es konnten im intraoperativen Abstrich jedoch Staphylokokken nachgewiesen werden, so daß eine septische Lockerung vorlag. Vorausgegangen war ein Pfannenwechsel drei Jahre vor der Revision in einem auswärtigen Krankenhaus.

Bei einer 70-jährigen Patientin erfolgte die Reimplantation einer Hüftprothese mittels Müllerabstützschale nach Girdlestoneanlage zwei Monate zuvor. Diese Patientin verstarb am 25. postoperativen Tag an Nierenversagen. Es handelte sich um eine multimorbide Patientin mit bekanntem insulinpflichtigem Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz und Leberzirrhose nach Hepatitisinfektion.

Eine weitere 78-jährige Patientin verstarb nach Revision einer septischen Pfannenlockerung einer erst ein Jahr zuvor in der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital zementiert implantierten Hüftendoprothese im Rahmen eines cardio- pulmonalen Versagens.

Die verbliebenen 143 Patienten wurden zu einer Nachuntersuchung in die Ambulanz der Orthopädischen Universitätsklinik eingeladen.

Der derzeitige Aufenthaltsort von acht Patienten war nicht zu ermitteln, fünf waren zwischenzeitlich verstorben im Rahmen altersbedingter Erkrankungen. In keinem Fall konnte ein Zusammenhang zwischen der endoprothetischen Versorgung und dem Todesereignis ermittelt werden.

Somit konnten 130 Patienten mit 139 Pfannendachschalen nachuntersucht und beurteilt werden.

Die Tabelle 6 gibt das Geschlechts- und Seitenverhältnis im Patientenkollektiv wieder.

Tabelle 6: Seiten- und Geschlechtsverhältnis

	<b>Rechts</b>	<b>Links</b>	<b>Summe</b>
<b>Frauen</b>	45	51	96
<b>Männer</b>	28	15	43
<b>Summe</b>	73	66	139

Ausgehend von 139 Fällen wurden 96 Frauen und 43 Männer operiert. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Wechseloperation betrug bei den Frauen 64,4 Jahre, bei den Männern 65,5 Jahre. Die jüngste Patientin war zum Zeitpunkt der Austauschoperation 28 Jahre alt, die Ältteste 87 Jahre. Das Alter des jüngsten Patienten lag bei 42 Jahren, der Ältteste war 80 Jahre alt. Die geschlechtsbezogene Altersverteilung gibt die Abbildung 2 wieder.

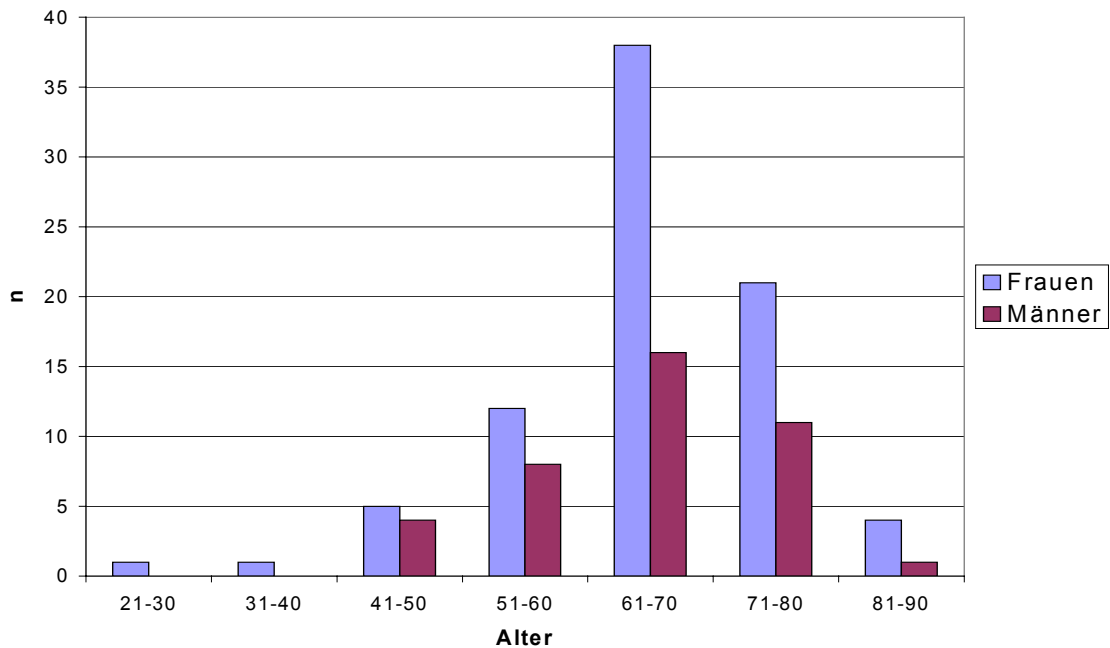


Abbildung 2: Geschlechtsbezogene Altersverteilung zum Revisionszeitpunkt

57 Patienten waren mit einer Hüftendoprothese primär in der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital versorgt worden, 82 Prothesen waren auswärtig implantiert worden. Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der primären Prothesenimplantation war 53,89 Jahre, der jüngste Patient war 20,9 Jahre, der älteste 80,0 Jahre alt.

Die Diagnosenverteilung zum Zeitpunkt der Erstimplantation stellt Tabelle 7 dar.

Tabelle 7: Ursachen der Primär-TEP-Implantation (n=108)

<b>Diagnose</b>	<b>n =</b>	<b>%</b>
Primäre Coxarthrose	43	39,8%
Dysplasie	33	30,6%
M. Perthes	3	2,8%
HKN	10	9,3%
Posttraumatische Arthrose	5	4,6%
SHF	2	1,9%
CP	8	7,4%
Bechterew	2	1,9%
Coxitis	2	1,9%

Da bei auswärtig mit einer Prothese versorgten Patienten nicht in allen Fällen die die endoprothetische Versorgung bedingende Erkrankung ermittelt werden konnte, ist das hier berücksichtigte Kollektiv um 31 Fälle kleiner.

Die relative Verteilung der Primärdiagnosen veranschaulicht die Abbildung 3.

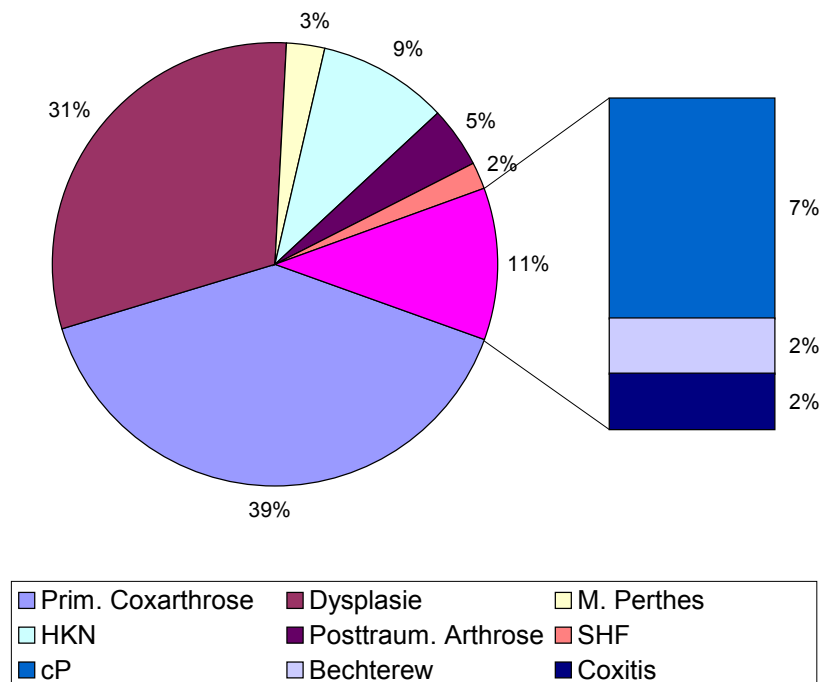


Abbildung 3 :Ursachen der Primär-TEP-Implantation (n=108)

Über 2/3 der Patienten wurden wegen einer Primären Coxarthrose oder einer Dysplasiecoxarthrose mit einer H-TEP primär versorgt. Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises waren nur in insgesamt 11% der Fälle zu verzeichnen. 52 Patienten waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt mit einer H-TEP der Gegenseite versorgt.

Im Mittel lag die Standzeit der vor der Wechseloperation implantierten Elemente bei 116,8 Monaten (9 Jahre und 9 Monate), die minimale Standzeit betrug einen Monat. In diesem Fall handelte es sich um eine Patientin mit rezidivierenden Luxationsereignissen, bei der zuvor eine zementfreie Zweymüller-Prothese implantiert worden war. Nach dem Pfannenwechsel unter Zuhilfenahme einer Müllerabstützschale kam es zu keinem weiteren Luxationsereignis. Die maximale Standzeit einer Prothese war 313,5 Monate (26 Jahre und 1 Monat). Die Tabelle gibt den Zusammenhang zwischen Standzeit und Verankerungstechnik wieder. Bei mehrfachrevidierten Patienten ist die Standzeit nach der letzten Pfannenrevision berücksichtigt worden.

Tabelle 8: Mittlere Prothesenstandzeit in Monaten und Implantationstechnik

	<b>Zementiert</b>	<b>Zementfrei</b>
<b>Orthop. Uniklinik Herne</b>	- (n=0)	115,61 (n=59)
<b>Alio loco</b>	142,61 (n=32)	102,63 (n=48)

Es wurden also 32 zementierte und 107 zementfrei implantierte Pfannenelemente revidiert. Bemerkenswert ist, daß alle zementierten Pfannen auswärts implantiert worden sind. Von den 107 zementfreien Pfannen waren 62,6 % (n=67) vom Typ Judet, von denen wiederum 68,7 % (n=46) in der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital eingesetzt worden sind. Die mittlere Prothesenstandzeit aller Pfannen vom Typ Judet betrug 127,79 Monate (Spanne 23,6 bis 238,6 Monate).

Von Bedeutung sind auch Unterschiede der Prothesenstandzeit in Bezug auf die Diagnose zum Zeitpunkt der primären TEP. Zur Vergrößerung der Kollektive sind in der Tabelle 9 die Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises (cP, M. Bechterew, Arthritis) sowie der Nekrosen zusammengefaßt.

Tabelle 9: Diagnose, Prothesenstandzeit und Alter bei der Primär-TEP-Implantation

	<b>Mittlere Prothesenstandzeit in Monaten</b>	<b>Mittleres Alter bei Primär-TEP-Implantation</b>
<b>Primäre Coxarthrose</b>	113,2	60,7
<b>Dysplasie</b>	145,1	45,8
<b>Nekrosen</b>	101,8	48,8
<b>Rheumatische Erkrankungen</b>	104,6	49,5
<b>Trauma</b>	89,7	56,5

Bemerkenswert ist die erheblich verlängerte Standzeit der Prothesen bei Patienten mit Dysplasiecoxarthrosen. Die sieben Fälle mit auf einer traumatischen Genese beruhenden Coxarthrose haben eine deutlich kürzere

Verweildauer aufzuweisen. Diese Patienten sowie die bei primärer Coxarthrose implantierten Fälle weisen jedoch auch einen höheren Altersdurchschnitt auf.

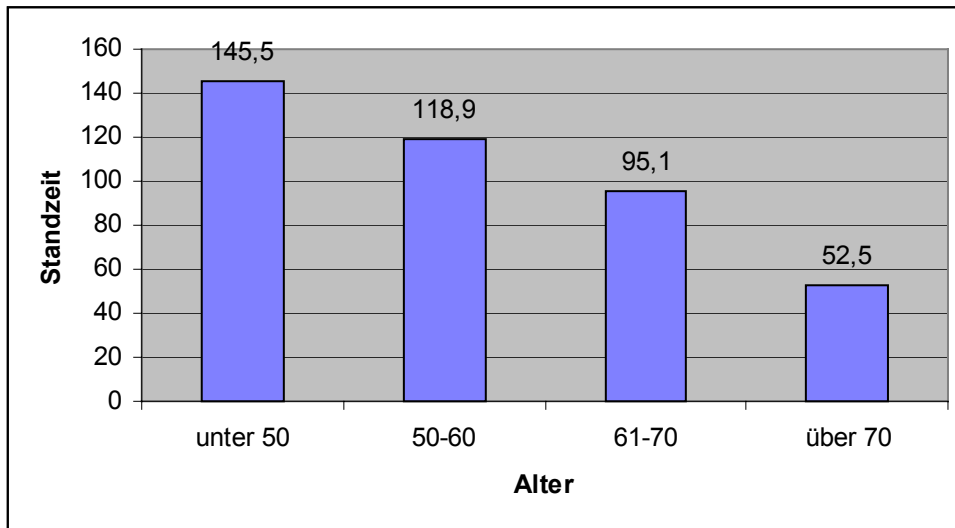


Abbildung 4: Alter bei PrimärTEP und mittlere Standzeit

Jüngere Patienten haben im untersuchten Kollektiv eine höhere Prothesenstandzeit vorzuweisen.

55 Patienten (39,6%) waren bereits am betroffenen Hüftgelenk voroperiert worden. Diese Patienten wiesen nur eine mittlere Prothesenstandzeit von 97,7 Monaten (im Gegensatz zu 127,8 Monaten bei allen Patienten) auf.

Die Indikation zur Revision mit Pfannendachabstützschalenimplantation war in den weitaus meisten Fällen eine aseptische Lockerung.



Tabelle 10: Indikationen zur Abstützschalenimplantation

<b>Diagnose</b>	<b>N = 139</b>	<b>Prozent</b>
<b>Aseptische Lockerung</b>	121	87,1 %
<b>Aseptisch &amp; Implantatbruch</b>	5	3,6 %
<b>Aseptisch &amp; Femurfraktur</b>	1	0,7 %
<b>Rezidivierende Luxationen</b>	2	1,4 %
<b>Septische Lockerung</b>	10	7,2 %

In fünf Fällen war der primäre Grund für die Revision der Hüft-TEP ein Bruch der Schaftprothese. Intraoperativ war dann jeweils das Pfannenelement gelockert, so daß auch eine Pfannenaustauschoperation durchgeführt wurde. In diesen Fällen mußte intraoperativ eine Fenestration des Femurschaftes vorgenommen werden, um die gebrochene Schaftprothese vollständig zu entfernen.

Eine 78-jährige Patientin mit bekannter chronischer Polyarthrits stürzte im häuslichen Bereich und zog sich dabei eine Fraktur des Femur bei zehn Jahre zuvor in zementierter Technik implantierter Hüft-TEP zu. Die radiologisch gelockerte Schaftprothese wurde durch eine KENT-Prothese ersetzt, auch hier war intraoperativ die Pfannenprothese gelockert.

In fünf Fällen einer septischen Lockerung war der Austauschoperation eine Girdlestone-Hüfte vorausgegangen, so daß die Reimplantation der prothetischen Elemente erfolgte.

In 66 Fällen (47,5%) erfolgte die komplette Austauschoperation von Pfanne und Schaft, bei 73 Patienten (52,5%) war nur ein Pfannenwechsel erforderlich.

Für 96 Patienten war es der erste Revisionseingriff nach Hüft-TEP Implantation, bei allen anderen wurde bereits mindestens eine Prothesenkomponente zwischenzeitlich gewechselt. 23 Patienten mußten vor der endoprothetischen Versorgung zum Teil mehrere Operationen am Hüftgelenk durchführen lassen.

Tabelle 11: Hüftrevisionen vor der letzten Austauschoperation

	<b>Operation</b>	<b>N =</b>
<b>Vor Primär-TEP</b>	ITTO	12
	Offene Reposition	6
	Osteosynthese	3
	Arthrodesese	2
	Girdlestone	1
	Pfannendachplastik	1
	Hüftkopfböhrung	1
<b>Nach Primär-TEP</b>	Keine	96
	1 Revision	32
	2 Revisionen	8
	3 Revisionen	4

Patienten mit Revisionseingriffen vor der Primär-TEP verzeichneten eine durchschnittliche Standzeit von 106,1 Monaten, in Fällen mit Revisionen der prothetischen Elemente ließ sich eine Verweildauer von im Mittel 92,5 Monaten in Situ verzeichnen. Neun Patienten sind sowohl vor als auch nach der primären endoprothetischen Versorgung am Hüftgelenk operiert worden.

Das beschwerdearme Intervall der Patienten nach der letzten Hüftrevision betrug durchschnittlich 98,3 Monate (8 Jahre und 2 Monate). In Fällen mit vorausgegangener Wechseloperation war das beschwerdearme Intervall mit 79,4 Monaten (6 Jahre und 2 Monate) deutlich kürzer. Von der Progredienz der Beschwerdesymptomatik bis zur Revisionsoperation vergingen im Mittel 17 Monate. Alle Patienten beklagten vor dem Prothesenwechsel eine belastungsabhängige Schmerzsymptomatik im Bereich des betroffenen Hüftgelenkes, 55 Patienten (39,6%) gaben zusätzlich Ruheschmerzen an.

49,2 % der Patienten entsprachen der Definition für Adipositas mit einem Body-Mass-Index (BMI) von mehr als 25 bei Frauen und mehr als 27 bei Männern. Im Rahmen der Nachuntersuchung zeigten sich keine wesentlichen Änderungen.

Tabelle 12: Gewichtsverteilung im Kollektiv

<b>Geschlecht</b>		<b>Mittelwert</b>	<b>Minimalgewicht</b>	<b>Maximalgewicht</b>
Frauen	Präoperativ	69,2	40	100
	Postoperativ	68,7	40	102
Männer	Präoperativ	79,5	61	107
	Postoperativ	80,1	62	106

Tabelle 13: Body-Mass-Index (BMI) im Kollektiv

<b>Geschlecht</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Minimalwert</b>	<b>Maximalwert</b>
Frauen	25,8	16,6	36,7
Männer	26,6	21,1	36,7

Tabelle 14: Adipositas nach Body-Mass-Index (BMI) im Kollektiv

	<b>N</b>	<b>Prozent</b>
Gesamtkollektiv	65	49,2 %
Frauen	48	53,3 %
Männer	17	40,5 %

### 3.2 Operationstechnische Daten

Alle Revisionsoperationen wurden von einem Operateur durchgeführt. Die mittlere Operationsdauer – gemessen vom Hautschnitt bis zur Beendigung der Naht - betrug 3 Stunden und 15 Minuten. Bei isolierten Pfannenwechseln war die Operationszeit um etwa 54 Minuten kürzer.

Tabelle 15: Operationsdauer in Minuten

	<b>Mittelwert (min)</b>	<b>Minimale OP-Dauer (min)</b>	<b>Maximale OP-Dauer (min)</b>
<b>Gesamtkollektiv</b>	195,0	91	465
<b>Pfannenwechsel</b>	163,9	91	310
<b>Kompletter Prothesenwechsel</b>	217,2	122	465

Im Falle des Auftretens von intraoperativen Komplikationen verlängerte sich die Operationszeit um knapp 64 Minuten auf durchschnittlich 258,8 Minuten.

Als primäres Wechselimplantat für die Pfanne wurde in 133 Fällen eine Abstützschale nach Müller und in 6 Fällen ein Burch-Schneider-Ring verwendet. Bei der Müllerschale kam hauptsächlich Größe 54 zum Einsatz, der Burch-Schneider-Ring die Größe 44.

Tabelle 16: Abstützschalenspezifische Daten

<i>Größe</i>	<b>Müllerschale</b>		<b>Burch-Schneider-Schale</b>	
	<i>N = 133</i>	<i>Prozent</i>	<i>N = 6</i>	<i>Prozent</i>
42	0	0	1	16,7
44	1	0,8	3	50
46	1	0,8	0	0
48	6	4,5	1	16,7
50	27	20,3	1	16,7
52	35	26,3	0	0
54	50	37,6	0	0
56	12	9,0	0	0
58	1	0,8	0	0

In diesen Pfannendachschalen wurden dann entsprechende Polyäthylenpfannen mit Knochenzement (ausschließlich Pallacos® mit Zusatz von Refobacin) in der gewünschten Stellung fixiert. Die Pfannendachschalen selbst wurden mit Pfahlschrauben im Ileum nach cranial fixiert. Bei den Burch-Schneider-Ringen wurde auf eine Fixierung des in das Os ischium geschlagenen Flügels mittels Schrauben verzichtet. Durchschnittlich kamen bei den Müllerschalen 5,4 Schrauben zum Einsatz, bei den Schalen nach Burch-Schneider 5,8 Schrauben.

Tabelle 17: Verwendung der Pfahlschrauben

<i>Schrauben</i>	<i>Müllerschale</i>		<i>Burch-Schneider-Schale</i>	
	<i>N = 133</i>	<i>Prozent</i>	<i>N = 6</i>	<i>Prozent</i>
3	3	2,3	0	0
4	18	13,5	0	0
5	54	40,6	2	33,3
6	34	25,6	3	50
7	12	9,0	1	16,7
8	4	3,0	0	0
9	1	0,8	0	0

Bei entsprechenden Defekten der acetabulären Struktur und bei aseptischen Eingriffen erfolgte in 122 Fällen (87,8%) eine homologe Knochenspananlagerung in Kombination mit Müllerabstützschale. Die Größe der Destruktion, die den Rückzug auf die Burch-Schneider-Schale erforderte, machte in allen Fällen eine Spanplastik erforderlich. Die Allografts stammen alle aus der in der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital in Herne geführten Knochenbank. Kamen Knochenspäne zur Anwendung, wurden im Mittel 2,0 Hüftköpfe verwendet.

Tabelle 18: Umfang der Spanplastik

<i>Hüftköpfe</i>	<i>N = 122</i>	<i>Prozent</i>
1	29	23,8
2	65	53,3
3	26	21,3
4	2	1,6

Die Späne wurden mit Sulmycinschaum vermischt und in die Defektareale eingebracht. In den beiden Fällen mit umfangreicher Spanplastik wurden acht bzw. neun Schrauben zur Schalenverankerung verwendet. Ziel war es, mit der Schraubenfixation eine gute Kompression der Späne zu erreichen.

Der operationsbedingte Blutverlust wurde aus der Summe des intraoperativen Blutverlustes und der Redondrainagen errechnet. Im Mittel verlor der Patient 2646 ml Blut.

Tabelle 19: Operationsbedingter Blutverlust in ml (n = 132)

<b>Revision</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Minimalwert</b>	<b>Maximalwert</b>
Gesamt	2646 ml	1050 ml	5570 ml
Nur Pfanne	2160 ml	1050 ml	5570 ml
Pfanne und Schaft	3132 ml	1120 ml	4270 ml

Der postoperative Blutverlust durch die Redondrainagen ergab einen Durchschnittswert von 916 ml (Spanne 120 – 3095ml). Bei isolierten Pfannenwechseln konnte 831 ml (Spanne 120 – 3095ml), bei kompletten Revisionen 911 ml (Spanne 120 – 2310 ml) als Mittelwerte bestimmt werden. Im Mittel mußten den Patienten peri- und postoperativ 4,9 Erythrozythenkonzentrate gegeben werden. Bei alleiniger Pfannenrevision waren durchschnittlich 4,0 Konserven, bei Pfannen- und Schaftwechseln 5,8 Konserven erforderlich. In drei Fällen konnte auf eine Eigen- oder Fremdblutübertragung verzichtet werden.

Die mittlere Hämoglobinkonzentration im Blut war 12,9 g/dl (Spanne 10,1 bis 16,9 g/dl). Die niedrigste postoperative Hämoglobinkonzentration war im Durchschnitt 8,7 g/dl (Spanne 6,3 bis 12,2 g/dl). Die Hämoglobinkonzentration zum Entlassungszeitpunkt betrug im Mittel 12,0 g/dl (Spanne 9,5 bis 14,4 g/dl).

Die Vollbelastung des Hüftgelenkes wurde bei allen Patienten nach 12 Wochen postoperativ freigegeben.

### **3.3 Intraoperative Komplikationen**

Intraoperative Komplikationen waren nahezu immer auf problematische Verhältnisse im Schaftbereich bei gleichzeitigem Wechsel des femoralen Implantats zurückzuführen. Einmalig kam es bei isoliertem Pfannenwechsel zu einem Abriß des Trochanter majors.

Alle weiteren Komplikationen traten im Zuge des gleichzeitig durchgeführten Schaftwechsels auf.

In vier Fällen trat ein Abriß des Trochantermassivs im Zuge des Explantationsvorgangs bei mangelhafter Knochentextur auf. Diese wurden mit Drahtcerclagen refixiert.

Bei sechs Patienten mußte eine Fensterung des Femur durchgeführt werden, um das gelockerte Schaftimplantat zu entfernen. In fünf Fällen handelte es sich hier um Implantatbrüche. Zwei der vier Fälle von Trochanterabrissen ereigneten sich bei diesen Patienten.

Dreimalig kam es intraoperativ zu einer Schaftfraktur. Diese wurde in zwei Fällen mittels Implantation einer MODULA Schaftprothese und JUDET-Klammern versorgt. In einem dieser Fälle mußte drei Monate postoperativ eine Reosteosynthese bei erneuter Schaftfraktur erfolgen. Eine Patientin wurde primär mit einer KENT Schaftprothese versorgt. Eine Fissur des Femurschaftes wurde einmal gesehen, erforderte jedoch keine spezifische operative Versorgung.

In drei Fällen wurde ein Dehnungsschaden des Nervus ischiadicus verzeichnet. Es waren ausnahmslos Patienten mit großem präoperativem Beinlängenunterschied betroffen. Eine Patienten behielt persistierende Ischialgien im operierten Bein, es konnten jedoch keine residuellen sensiblen oder motorischen Defizite nachgewiesen werden.



Tabelle 20: Intraoperative Komplikationen

<b>Komplikation</b>	<b>Anzahl (n = 139)</b>
Schafffissur	1
Schafffraktur	3
Schafffensterung	6
Trochanterabriß	5
Reversible Nervenläsion	2
Irreversible Nervenläsion	1

Zusammenfassend zeigt sich, daß der alleinige Austausch der Pfannenkomponente für den intraoperativen Verlauf einen erheblich risikoärmeren Eingriff darstellt. Hier betrug die intraoperative Komplikationsrate 1,4% im Vergleich zu 12,9% für das gesamte untersuchte Patientenkollektiv.

### **3.4 Postoperative Komplikationen**

Im postoperativen Verlauf waren Luxationsereignisse bei insgesamt 10 Patienten zu verzeichnen. Die Luxationsrate belief sich somit auf 7,2%. Bei drei Patienten traten die Prothesenluxationen einmalig am 5., 10. bzw. 17 postoperativen Tag auf. Nach geschlossener Reposition traten in diesen Fällen keine weiteren Prothesenluxationen auf, der weitere Verlauf war komplikationslos.

Sieben Patienten mußten wegen rezidivierender Luxationsereignisse revidiert werden.

- Fall 1: Die 65-jährige Patientin erlitt am 6. postoperativen Tag eine Prothesenluxation. Eine geschlossene Reposition gelang nicht, es erfolgte daher eine offene Reposition mit Wechsel des Prothesenkopfes auf ein längeres Modell. Die Patientin war danach beschwerdefrei.
- Fall 2: Bei einer 73-jährige Patientin trat nach bereits erfolgter Demission aus der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital am 45.

postoperativen Tag eine Luxation auf. Nach erneuter Luxation am 77. postoperativen Tag wurde ein dorsal positionierter Antiluxationsring angelegt.

- Fall 3: Dieser 73-jährige Patient erlitt am 29. postoperativen Tag die erste Luxation nach zweitem kompletten Prothesenwechsel. Nach geschlossener Reposition trat eine weitere Luxation am 60. postoperativen Tag auf. Es erfolgte eine offene Revision mit Beseitigung eines Hypomochlions im Bereich des Trochanter major. 10 bzw. 11 Wochen nach dieser Revision kam es zu erneuten Prothesenluxationen, so daß die Anlage eines Antiluxationsringes erfolgte. Hiernach war der Patient beschwerdefrei.
- Fall 4: Ein 80-jähriger Patient hatte ausgeprägte periartikuläre Ossifikationen Grad 2 nach ARCQ entwickelt, die eine erhebliche Motilitätsbehinderung darstellten. Dreieinhalb Jahre nach dem Pfannenwechsel mit Implantation einer Müller-Abstützschale wurde die Entfernung der Ossifikationen durchgeführt, anschließend erfolgte eine Single-shot Radiatio mit 7 Gy. 10 und 19 Tage nach der Revision luxierte das Hüftgelenk, es wurde ein Antiluxationsring implantiert. Es haben sich keine gravierenden Ossifikationen zum Nachuntersuchungstermin gebildet, erneute Luxationsereignisse traten nicht auf.
- Fall 5: Nach dem Austausch des Pfannenelementes trat am 30. postoperativen Tag bei einem 67-jährigen Patienten das erste Luxationsereignis auf. Am 51. postoperativen Tag war eine erneute Luxation zu verzeichnen, es erfolgte die Revision. Intraoperativ konnte mit einem verlängertem Kopfmodell eine ausreichende Stabilität erreicht werden. Es traten keine weiteren Luxationen auf.
- Fall 6: Diese 65-jährige Patientin erlitt am 15. postoperativen Tag ein erstmaliges Luxationsereignis. Nach erneuter Luxation am 28. postoperativen Tag wurde eine Revision mit Anlage eines Antiluxationsringes durchgeführt.
- Fall 7: Diese 65-jährige Patientin erlitt am 21. postoperativen Tag eine erstmalige Prothesenluxation des rechten Hüftgelenkes. Nach einer weiteren Luxation am 28. postoperativen Tag wurde ein Antiluxationsring

angelegt. Acht Monate später erfolgte der Austausch der Pfannenkomponente der Gegenseite mit einer Burch-Schneider Abstützschale, die Patientin war bezüglich der rechten Seite klinisch und radiologisch unauffällig. Drei Monate nach dieser Operation zog sich die Patientin im Rahmen eines Sturzereignisses eine erneute Luxation des rechten Hüftgelenkes zu. Radiologisch zeigte sich ein Abriß des angelegten Antiluxationsringes, die implantierte Abstützschale nach Müller war ebenfalls nach cranio-lateral disloziert. Es wurde ein erneuter Pfannenwechsel durchgeführt mit Implantation einer Burch-Schneider Abstützschale.

Tabelle 21: Revisionszahl zum Zeitpunkt der Erstluxation

<b>Revisionszahl</b>	<b>Anzahl (n = 10)</b>	<b>Hochgerechnetes Luxationsrisiko</b>
1. Revision	5	5,2 %
2. Revision	3	9,4%
3. Revision	1	12,5 %
4. Revision	1	25,0 %

Mit Zunahme der Anzahl der vorherigen Revisionen ließ sich ein höheres Luxationsrisiko ermitteln. Eine Verbindung zwischen Diagnose zum Zeitpunkt der primären Prothesenimplantation und Luxationsrisiko ließ sich nicht ermitteln.

Im postoperativen Verlauf kam es in fünf Fällen zu einer Thrombose. Eine Patientin entwickelte eine Lungenembolie. Als Thromboseprophylaxe wurden bei 114 Patienten Heparininjektionen subcutan durchgeführt. Bei allen anderen Patienten kam niedermolekulares Heparin (Fraxiparin) zum Einsatz. In dieser Gruppe traten keine Thrombosen auf. Die Thromboserate lag bei 3,6 %.

Eine exakte Beurteilung der Situation hinsichtlich einer postoperativen Wundheilungsstörung ist retrospektiv schwierig. In drei Fällen ließ sich eine ausgedehnte Hämatombildung im Oberschenkelbereich mit

Umfangsvermehrung eruieren. Ursächlich war in einem Fall eine anamnestisch nicht bekannte und auch im präoperativen Routinelabor nicht erkennbare Gerinnungsstörung. Diese führte zu einer deutlich erhöhten Sekretion über die Redondrainagen von nahezu 3,1 Liter, infolgedessen sich im weiteren Verlauf auch im Wundgebiet eine erhebliche Hämatombildung bildete. In einem anderen Fall führte die Hämatombildung zu einer Wunddehizens mit sekundärer Wundheilung.

In einem Fall ließ sich bei einer oberflächlichen Wundheilungsstörung *Staphylokokkus epidermidis* nachweisen. Eine Revision mußte nicht erfolgen, es gab keinen Hinweis für eine tiefe Infektion.

Bei den als septisch betrachteten Prothesenwechseln war die Situation zumeist eindeutig, da entweder eindeutige klinische, laborchemische oder radiologische Hinweise für ein septisches Geschehen vorlagen oder ein Keimnachweis zuvor gelang. In zwei Fällen muß die Situation jedoch kritischer betrachtet werden.

- Bei einer 77-jährigen Patientin wurde die erst 11 Monate zuvor auswärtig implantierte zementierte Prothesenpfanne durch eine Müller-Abstützschale ersetzt. Die zuvor durchgeführte Hüftpunktion war negativ hinsichtlich eines Keimnachweises, auch laborchemisch gab es keinen Hinweis für ein infektiöses Geschehen. Auch der intraoperative Befund gab keinen Hinweis für eine Infektion, so daß eine Spanplastik erfolgte. Der intraoperative Abstrich erbrachte jedoch den Nachweis von *Staphylokokkus epidermidis*. Es wurde eine systemische Antibiose nach Antibiogramm für sechs Wochen eingeleitet. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt war die Patientin klinisch und radiologisch unauffällig. Dennoch wurde diese Operation in diesem Kollektiv als septisch eingestuft.
- Vier Jahre nach Primärimplantation einer JUDET-Prothese bei einer 66-jährigen Patientin wurde ein Schaftwechsel mit Implantation einer LIMA-Prothese in der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital durchgeführt. Präoperativ und intraoperativ konnte eine Infektion mit *Echericha coli* nachgewiesen werden. Drei Jahre später mußte ein Austausch des Pfannenelementes erfolgen, die präoperative Hüftpunktion

sowie der intraoperative Abstrich waren jedoch negativ. Es wurde eine Müller-Abstützschale implantiert. Die Patientin stellte sich wiederum drei Jahre später mit erneut aufgetreten belastungsabhängigen Hüftbeschwerden vor. Radiologisch waren eindeutige Hinweise für eine beginnende erneute Pfannenlockerung gegeben. Im Rahmen einer durchgeführten Hüftpunktion konnte wiederum Echericha coli nachgewiesen werden. Eine operative Intervention wurde von der Patientin bei subjektiv geringem Beschwerdeausmaß jedoch abgelehnt. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt war eine Revision noch nicht erfolgt, radiologisch zeigte sich ein progredienter Lysesaum in den Zonen zwei und drei der Pfanne, ein Schraubenbruch lag nicht vor. Dieser Fall wurde in diesem Kollektiv ebenso als septisch eingestuft.

Eine tiefe Infektion, welche erstmals nach den hier untersuchten Prothesenwechseln in Erscheinung trat, konnte einmal nachgewiesen werden. Eine 61-jährige Patientin mußte sich vier Jahre nach Primärversorgung mit einer JUDET-Hüftendoprothese einem Pfannenwechsel unterziehen. Eine Müller-Abstützschale wurde nach Defektauffüllung mit Allografts implantiert. Ein Nachweis eines infektiösen Geschehens konnte nicht gelingen. 3 Jahre und 3 Monate nach dieser ersten Prothesenrevision war eine septische Lockerung zu verzeichnen. Ursächlich war eine Staphylokokkus aureus Infektion. Die Prothese wurde entfernt und ein ausgedehntes Debridement durchgeführt. Neun Wochen nach Anlage der Girdlestone-Hüfte war die Infektion klinisch und laborchemisch abgeklungen, so daß die Reimplantation mit einer Müller-Abstützschale und einem zementfreien MODULA-Schaft erfolgte.

Neben den bisher aufgeführten Revisionsoperationen mußten noch in vier weiteren Fällen Revisionen der implantierten Abstützschalen erfolgen.

- 12 Monate nach Implantation einer ZWEYMÜLLER-Prothese bei einer 71-jährigen Patientin war klinisch und radiologisch eine Schaftlockerung vorhanden. Es erfolgte der Wechsel auf eine LIMA-Schaftprothese, gleichzeitig wurde das Pfanneninlay gewechselt. Der intraoperative Befund

war unauffällig hinsichtlich eines infektiösen Geschehens, es konnte kein Keimnachweis gelingen. Die Pfannenprothese war stabil. Bei persistierenden Hüftbeschwerden zeigte sich 6 Monate später radiologisch eine Pfannenlockerung, so daß eine Müller-Abstützschale implantiert wurde. Intraoperativ konnte *Corynebacterium israelii* nachgewiesen werden. Die Patientin war zunächst beschwerdegebessert. 24 Monate nach Pfannenwechsel klagte die Patientin wieder über zunehmende Beschwerden, es erfolgte die Revision. Intraoperativ war jedoch keine Prothesenlockerung nachweisbar, ein Keimnachweis gelang nicht. 3 Jahre und 3 Monate später stellte sich die Patientin erneut vor, es war nun eine Abszeßbildung am distalen Wundpol eingetreten. Dieser wurde eröffnet, ein Keimnachweis konnte erneut nicht gelingen. Aufgrund persistierender Beschwerden und laborchemisch deutlich erhöhter Entzündungswerte wurde eine Revision mit Prothesenausbau durchgeführt. Intraoperativ zeigte sich keine vollständige Lockerung der prothetischen Elemente, von der LIMA-Schaftprothese konnte nur der Schenkelhalsanteil entfernt werden, ohne eine Schaftfraktur zu riskieren. Intraoperativ wurde jedoch *Corynebacterium israelii* nachgewiesen. Acht Wochen später wurde bei laborchemisch abgeklungener Infektion eine Müller-Abstützschale reimplantiert. Diese lag zum Nachuntersuchungszeitpunkt erst drei Monate zurück.

- Bei dieser 72-jährigen Patientin war vor 24 Jahren eine zementierte Hüft-TEP wegen einer Dysplasiecoxarthrose implantiert worden. 14 Jahre nach Primärimplantation wurde auswärtig ein zementierter Pfannenwechsel durchgeführt. Die Prothesenpfanne war klinisch und radiologisch erneut gelockert, intraoperativ zeigte sich die Schaftprothese stabil und wurde belassen. Das Pfannenelement wurde durch eine Müller-Abstützschale ersetzt, der Defekt im Pfannenboden (DGOT Typ 3) wurde mit Allografts aus zwei Hüftköpfen gefüllt. 14 Monate später war radiologisch eine erneute Pfannenlockerung vorhanden. Die angelegte Spongiosa war im Vergleich zu den Voraufnahmen weniger röntgendicht, es zeigten sich breite Lysesäume über 2 mm in den Zonen eins und vier. Intraoperativ war jedoch jetzt auch

die zementierte Geradschaftprothese gelockert, eine MODULA-Prothese wurde implantiert. Die Pfanne wurde erneut mit einer Müller-Abstützschale versorgt. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt war die Patientin nahezu beschwerdefrei, es waren keine radiologischen Lockerungszeichen vorhanden.

- Die 54-jährige Patientin wurde vor 19 Jahren mit einer zementierten St. Georg Prothese versorgt. Intraoperativ wurde der Prothesenschaft belassen, die Destruktionen im Pfannenlager (DGOT Typ 6) wurden mit Allografts aus drei Hüftköpfen gefüllt und eine Müller-Abstützschale implantiert. 18 Monate später zeigte sich radiologisch eine vollständige Zerstörung des Pfanneninlays, welche vermutlich sekundär zu einer Schalenlockerung geführt hat. Eine mechanische Inkompatibilität zwischen Kopf und Inlay ist zu postulieren. Da sich durch die Lockerung eine Beckeninstabilität (DGOT Typ 7) gebildet hatte, wurde eine Burch-Schneider Schale implantiert. Diese Revision lag zum Nachuntersuchungszeitpunkt sechs Monate zurück.
- Im letzten Fall war bei einem 58-jährigen Patienten eine ZWEYMÜLLER-Prothese wegen einer Primären Coxarthrose in der Orthopädischen Universitätsklinik am St. Anna-Hospital implantiert worden. Vier Jahre später wurde eine Revision wegen klinisch relevanter ausgeprägter PAO-Bildung vorgenommen. Postrevisionem trat eine Wundheilungsstörung auf, welche insgesamt dreimalig revidiert wurde. Sechs Monate nach PAO-Entfernung waren Zeichen einer septischen Lockerung vorhanden. Eine einzeitige Austauschoperation wurde geplant und eine Müller-Abstützschale implantiert. Intraoperativ wurde ein Staphylokokkus aureus und Corynebacterium xerosis nachgewiesen. Der weitere Verlauf war von wiederholten Fistelbildungen und laborchemisch persistierender Infektion geprägt. Eine systemische Antibiose wurde durch multiple Allergien erschwert. Schlußendlich wurde fünf Monate nach Pfannenrevision eine Girdelstone-Hüfte angelegt. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt bestand diese Situation seit zwei Jahren. Eine Prothesenreimplantation wird bei immer wieder aufflackernder Infektion auch in der Zukunft nicht sinnvoll sein.

Die nachfolgenden Tabellen fassen die postoperativen Komplikationen und Revisionen zusammen.

Tabelle 22: Postoperative Komplikationen

<b>Komplikation</b>	<b>Anzahl</b>
Luxation	10
Tiefe Beinvenenthrombose	5
Lungenembolie	1
Oberflächliche Wundinfektion	1
Tiefe Infektion	1
Große Hämatom	3
Luxationsbedingte Revisionen	7
Aseptische Lockerungen	3
Septische Lockerungen	4

Tabelle 23: Zeitraum zwischen Pfannenwechsel und Rerevision bei Lockerungen in Monaten

<b>Patient</b>	<b>Diagnose</b>	<b>Zeitraum Pfannenwechsel/ Rerevision</b>
1	Aseptische Lockerung	13,4 Monate
2	Septische Lockerung	68,6 Monate
3	Aseptische Lockerung	13,8 Monate
4	Septische Lockerung	44,0 Monate
5	Aseptische Lockerung	18,4 Monate
6	Septische Lockerung	4,4 Monate
7	Septische Lockerung	Entfällt

Die aseptische Lockerungsrate beläuft sich auf 2,3% (n = 129). Ein Patient erlitt nach aseptischem Wechsel mit tiefer Infektion eine septische Lockerung, welches 0,8% entspricht (n = 129). Die übrigen drei septischen Lockerungen traten nach septischen Prothesenwechseln auf, die ausnahmslos einzeitig



durchgeführt wurden. Alle Reimplantationen nach Anlage einer Girdlestone-Hüfte verliefen erfolgreich.

Tabelle 24: Re-Revisionseingriffe

<b>Indikation</b>	<b>Revision</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Verlauf</b>
Luxation	Kopfwechsel	2	Komplikationslos
	Antiluxationsring	3	1 Aseptische Lockerung mit Pfannenwechsel
	Hypomochlion-entfernung	1	Anlage eines Antiluxationsringes
PAO	PAO-Entfernung	1	Anlage eines Antiluxationsringes
Aseptische Lockerung	Pfannenwechsel	3	Komplikationslos
Septische Lockerung	Girdlestone	1	Reimplantation
Erneute septische Lockerung	Revision von Patient abgelehnt	1	
	Girdlestone	2	1 permanente Girdlestone 1 Reimplantation

Die Re-Revisionsrate beläuft sich auf 8,6 % im gesamten Kollektiv. In 4,3 % der Fälle wurde eine Explantation der Pfannendachschale durchgeführt.

Die postoperative Komplikationsrate beträgt 24,5% (n = 34).

### 3.5 Klinische Nachuntersuchungsergebnisse nach MERLE D´AUBIGNÉ

Die Nachuntersuchung erfolgte im Mittel 3 Jahre und 8 Monate postoperativ. Der geringste Beobachtungszeitraum war 12 Monate, der längste belief sich auf 8 Jahre und 3 Monate.

Der Altersdurchschnitt der Patienten zum Nachuntersuchungstermin war 69 Jahre und 4 Monate, der jüngste Patient war 36 Jahre und 3 Monate alt, der älteste Patient 91 Jahre und 4 Monate.

Nach dem Hüftbewertungsschema nach MERLE D´AUBIGNÉ zeigt sich im Vergleich zwischen präoperativem und postoperativem Gesamtscore eine durchschnittliche Punktverbesserung um 5,01.

Tabelle 25: Anzahl der Punktwerte präoperativ und postoperativ nach MERLE D´AUBIGNÉ

<b>Kriterium</b>		<b>Punkte nach MERLE D´AUBIGNÉ</b>						
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Schmerz	PräOP		1	46	83	2		
	PostOP			1	1	24	40	66
Motilität	PräOP				5	25	77	25
	PostOP				1	17	55	59
Gang	PräOP		9	63	54	6		
	PostOP			7	10	59	30	26

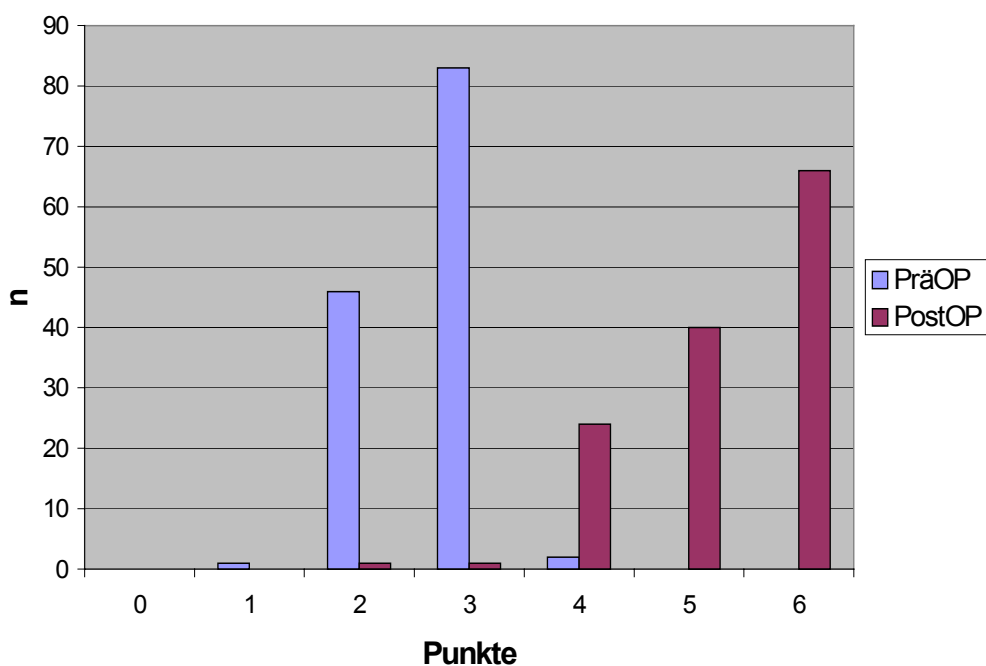


Abbildung 5: Vergleich des Kriteriums „Schmerz“ prä- und postoperativ nach MERLE D’AUBIGNÉ

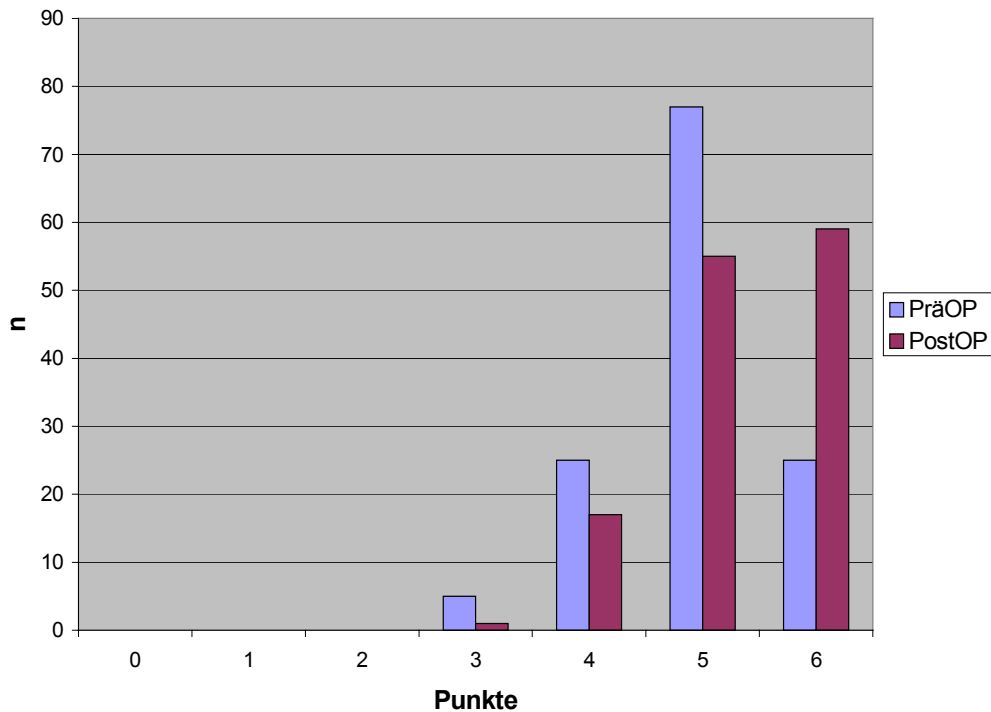


Abbildung 6: Vergleich des Kriteriums „Motilität“ prä- und postoperativ nach MERLE D’AUBIGNÉ

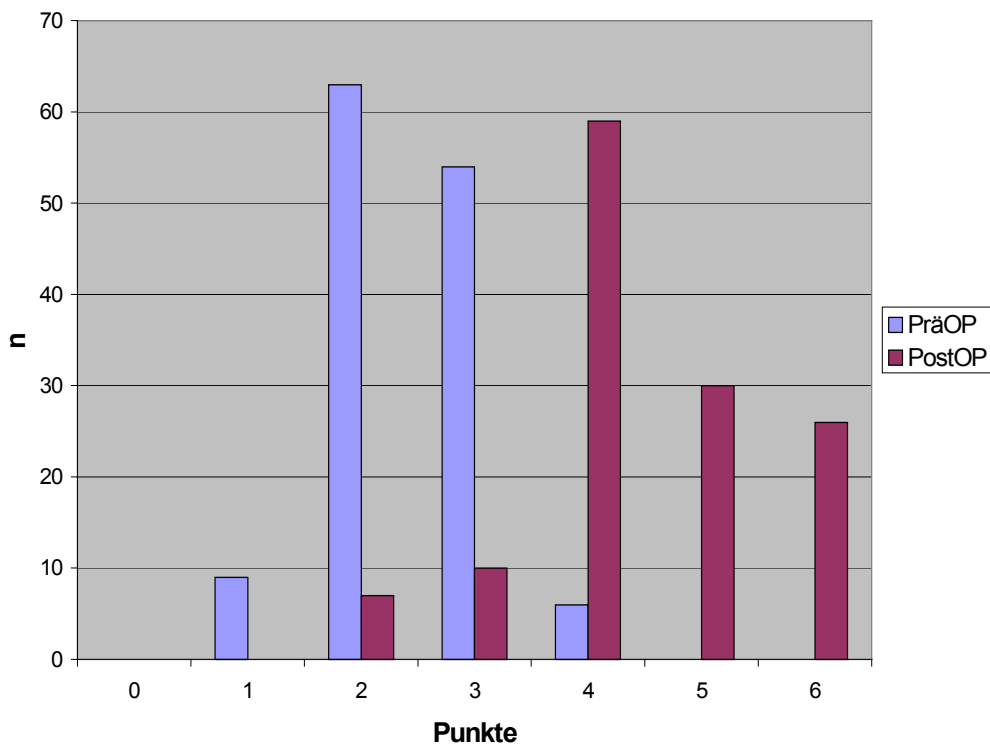


Abbildung 7: Vergleich des Kriteriums „Gang“ prä- und postoperativ nach MERLE D'AUBIGNÉ

Die Verbesserung des Ergebnisses nach der Revision ist zum einen durch Senkung des Schmerzniveaus, zum anderen durch ein verbessertes Gangbild erreicht worden. Dies verdeutlichen auch die durchschnittlichen Veränderungen der Scorewerte.

Tabelle 26: Durchschnittswerte des Scores nach MERLE D'AUBIGNÉ

<b>Kriterium</b>	<b>Präoperativ</b>	<b>Postoperativ</b>	<b>Differenz</b>
Schmerz	2,65	5,28	2,63
Motilität	4,92	5,30	0,38
Gang	2,43	4,44	2,01
<i>Summe</i>	<i>10,01</i>	<i>15,02</i>	<i>5,01</i>

Die Motilität im Gesamtkollektiv ist nach der Revision nahezu unverändert.

Das klinische Endergebnis ist bei isolierten Pfannenrevisionen im Mittel um 0,7 Punkte besser als bei kompletten Hüftwechselln. Präoperativ beträgt die Differenz 0,4 Punkte nach MERLE D'AUBIGNÉ.

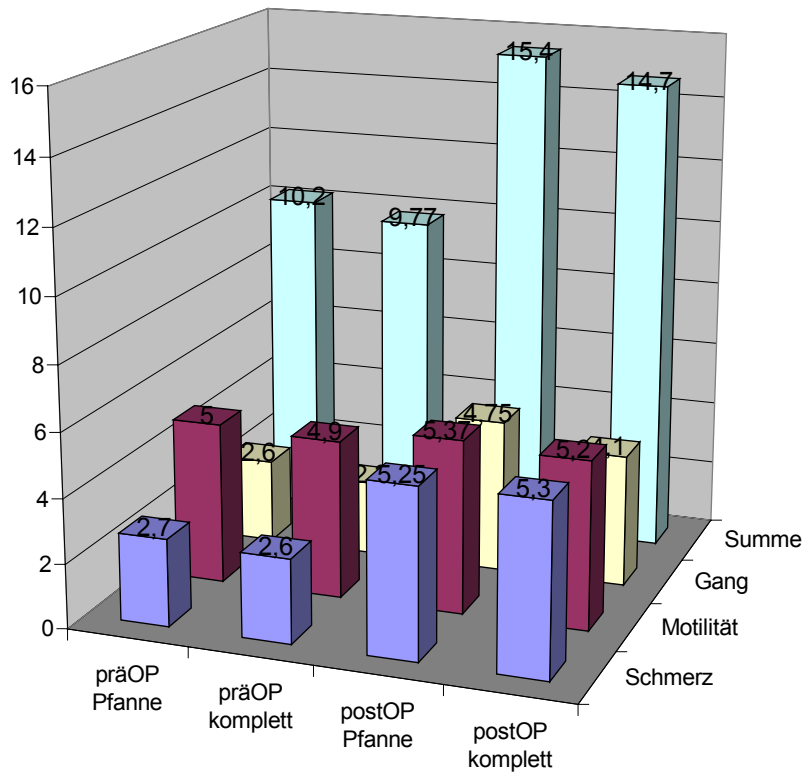


Abbildung 8: Vergleich Pfannenrevision und Komplettrevision im prä- und postoperativen Hüftscore nach MERLE D'AUBIGNÉ

Das verbesserte prä- und insbesondere postoperative Ergebnis bei isolierten Pfannenrevisionen scheint hauptsächlich im besseren Gangbild dieser Patientengruppe begründet zu sein. In den anderen Kriterien liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen vor.

Patienten, die zur ersten Revisionsoperation des Hüftgelenkes anstanden, erzielten ein in Durchschnitt um 0,4 Punkte nach MERLE D'AUBIGNÉ besseres postoperatives Ergebnis als Patienten, die bereits mehrfach revidiert worden sind.

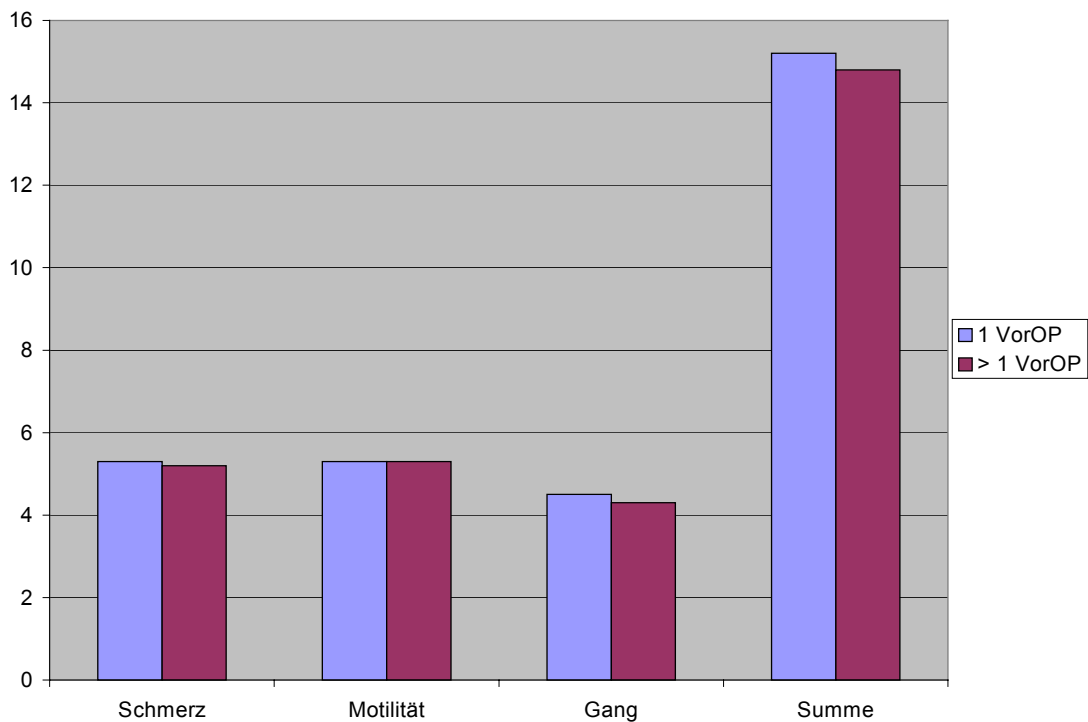


Abbildung 9: Anzahl der Revisionen und postoperatives Ergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ

Unterschiede sind hier vor allem für das Kriterium „Schmerz“ (Differenz 0,1 Punkt) und „Gang“ (Differenz 0,2 Punkte) zu verzeichnen.

Vergleicht man das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Revisionsoperation mit dem klinischen Endergebnis, scheint nur ein Alter von über 80 Jahren einen ungünstigen Einfluß auf den erreichbaren Scorewert zu haben.

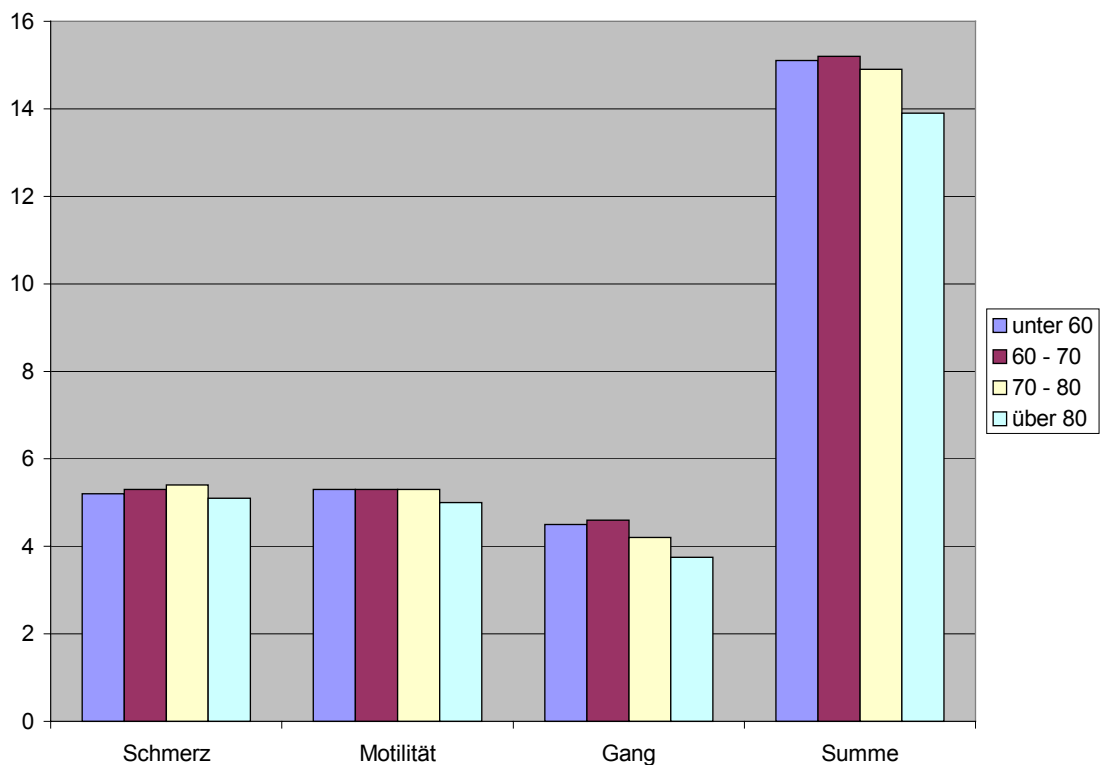


Abbildung 10: Alter zum Revisionszeitpunkt und klinisches Endergebnis

Vor allem das Kriterium „Gang“ zeigt bei älteren Patienten eine deutliche Abnahme der erreichten Scorewerte. Die Altersgruppen bis 80 Jahre liegen in Hinblick auf das Gesamtergebnis auf ähnlichem Niveau.

Mit zunehmender Standzeit der Revisionsprothese zeigt sich erst bei Beobachtungszeiträumen jenseits von 6 Jahren eine Abnahme der erreichten Scorewerte nach MERLE D’AUBIGNÉ.

Tabelle 27: Standzeit der Revisionsprothese und Ergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ

	<b>Unter 2 Jahren</b>	<b>2 bis 4 Jahre</b>	<b>4 bis 6 Jahre</b>	<b>Über 6 Jahre</b>
N	28	51	35	18
Mittleres Alter	67,3	65,0	65,1	65,0
Schmerz	5,4	5,2	5,4	5,0
Motilität	5,1	5,4	5,4	5,2
Gang	4,4	4,4	4,6	4,4
Summe	14,9	15,0	15,3	14,7

Bei langen Laufzeiten der Revisionsprothese kommt es zu einer leichten Zunahme des Schmerzniveaus. Der Abfall der erreichten Punktzahl im Hüftscore nach MERLE D'AUBIGNÉ scheint zudem vom Alter der Patienten unabhängig, da in den einzelnen Gruppen das Durchschnittsalter nahezu identisch ist.

Auch die primäre Diagnose der Hüftgelenkerkrankung scheint eine Rolle für das Revisionsergebnis zu spielen. Patienten mit rheumatischen Erkrankungen und traumatischer Hüftanamnese erreichen die durchschnittlich niedrigsten Scorewerte.

Tabelle 28: PrimärTEP-Diagnose und Ergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ

<b>Diagnose</b>	<b>Schmerz</b>	<b>Motilität</b>	<b>Gang</b>	<b>Summe post OP</b>	<b>Summe präOP</b>
Primäre Coxarthrose	5,2	5,3	4,4	14,9	10,1
Dysplasie	5,3	5,3	4,4	14,9	9,8
Rheumatische Erkrankungen	5,1	5,2	4	14,3	9,8
Nekrosen	5,4	5,4	4,4	15,2	9,8
Trauma	5,2	5	4	14,2	9,3



Beachtenswert ist, daß Patienten mit nekrotisierender Hüftgelenksgrunderkrankung höhere postoperative Scorewerte erreichen als die anderen Gruppen, ihre präoperativen Hüftindexwerte nach MERLE D'AUBIGNÉ bewegen sich auf ähnlichem Niveau. Patienten mit traumatischer Anamnese erreichen sowohl präoperativ als auch postoperativ die niedrigsten Scorewerte, obwohl das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe nicht höher ist als in vergleichbaren Gruppen (vgl. Tabelle Diagnose, Prothesenstandzeit und Alter bei der Primär-TEP-Implantation).

Die Implantationstechnik bei der primären TEP-Versorgung scheint keine gravierende Rolle für das Ergebnis nach der Revisionsoperation zu spielen. Hier werden mit 14,9 (zementierte Primär-TEP) und 15,1 (zementfreie Primär-TEP) ähnliche Scorewerte nach der Revision erreicht.

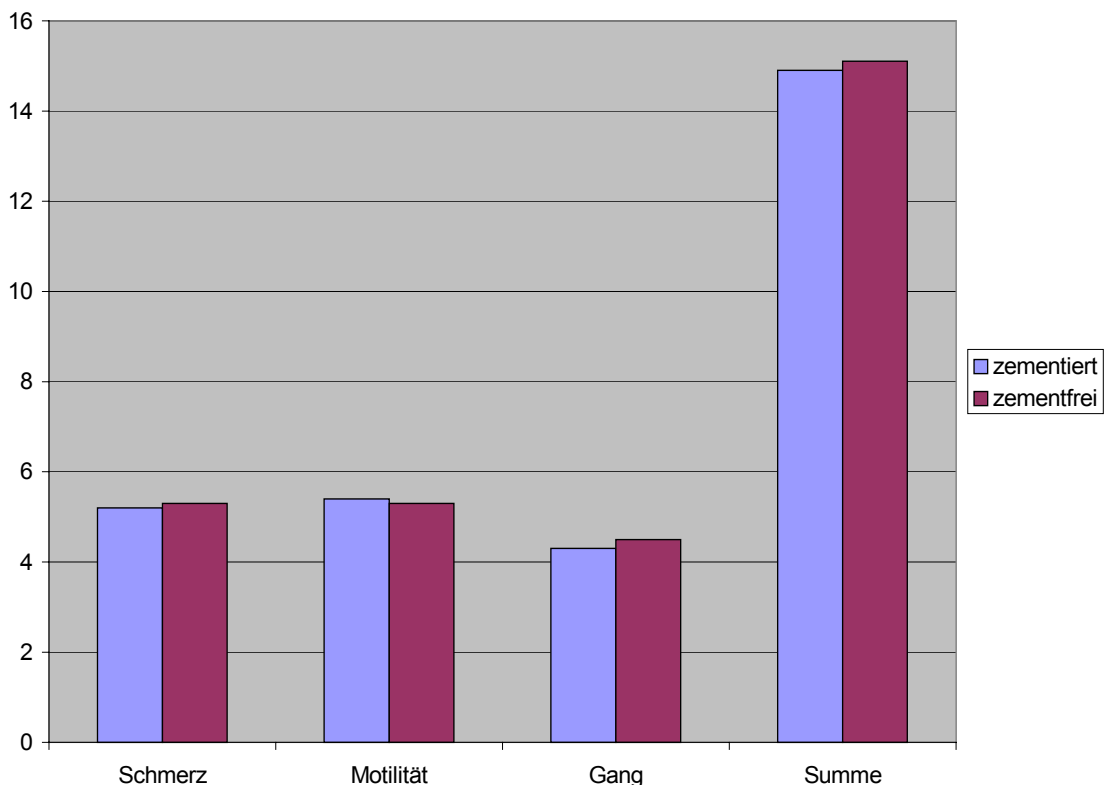


Abbildung 11: Revisionsergebnis und Implantationstechnik der Primär-TEP

Das Gewicht der Patienten hat keinen Einfluß auf das Gesamtergebnis. Patienten, die nach der Definition für Adipositas einen Body-Mass-Index von mehr als 25 für Frauen und mehr als 27 für Männer erreichen, zeigen nahezu identische Scorewerte wie normalgewichtige Patienten.

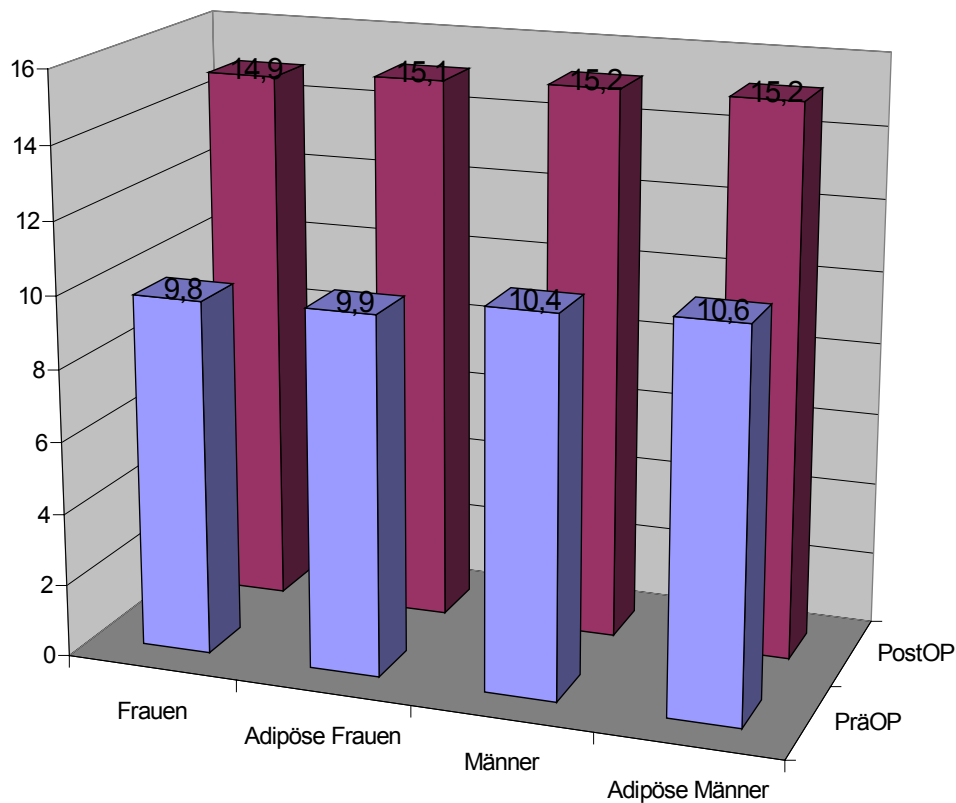


Abbildung 12: Gesamtergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ und geschlechtsabhängiges Körpergewicht

Bemerkenswert ist, daß Männer im Vergleich zu Frauen um 0,3 Punkte höhere postoperative Scorewerte erreichen. Präoperativ ist die Differenz mit 0,6 Punkten noch etwas größer.

Teilt man abschließend das Gesamtergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ in Bewertungsgruppen ein, erreichen 60,6 % der Patienten ein gutes oder sehr gutes Ergebnis.

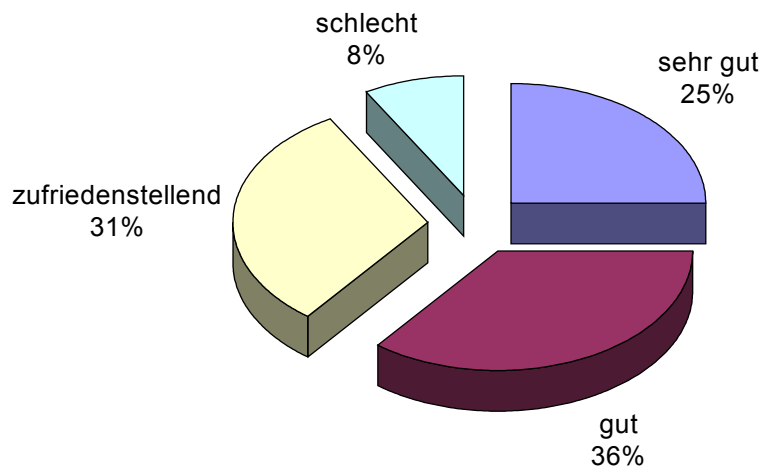


Abbildung 13: Gesamtergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ (n = 132)

### **3.6 Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses**

93,2 % der Patienten bewerteten das Ergebnis der Revisionsoperation als mindestens zufriedenstellend.

Tabelle 29: Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses (n = 132)

<b>Bewertung</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Sehr zufrieden	31	23,5 %
Zufrieden	92	69,7 %
Unzufrieden	9	6,8 %

66 Patienten (50 %) gaben an, zum Nachuntersuchungszeitpunkt schmerzfrei zu sein. In der Gruppe der nicht schmerzfreien Patienten gaben vier Patienten Ruheschmerzen an. Ein Patient gab nur Beschwerden in Ruhe an, die restlichen 65 Patienten (49,2 %) beklagten rein belastungsabhängige

Beschwerden. 61 Patienten (46,2 %) litten unter Schmerzen im Oberschenkelbereich, 7 Patienten (5,3 %) klagten über Leistenschmerzen.

Tabelle 30: Lokalisation und Schmerzniveau anhand einer visuellen Analogskala

<b>Schmerzniveau</b>	<b>Leistenschmerz</b>	<b>Oberschenkel Schmerz</b>
0	125	71
1	1	10
2	5	20
3	1	17
4		6
5		4
6		1
7		2
8		
9		
10		1

Der im Oberschenkel lokalisierte Schmerz wird von den Patienten als intensiver empfunden als ein vorhandener Leistenschmerz.

Etwa 86 % der Patienten gaben an, wegen Hüftschmerzen keine Schmerzmittel zu nehmen.

Tabelle 31: Frequenz der Analgetikaeinnahme (n = 132)

Frequenz	N =	Prozent
Keine	113	85,6 %
Gelegentlich	8	6,1 %
Wetterwechsel	4	3,0 %
Wöchentlich	2	1,5 %
Täglich	5	3,9 %

Immerhin knapp vier Prozent der Patienten gaben einen täglichen Analgetikakonsum an. Während in den übrigen Gruppen sich die Analgetikaeinnahme mit einer Ausnahme in der Gruppe „gelegentlich“ auf Nichtsteroidale Antirheumatika beschränkte, gaben zwei Patienten in der täglichen Einnahmegruppe an, Morphinderivate zu benutzen. Beide Patientinnen waren außerdem in Behandlung in einer Schmerzambulanz. Es handelte sich bei einer dieser Patientinnen um den oben erläuterten Fall einer persistierenden Ischiadicusirritation.

Knapp ein Drittel der Patienten bezeichnen ihre Gehstrecke als unbegrenzt, ein weiteres Drittel der Patienten gibt einen Aktionsradius zwischen 60 und 120 Minuten an.

Tabelle 32: Mögliche Gehstrecke in Minuten (n = 132)

<b>Gehzeit</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Unbegrenzt	41	31,1 %
60 – 120 Minuten	43	32,6 %
30 – 60 Minuten	22	16,7 %
15 – 30 Minuten	16	12,1 %
Unter 15 Minuten	6	4,5 %
Im häuslichen Bereich	4	3,0 %

Während zwei Drittel der Patienten eine mögliche Gestrecke von mindestens 60 Minuten angeben, bereitet 62,9 % der Patienten das Schuhanziehen größere Schwierigkeiten.

Tabelle 33: Subjektive Einschätzung der Leistung beim Schuheanziehen (n =132)

<b>Schuheanziehen</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Problemlos	49	37,1 %
Schwierig	59	44,7 %
Nicht möglich	24	18,2 %

Treppensteigen ist nur 20,5 % der Patienten ohne Geländerbenutzung und mit abwechselnder Beinbelastung möglich.

Tabelle 34: Subjektive Einschätzung der Leistung beim Treppensteigen (n = 132)

<b>Treppensteigen</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Frei und abwechselnde Belastung	27	20,5 %
Abwechselnde Belastung mit Geländerbenutzung	61	46,2 %
Einseitige Belastung mit Geländerbenutzung	41	31,1 %
Nicht möglich	3	2,3 %

77,3 % der Patienten geben an, auf die Zuhilfenahme des Geländers beim Treppensteigen angewiesen zu sein.

60,6 % der Patienten geben an, gelegentlich oder ständig auf Gehhilfen angewiesen zu sein.

Tabelle 35: Benutzung von Gehhilfen (n = 132)

<b>Gehhilfe</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Keine	52	39,4 %
1 Stock im Freien	37	28,0 %
1 Stock im häuslichen Bereich	19	14,4 %
1 Unterarmgehstütze	14	10,6 %
2 Unterarmgehstützen	10	7,6 %

60 Patienten geben an, keine sportlichen Aktivitäten zu zeigen.

Tabelle 36: Sportliche Aktivitäten (Mehrfachnennungen möglich)

<b>Sport</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Kein	60	45,5 %
Schwimmen	45	34,1 %
Radfahren	37	28,0 %
Wandern	2	1,5 %
Joggen	1	0,8 %
Gymnastik	5	3,8 %
Wassergymnastik	1	0,8 %
Fitness	1	0,8 %

In den Angaben sind große individuelle Schwankungen zu berücksichtigen, was „Sport“ für die Patienten bedeutet. Während einige Patienten berichten, täglich einige Minuten Gymnastik vor dem Bett zu machen oder mit dem Fahrrad zum Einkaufen zu fahren, gab ein Patient an, in den Sommermonaten täglich 40 km radzufahren. Eine Patientin leite in regelmäßigen Abständen einen Step-Aerobic-Kurs in einem Fitnessstudio. Dennoch wurden alle von den Patienten gemachten Angaben berücksichtigt.

### **3.7 Knöcherne Destruktion des Pfannenlagers**

Die knöcherne Destruktion der azetabulären Struktur wurde intraoperativ im Operationsbericht detailliert beschrieben, sodaß retrospektiv eine Einstufung in das Einteilungsschema der DGOT (10) gelang.

Unter oben erläuterten Voraussetzungen wiesen 61,9 % der Patienten zum Zeitpunkt der Revisionsoperation einen mindestens bisegmentalen Defekt auf. Bei 4,3 % lag eine Beckeninstabilität vor.

Tabelle 37: Knöcherne Defekte im Azetabulum zum Zeitpunkt der Revisionsoperation (n = 139)

<b>Defekttyp</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
1 (Höhlenbildungen)	8	5,8 %
2 (Pfannendach)	24	17,3 %
3 (Pfannenboden)	13	9,4 %
4 (Pfannenrand)	2	1,4 %
5 (bisegmental)	65	46,8 %
6 (trisegmental)	21	15,1 %
7 (Instabilität)	6	4,3 %



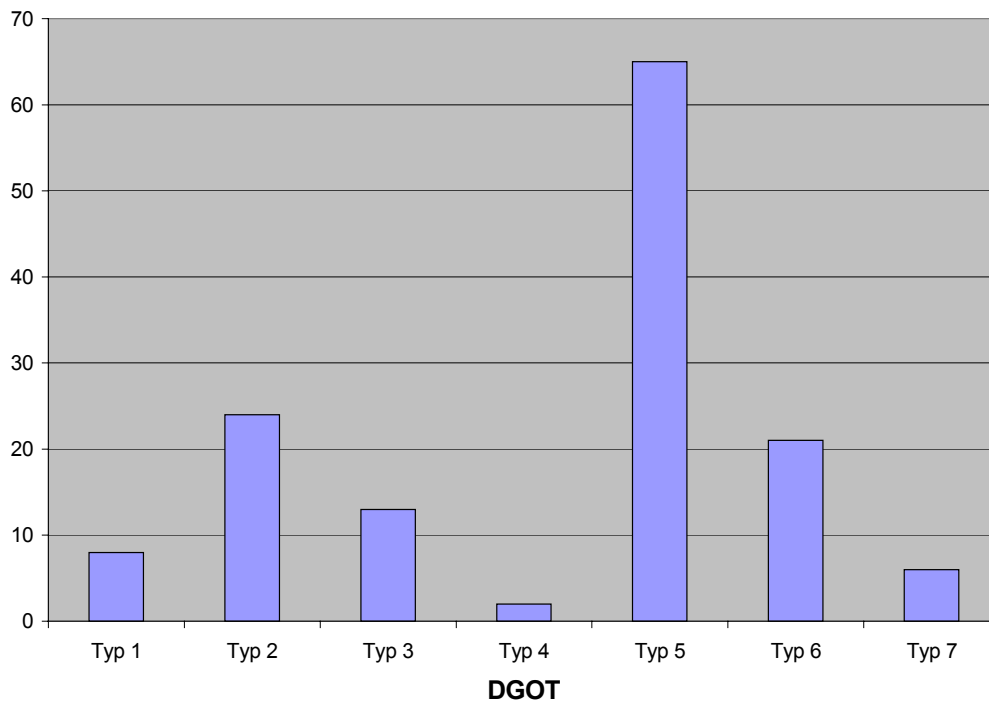


Abbildung 14: Knöcherner Defekte im Azetabulum zum Zeitpunkt der Revisionsoperation (n = 139)

Betrachtet man die intraoperative Defektsituation und vergleicht diese mit dem postoperativen klinischen Ergebnis, drängt sich kein zwingender Zusammenhang zwischen beiden Parametern auf.

Tabelle 38: Ergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ und intraoperativer Defekt

<b>DGOT Defekt</b>	<b>Ergebnis nach MERLE D'AUBIGNÉ</b>		
	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Mittel</b>
1	13	15	13,5
2	10	18	14,9
3	13	18	15,3
4	13	16	14,5
5	12	18	15,5
6	10	18	14,5
7	12	17	14,3

Faßt man die monosegmentalen Defekte der Typen 2,3 und 4 zu einer Gruppe zusammen, ergibt sich mit einem Mittelwert von 15,0 in der Nachuntersuchung nach MERLE D´AUBIGNÉ auch kein eindeutiger Trend.

### **3.8 Ergebnisse der röntgenologischen Untersuchung**

Ein Lykesaum wurde zum Nachuntersuchungszeitpunkt bei 29 Pfannendachschalen radiologisch gesehen. Ein Lykesaum wurde nur dann als solcher gewertet, wenn er auf den drei Monate postoperativ angefertigten Röntgenaufnahmen noch nicht nachweisbar war. Insbesondere bei Patienten, bei denen intraoperativ keine Spongiosaplastik durchgeführt wurde, war bereits direkt postoperativ ein Lykesaum in der Zone 3 nach DeLEE und CHARNLEY (21) nachweisbar. Zeigte der Lykesaum jedoch eine Veränderung in der Größe oder Ausdehnung im Zeitraum zwischen drei Monate postoperativ und dem Nachuntersuchungszeitpunkt, wurde er dokumentiert. 103 Patienten (78,0 %) wiesen keine Lykesäume auf.

Tabelle 39: Nachweis von Lykesäumen in den Zonen nach DeLEE und CHARNLEY zum Nachuntersuchungszeitpunkt (n = 29)

<b>Zone</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Eins	1	3,4 %
Zwei	4	13,8 %
Drei	29	100 %
Eins und zwei	0	0
Eins und drei	1	3,4 %
Zwei und drei	4	13,8 %

Waren Lysesäume vorhanden, war immer die Zone drei betroffen. In den Zonen eins und zwei waren immer nur in Kombination mit der Zone drei Lysesäume nachweisbar.

Eine die gesamte Pfannendachschale umgreifende Saumbildung war nicht nachweisbar.

Von den Lysesäumen waren ausnahmslos Müller-Abstützschalen betroffen. In der Gruppe der Burch-Schneider-Schalen war in keinem Fall eine Resorptionszone nachweisbar.

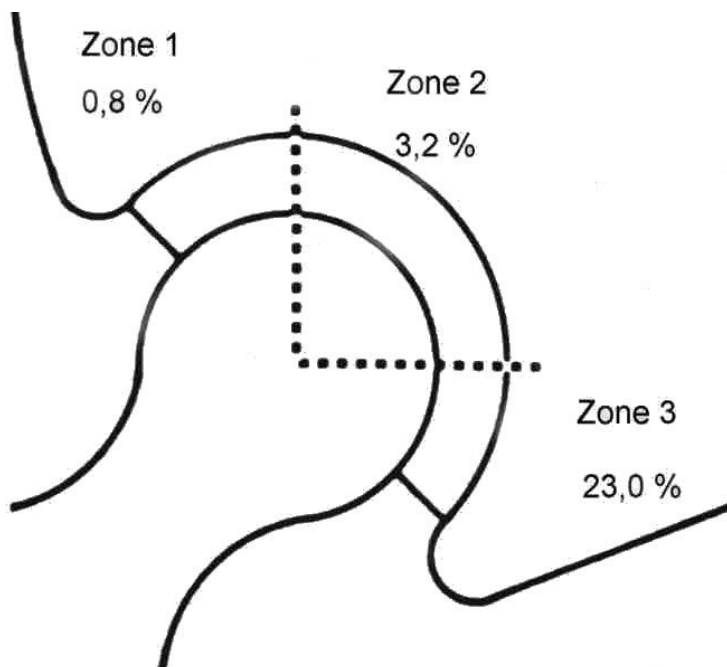


Abbildung 15: Nachweis von Lysesäumen in den Zonen nach DeLEE und CHARNLEY zum Nachuntersuchungszeitpunkt bei Müller-Abstützschalen (n = 126)

In etwa einem Viertel der Fälle konnte ein Aufhellungssaum im Bereich einer Müller-Abstützschale beobachtet werden. In 94,1 % der Fälle lag die Breite der Saumbildung unter 2 mm.

Tabelle 40: Breite der Saumbildung in den Zonen nach DeLEE und CHARNLEY bei Müller-Abstützschalen (n = 34)

Zone	Saum bis 2 mm		Saum gleich oder größer 2 mm	
	N =	Prozent	N =	Prozent
1	1	2,9 %	0	0 %
2	4	11,8 %	0	0 %
3	27	79,4 %	2	5,9 %

Säume mit einer Breite von mindestens 2 mm waren nur in der Zone drei nach DeLEE und CHARNLEY zu verzeichnen.

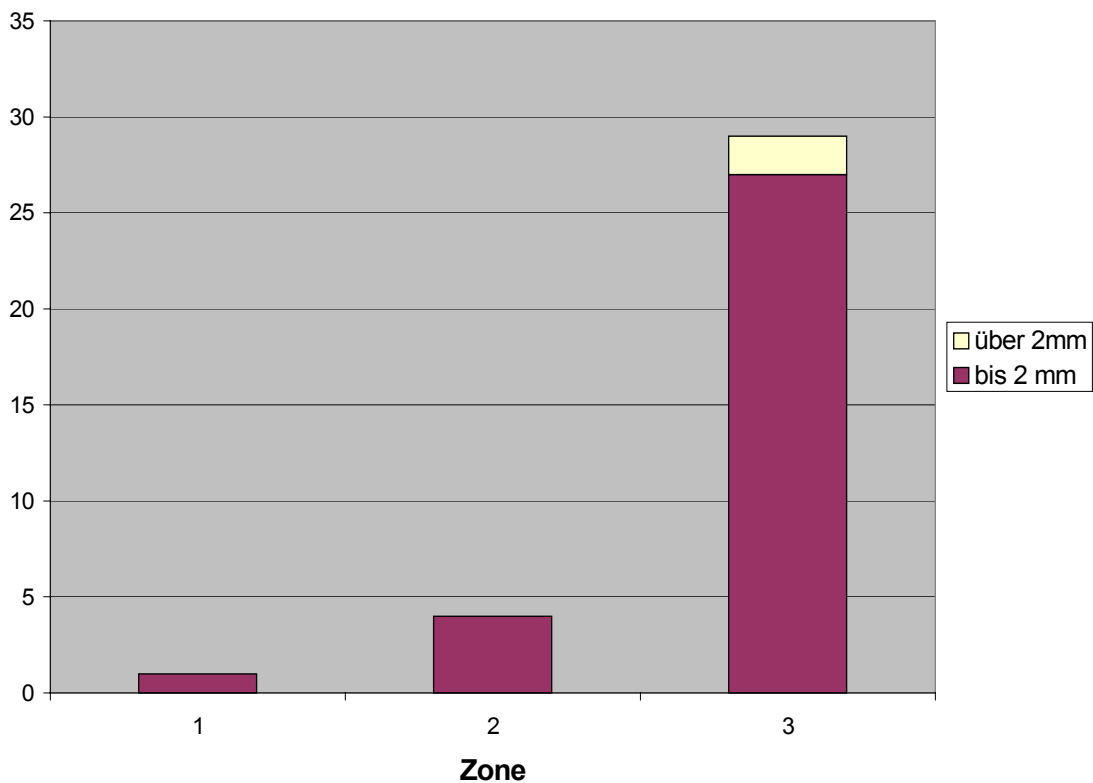


Abbildung 16: Breite der Saumbildung in den Zonen nach DeLEE und CHARNLEY bei Müller-Abstützschalen (n = 34)

Bei drei von vier Patienten mit Nachweis eines Lyse-saumes in den Zonen zwei und drei wurde intraoperativ keine Spongiosaplastik durchgeführt. In sämtlichen

anderen Fällen mit Auftreten von Saumbildungen zum Nachuntersuchungszeitpunkt erfolgte eine Defektauffüllung mit Spongiosachips.

In keinem Fall ließ sich eine Saumbildung entlang der Pfahlschrauben nachweisen.

Tabelle 41: Durchschnittlicher Umfang der Spongiosaplastik und Auftreten von Lysesäumen (n = 122)

	<b>N</b>	<b>Durchschnittliche Spongiosaplastik</b>	<b>Spanne</b>
Kein Lysesaum	96	2,0 Hüftköpfe	1 – 3 Hüftköpfe
Lysesaum	26	2,0 Hüftköpfe	1 – 4 Hüftköpfe

Es lassen sich keine Hinweise für einen Zusammenhang zwischen dem Umfang der Spongiosaplastik und dem Auftreten von Lysesäumen finden. Beide Patienten mit einer Spanplastik von vier Hüftköpfen wiesen Saumbildungen nur in der Zone drei nach DeLEE und CHARNLEY auf.

Die durchschnittliche radiologische Beinlänge war zum Nachuntersuchungszeitpunkt 0,2 cm Verlängerung für das revidierte Bein. Die maximale Verkürzung war -5 cm, die maximale Verlängerung betrug 5 cm.

Tabelle 42: Radiologische Beinlängendifferenz zum Nachuntersuchungszeitpunkt (n = 132)

<b>Beinlängendifferenz</b>	<b>N</b>	<b>Prozent</b>
Größer -3 cm	2	1,5 %
-1 bis -3 cm	24	18,2 %
-0,5 cm	11	8,3 %
0 cm	48	36,4 %
0,5 cm	13	9,8 %
1 – 3 cm	29	22,0 %
Größer 3 cm	5	3,8 %

45,5 % der Patienten zeigten radiologisch eine Beinlängendifferenz, die größer als 1 cm ist und ausgeglichen werden sollte.

Zum Revisionszeitpunkt konnten bei 32,6 % der Patienten periartikuläre Ossifikationen nachgewiesen werden. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt wiesen 34,8 % der Fälle periartikuläre Verkalkungen auf.

Tabelle 43: Periartikuläre Ossifikationen zum Revisionszeitpunkt und zum Nachuntersuchungszeitpunkt nach ARCQ (n = 132)

<b>Stadium</b>	<b>Revisionszeitpunkt</b>		<b>Nachuntersuchungszeitpunkt</b>	
	N =	Prozent	N =	Prozent
Grad 0	89	67,4 %	86	65,2 %
Grad 1	15	11,4 %	38	28,8 %
Grad 2	26	19,7 %	8	6,1 %
Grad 3	2	1,5 %	0	0 %

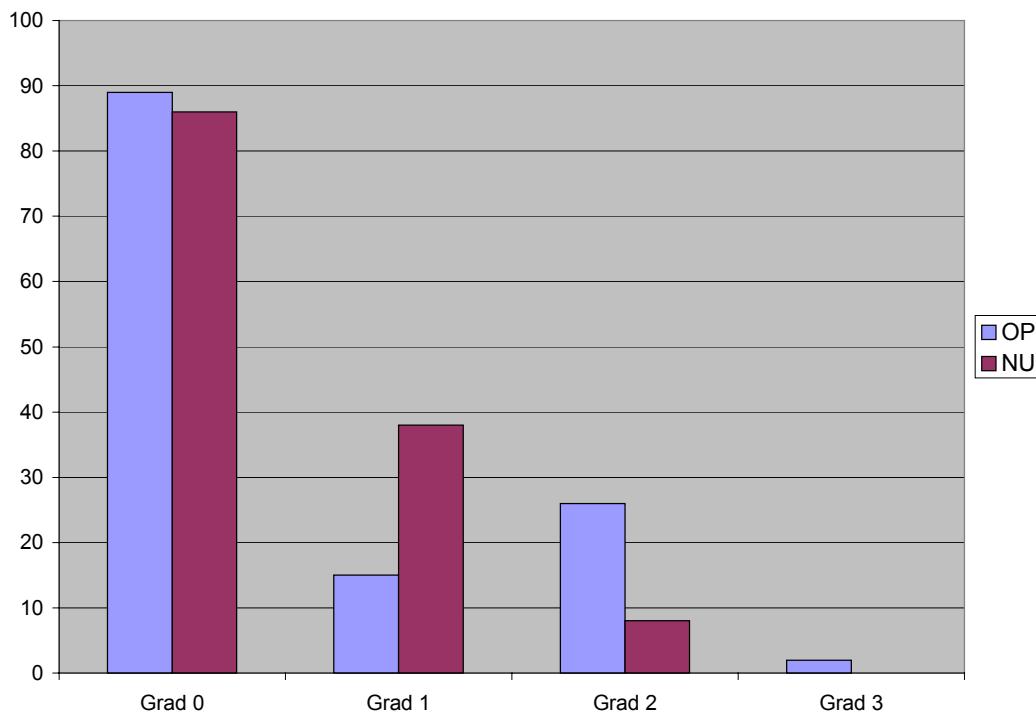


Abbildung 17: Periartikuläre Ossifikationen zum Revisionszeitpunkt und zum Nachuntersuchungszeitpunkt nach ARCQ (n = 132)

Zum Nachuntersuchungszeitpunkt konnten zumeist periartikuläre Ossifikationen Grad 1 nach ARCQ nachgewiesen werden, während zum Operationszeitpunkt häufiger das Stadium 2 nach ARCQ angetroffen wurde. Die Gesamtrate an periartikulären Verkalkungen blieb nahezu unverändert ( 32,6 % vs. 34,8 %), jedoch war der Grad der Ausprägung geringer.

Tabelle 44: Geschlecht und periartikuläre Ossifikationen

<b>Geschlecht</b>	<b>Revisionszeitpunkt (n = 43)</b>		<b>Nachuntersuchungszeitpunkt (n = 46)</b>	
	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Frauen	13	30,2 %	16	34,8 %
Männer	30	69,8 %	30	65,2 %

Zum Nachuntersuchungszeitpunkt wiesen anteilig 4,6 % mehr Frauen periartikuläre Ossifikationen auf als zum Revisionszeitpunkt.

Bei 36 Patienten erfolgte postoperativ eine PAO-Prophylaxe. Diese erfolgte in 16 Fällen mittels Single-Shot Radiatio zwischen dem ersten und dritten postoperativen Tag mit einer Dosis von 7 Gy. 20 Patienten erhielten Indometacin in einer Dosierung von 3 X 50 mg täglich für vier Wochen.

Tabelle 45: Grad der periartikuläre Ossifikationen nach ARCQ bei Patienten mit PAO-Prophylaxe zum Nachuntersuchungszeitpunkt (n = 36)

<b>Stadium</b>	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Grad 0	18	50,0 %
Grad 1	16	44,4 %
Grad 2	2	5,6 %
Grad 3	0	0 %

Auch Patienten, die eine PAO-Prophylaxe erhielten, entwickelten zu nahezu gleichem Anteil (5,6 % vs. 7 %) periartikuläre Ossifikationen Grad 2 nach ARCQ.

Alle wegen einer Lockerung rerevidierten Patienten zeigten im Röntgenbild eindeutige Zeichen einer Pfannendachschalenlockerung.

Tabelle 46: Radiologische Befunde der aufgrund einer Lockerung rerevidierten Fälle vor dem Rerevisionszeitpunkt

<b>Patient</b>	<b>Lysesäume um Abstützschale</b>	<b>Lysesäume um Schrauben</b>	<b>Schrauben- bruch</b>	<b>Dislokation</b>
1	Entfällt	entfällt	ja	Ja
2	Zone 1 + 2	Ja	Nein	Nein
3	Zone 1 + 3	ja	Nein	Nein
4	Zone 1 + 2 + 3	ja	Nein	Nein
5	Zone 1 + 2 + 3	ja	Ja	Nein
6	Zone 1 + 2 + 3	nein	nein	nein

Bis auf Fall eins konnten in allen anderen Fällen Lysesäume in der Zone eins nach DeLEE und CHARNLEY nachgewiesen werden. Diese waren ausnahmslos über 2 mm breit. In Fall drei war zudem eine deutlich erhöhte Strahlentransparenz der bei der Revisionsoperation angelegten Spongiosa zu verzeichnen.

Bewertet man abschließend die radiologischen Befunde aller nicht rerevidierten Hüften hinsichtlich einer möglichen Lockerung nach dem Schema von MÜLLER (30), liegen bei 103 Patienten keine radiologischen Hinweise für ein Lockerungsgeschehen vor. Diese Fälle sind als radiologisch stabil einzustufen. Von den restlichen Hüften ist der bereits detailliert erläuterte Fall einer noch nicht revidierten möglichen Lockerung als sicher gelockert zu werten.



Tabelle 47: Bewertung der radiologischen Ergebnisse hinsichtlich Lockerungsgefahr nach MÜLLER (n = 133)

	<b>N =</b>	<b>Prozent</b>
Typ 0 (nicht lockerungsverdächtig)	103	77,4 %
Typ 1 (Eventuell gelockert)	24	18,0 %
Typ 2 (Möglicherweise gelockert)	5	3,8 %
Typ 3 (Sicher gelockert)	1	0,8 %

Bei fünf Hüftgelenken kann eine sich unmittelbar anbahnende Lockerung radiologisch nicht ausgeschlossen werden.

## 4. Diskussion

### ***4.1 Aussagekraft retrospektiver Untersuchungen***

Die Beurteilung eines Therapiekonzeptes sollte im Idealfall durch die lückenlose Erfassung aller mit dieser Methode therapierten Patienten erfolgen. Jeder nicht erfaßte Fall erhöht die Unsicherheit in der Beurteilung des untersuchten Therapieplans, denn es könnten für die Gesamtbeurteilung wichtige Daten verloren gehen. So könnten sich hinter nicht erfaßten Fällen die Therapieversager verbergen, die über eine positive oder negative Aussage bezüglich Empfehlung des Therapiekonzeptes entscheiden.

Ziel einer klinischen Nachuntersuchungsserie sollte sein, so viele Patienten wie möglich für die Untersuchung zu erfassen. Auch wenn ein Patient nicht durch den Untersucher selbst kontrolliert werden kann, so kann dies durch Untersuchung und Befundübermittlung eines anderen Erfahrenen Untersuchers in gewisser Weise ausgeglichen werden. Zumindest kann hinreichend das Vorliegen eines Therapieversagers auf diese Weise ausgeschlossen werden. Die Versendung von untersucherunabhängigen Befunden wie Röntgenbildern unterstützt dieses Vorhaben. Dennoch erhöht dies die Variabilität der Gesamtaussage, der Nutzen im Vergleich zum Ausschluß aus der Nachuntersuchungsserie ist jedoch unübersehbar.

Dennoch kann ein solches Vorgehen durchaus zu einer realitätsnahen Beurteilung der Befunde führen (25). Auch CHARNLEY (19) kam zu einer ähnlichen Erkenntnis und fügte auf dem Postweg zugesandte Röntgenbilder in seine Beurteilung ein.

Von acht Patienten war der derzeitige Aufenthaltsort nicht zu ermitteln, fünf Patienten waren zwischenzeitlich verstorben. Diese Patienten bleiben als Unsicherheitsfaktor in der Beurteilung der Ergebnisse bestehen.

Auf Schwierigkeiten in der Erhebung kompletter Befunde im Rahmen retrospektiver Studien ist oft hingewiesen worden (86). Eine Studienplanung im Sinne einer prospektiven Studie wäre wünschenswert, ist jedoch gerade im Rahmen der Revisionsendoprothetik in der Realisation problematisch. Besonders die Heterogenität des Patientengutes lässt ein solches Vorhaben in konsequenter Umsetzung schwierig erscheinen (95).

Dennoch sind Nachuntersuchungen erforderlich, um neue Techniken an etablierten Verfahren zu messen und um Fehlentwicklungen entgegenzuwirken.

In der zementfreien Revisionsendoprothetik wurde bislang zumeist über ermutigende Ergebnisse berichtet (22,35,52,54,84). Die Ergebnisse überblicken einen Zeitraum von zumeist 1 bis 8 Jahren.

Auch über den Gebrauch von Pfannendachabstützschalen wurde bereits berichtet (2,8,30,31,51,57,80,81,86,100). Zwar wurden auch zuletzt erste Langzeitergebnisse präsentiert (30), doch sind die beobachteten Patientenkollektive oft klein (51,100).

Diese Arbeit berichtet über postoperative Ergebnisse nach Pfannenaustauschoperationen nach Hüft-TEP mittels Pfannendachabstützschalen mit Standzeiten von mindestens einem Jahr bis maximal acht Jahre bei einem durchschnittlichen Beobachtungszeitraum von 3 Jahren und 8 Monaten.

#### **4.2 Eigenes Patientengut**

Die Diagnose zum Zeitpunkt der Primär-TEP Versorgung war im eigenen Patientengut in fast 40 % der Fälle eine Primäre Coxarthrose. Gut 30 % litten an einer Dysplasiecoxarthrose. Bei 12 % der Patienten lag eine Coxarthrose auf dem Boden einer Nekrose vor. 11 % der Patienten laborieren an einer systemischen Erkrankung des rheumatischen Formenkreises.

STÖCKL (86) gibt bei 49 Fällen 65 % primäre Coxarthrosen, 4 % Dysplasiecoxarthrosen, 4 % Arthrosen auf dem Boden einer Nekrose und 12 % rheumatische Erkrankungen in ihrem Krankengut an. GARBUZ (27) fand in seinen Untersuchungen von 33 Patienten 15 % primäre Coxarthrosen, 39 % Dysplasien, 12 % Nekrosen und 15 % rheumatische Erkrankungen. Leider lassen sich in Untersuchungen mit größeren Fallzahlen keine Angaben über die primäre Hüftgelenkserkrankung finden.

Ähnlich problematisch ist der Vergleich in Hinblick auf die Implantationstechnik der primären Prothesenversorgung. SCHATZKER (81) explantierte neun MÜLLER-TEP und neun WAGNER-Cups neben einer MOORE- Prothese. ZEHNTNER (100) fand bei 56 Fällen 55 gelockerte zementierte Pfannen vor. KOROVISSIS (51) revidierte zwei zementfreie Pfannen, drei zementierte MÜLLER-Pfannen und vier Femurkopfprothesen.

Im eigenen Patientengut wurden 107 zementfreie (77 %) und 32 zementierte (23 %) Pfannen gewechselt. Ein großer Teil der zementfrei implantierten Prothesenpfannen war großvolumigen Typs.

### ***4.3 Die Revisionsoperation und ihre Komplikationen***

#### ***4.3.1 Zeitpunkt der Revisionsoperation***

Die Indikationsstellung zur Prothesenaustauschoperation ist prinzipiell bei entsprechender klinischer Symptomatik und den zugehörigen radiologischen Befunden unproblematisch. Dennoch kann die Beurteilung einer Situation durch vorausgegangene Revisionen mit erhöhtem Verlust an Knochensubstanz oder verbliebenen schmerzhaften Weichteilschädigungen deutlich erschwert werden. Auch wirken sich Lücken in der klinischen und vor allem radiologischen Dokumentation in dieser Situation nachteilig aus (37).

Kommt es hier zu einer Verzögerung von den ersten klinischen oder radiologischen Verdachtsmomenten bis zur definitiven Entscheidung für die Revisionsoperation, kann schon ein fortgeschrittener Knochensubstanzverlust eingetreten sein, der ein gutes Ergebnis beeinträchtigen kann (98). Die technischen Anforderungen einer Wechseloperation unter diesen Gegebenheiten nehmen zu, in einigen Fällen muß sogar der Rückzug auf Spezialimplantate durchgeführt werden. Eine Knochenspanplastik ist in vielen Fällen unumgänglich.

Andererseits ist bei den in vielen Fällen älteren und multimorbiden Patienten eine genaue Abschätzung des Operationsrisikos unter Berücksichtigung der Komplikationsträchtigkeit von Revisionseingriffen nicht immer möglich.

WROBLEWSKI (99) sieht daher die Bestimmung des Zeitpunktes für die Revisionsoperation mehr abhängig von dem Verständnis des Operateurs für das Problem als von den Symptomen des Patienten.

MÜLLER (30) fordert einen möglichst frühen Zeitpunkt zur Revisionsoperation, um die Qualität des verbliebenen Knochenmaterials zu erhalten.

Dennoch vergehen in der Praxis nicht selten viele Monate von dem Einsetzen oder der Zunahme der Beschwerdesymptomatik bis zur Revisionsoperation. Durchschnittlich lag zwischen Beschwerdebeginn und Austauschoperation im in dieser Arbeit untersuchten Patientenkollektiv eine Zeitspanne von 17 Monaten. Die hohe Anzahl von größeren Defekten im Pfannenlager ist daher nicht überraschend.

Ein regelmäßiges und lückenloses Follow-up der Patienten vom Zeitpunkt der Arthroplastie an ist daher zu fordern, was gerade auch von entsprechender Mitarbeit und Aufklärung des Patienten abhängt (99).

### **4.3.2 Operationsdauer und Blutverlust**

Die durchschnittliche Operationsdauer im untersuchten Kollektiv war 3 Stunden und 15 Minuten. Bei isolierten Pfannenwechseln verkürzte sich die Operationszeit auf fast 2 Stunden 45 Minuten. Wurde sowohl die Pfannen- als auch die Schafftkomponente gewechselt, betrug die mittlere Operationszeit 3 Stunden 37 Minuten. Traten intraoperativ Komplikationen auf, mußte mit einer um 63 Minuten verlängerten Operationsdauer gerechnet werden.

In der Literatur finden sich variable Angaben über die Operationszeit von 45 Minuten bis zu über 5 Stunden (3,29,49). Diese Angaben verwundern unter Berücksichtigung der verschiedenen Defektsituationen sowohl im Pfannen- als auch im Schaffbereich nicht. Bei der Verwendung von Pfannendachabstützschalen wird eine mittlere Operationsdauer von 2,5 bis 3,25 Stunden bei 90 von 271 Operationen mit einer Spanne von 1,5 bis 4,25 Stunden angegeben.(31). Nach KOROVISSIS (51) wurden durchschnittlich 2,5 Stunden mit einer Spanne von 2 bis 4 Stunden für die Implantation einer Pfannendachabstützschale im Revisionsfall benötigt. MÜLLER selbst gibt eine durchschnittliche Operationszeit von 3 Stunden 10 Minuten bei der Implantation von Burch-Schneider Schalen an (8).

Die auch im Literaturvergleich verlängerte Operationsdauer bei der Implantation von Pfannendachabstützschalen spiegelt die ausgeprägteren Destruktionen des Implantatlagers wieder, welche intraoperativ bei der Verwendung dieser Komponenten vorgefunden werden.

Der operationsbedingte Blutverlust betrug durchschnittlich 2646 ml (Spanne 1058 – 5571 ml). Der postoperative Blutverlust bezifferte sich im Mittel auf 916 ml (Spanne 120 – 3095 ml) in dieser Nachuntersuchung. Die Patienten bedurften im Mittel einer Erythrozytengabe von 4,9 Konzentraten.

KERSHAW (49) und KRENGEL (53) geben einen Blutverlust von 826 ml bzw. 1200 ml an, differenzieren aber nicht zwischen intra- und postoperativem Blutverlust.

KOROVESSIS (51) gibt einen intra- und postoperativen Blutverlust von 1980 ml im Durchschnitt bei Revisionsoperationen an (Spanne 900 – 5400 ml).

AMSTUTZ (3) bezifferte den intra- und postoperativen Blutverlust auf im Mittel 2610 ml, ADOLPHSON (1) fand einen mittleren intra- und postoperativen Blutverlust von 1900 ml in seinem Patientengut.

MÜLLER gibt einen durchschnittlichen Blutverlust von 2100 ml bei Pfannenaustauschoperationen mit Burch-Schneider Ringen an (8).

Diese nicht zu unterschätzenden Verluste von Blut durch eine Revisionsoperation des endoprothetisch versorgten Hüftgelenkes dokumentieren die Belastung des Kreislaufsystems des Patienten und stellen die Bedeutung eines suffizienten perioperativen Managements heraus. Gerade für die Gruppe der älteren multimorbiden Patienten ist eine Prothesenaustauschoperation allein durch den Blutverlust kein risikoarmer Eingriff.

#### ***4.3.3 Intraoperative Komplikationen***

Zu intraoperativen knöchernen Komplikationen kam in der vorgestellten Nachuntersuchung bis auf eine Ausnahme bei der gleichzeitigen Auswechslung der Schaftkomponente. Problematisch ist vor allem die Präparation zur Entfernung der gelockerten Schaftprothese. Zur kompletten Entfernung der Schaftkomponente ist oftmals eine Fenestrierung des Femurschaftes erforderlich.

In sechs Fällen war im eigenen Patientengut eine Schaftfenestrierung notwendig. Eine Schaftfissur wurde beobachtet, in drei Fällen kam es zu einer Schaftfraktur. Fünf Patienten erlitten einen Trochanter major Abriß, davon eine Patientin ohne Austausch der Schaftprothese. Die Angaben über intraoperative

Schafffrakturnraten variieren in der Literatur erheblich. SMITH (85) berichtet über 27 % Schafffrakturen bei der Implantation einer modularen S-ROM-Titanprothese. CAMERON (16) gibt beim gleichen Prothesentyp 23 % Schafffrakturen an. MORELAND (66) hingegen beklagte nur eine Frakturrate von 0,57 % bei der Revision mit einer Porous-coated Langschaftprothese.

Beim Wechsel der Pfannenkomponente einer Hüft-TEP und Ersatz durch eine Abstützschale werden in der Literatur vor allem Verletzungen der Gefäß- und Nervenbahnen beschrieben. BERRY (8) berichtet über eine Verletzung der Arteria femoralis und zwei Teilschädigungen des Nervus ischiadicus bei der Implantation von 42 Burch-Schneider Schalen. GARBUZ (27) beklagte eine persistierende Läsion des Nervus ischiadicus in einer Serie von 33 Hüften. GILL (30) gibt bei der Implantation von 63 Burch-Schneider Schalen eine intraoperative Gefäßverletzung und zwei reversible Ischiadicusläsionen an.

Neben intraoperativ offenkundigen Verletzungen der Nerven – und Gefäßstrukturen werden jedoch auch Verletzungen von Strukturen des kleinen Beckens durch die transazetabuläre Verankerung der Schrauben beschrieben. FRICKER (23) gibt in einem Fallbericht die Verletzung des Nervus obturatorius durch eine Schraube bei der Implantation einer Abstützschale an. WASIELEWSKI (88) untersuchte die Implantationsrichtung der Schrauben in Bezug zu den intrapelvinen Nerven- und Gefäßstrukturen an Kadavern und stellte vier Quadranten für einen sicheren Verankerungsweg heraus.

Im eigenen Patientengut traten drei Nervenläsionen auf, von denen sich zwei ohne Residuen zurückbildeten. Eine Verletzung einer großen Gefäßstruktur trat nicht auf. Diese Zahlen reihen sich nahtlos in Berichte der Literatur ein. Trotz differenzierter Operationstechniken wird eine gewisse Anzahl von Verletzungen der Gefäß- und Nervenstrukturen in Hüftgelenksnähe bei Revisionseingriffen nicht vermeidbar sein.



#### **4.3.4 Prothesenluxation**

Bei Prothesenrevisionen ist mit einer höheren Luxationsrate als bei Primäreingriffen zu rechnen (47,67,93). Die Ursachen sind vielfältig. Die muskulären Strukturen sind durch vorausgegangene Operationen oft so stark beschädigt, daß eine ausreichende Stabilisierung der Hüfte nicht mehr erfolgt, insbesondere die Abduktoren sind entsprechend traumatisiert. Knöcherne Insuffizienzen im Bereich des Trochanter majors begünstigen dieses Problem (24). Frauen haben ein bis zu dreifach höheres Risiko für eine postoperative Prothesenluxation (67). Auch die Position der prothetischen Elemente ist von entscheidender Bedeutung für die Luxationsrate. Insbesondere bei Revisionsoperationen stellt dies den Operateur angesichts oft desolater Knochenverhältnisse vor eine schwierige Aufgabe. Im Schaftbereich bieten neue modulare Schaftsysteme hier den Vorteil, den Antetorsionswinkel des Schenkelhalses beliebig variieren zu können (95). Der Antetorsionswinkel der Pfanne kann bei Abstützschalensystemen prinzipbedingt frei gewählt werden, da das Polyäthyleninlay in der Schale in allen Richtungen einzementiert werden kann.

In der Literatur werden postoperative Luxationen mit einer Häufigkeit von 0,6 % bis 30 % angegeben (32,47,55,93,97). Bei primärer Hüft-TEP Implantation berichtete WOO (97) über 3,2 % Luxationen an der Mayo- Klinik. Voroperierte Hüften luxierten mit einer Wahrscheinlichkeit von 4,8 % nach Primär-TEP. KAVANAUGH (47) sah eine Luxationshäufigkeit von 27,5 % bei mehrfach voroperierten Hüften. GUSTILO (32) gab bei zementfreien Erstrevisionen eine Wahrscheinlichkeit von 4 % für eine Luxation an. GARCIA-CIMBRELO (29) veröffentlichte Langzeitergebnisse von Revisionen mit zementierten CHARNLEY- Prothesen mit einer Luxationsrate von 8,3 %.

Im eigenen Patientengut wurden 10 Luxationen verzeichnet, das entspricht einer Luxationsrate von 7,2 %. Drei Patienten luxierten einmalig und bedurften keiner operativen Revision. Sieben Patienten wurden revidiert. Ein Patient muß

als Spätluxierer (67) eingestuft werden, da die Erstluxation nach Entfernung von periartikulären Ossifikationen über drei Jahre nach der Revisionsoperation auftrat. Fünf Erstluxationen ereigneten sich bis zum 30. postoperativen Tag, eine Erstluxation trat am 45. Tag auf. Diese innerhalb der ersten drei Monate nach Revision auftretenden Luxationen sind weitaus häufiger und von besserer Prognose als Spätluxationen (67).

#### **4.3.5 Infektion**

Die Infektion einer primär implantierten oder revidierten Prothese ist eine der vom Operateur meist gefürchtetsten Komplikationen einer Arthroplastie, führt diese doch erneuten Revisionen, verlängerter Hospitalisierung und verzögerter Mobilisation (99). In den Anfängen der Endoprothetik lag die Infektionsrate bei Primäreingriffen um oder sogar über 10 %. CHARNLEY führte ein spezielles perioperatives Umfeld mit dem „Greenhouse“, antibiotikahaltigem Zement und perioperativer Antibiose ein (18). So sank die Infektionsrate bei primären Eingriffen auf unter 1 % (99). Dennoch hat die Revisionsoperation ein erhöhtes Risiko für eine Infektion – die verlängerte Operationszeit und das erhöhte Durchschnittsalter der Patienten und die damit erhöhte Morbidität spielen hier eine Rolle. So gelten Diabetiker, immungeschwächte Patienten und Patienten, die an Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises leiden, als Risikopatienten für eine Infektion (99).

Betrachtet man im eigenen Patientenkollektiv nur aseptische Prothesenwechsel, ist nur ein Fall einer tiefen Infektion zu verzeichnen, welches 0,8 % entspricht. In der Literatur werden für Pfannenwechsel mit intraoperativer Anlage von allogener Spongiosa tiefe Infektionen mit einer Rate zwischen 0,9 % und 14 % angegeben (7,27,30,52,86,100).

Eine oberflächliche Wundheilungsstörung mit positivem Keimnachweis mußte in der untersuchten Patientengruppe verzeichnet werden. Dieser Keimnachweis

ging mit keinerlei systemischen Infektionszeichen einher (Veränderung der Laborparameter Leukozytenzahl, Blutsenkungsgeschwindigkeit, C- Reaktives Protein). Es ist also von einem oberflächlichem Frühinfekt auszugehen. Inwieweit hier eine intraoperative Kontamination oder eine sekundäre Besiedelung ursächlich ist, kann nicht geklärt werden. Bei bisher unauffälligem Verlauf ist eine tiefe Infektion als sehr unwahrscheinlich zu betrachten.

#### **4.3.6 Rerevision**

In sechs Fällen wurde eine Rerevision mit Explantation einer Pfannendachabstützschale bei den insgesamt beobachteten 139 Fällen durchgeführt. Dies entspricht einer Rate von 4,3 %. Nimmt man auch Rerevisionen aufgrund von Luxationen und periartikulären Ossifikationen hinzu, beläuft sich die Rerevisionsrate auf 8,6 %.

Diese mittelfristigen Ergebnisse mit einem durchschnittlichen Beobachtungszeitraum von 3 Jahren und 8 Monaten, wobei die längsten Verläufe über mehr als 8 Jahre verfolgt wurden, reihen sich in die publizierten Resultate mit gleichen Prothesenverankerungssystemen ein.

STÖCKL (86) gibt nach einem Beobachtungszeitraum von 6,4 Jahren jeweils zwei Rerevisionen bei aseptischen und septischen Lockerungen in einem Kollektiv von 69 Patienten an. Dies entspräche einer Rerevisionsrate von 5,8 %. ZEHNTNER (100) beschrieb acht Rerevisionen bei 56 Hüften nach einem Zeitraum von durchschnittlich 7,2 Jahren, welches eine Rerevisionsrate von 14,3 % ergibt. BERRY (8) mußte 24 % der verwendeten Burch-Schneider Ringe in einem Zeitraum von im Mittel fünf Jahren erneut wechseln. Der Anteil von aseptischen und septischen Lockerungen war jeweils 50 %. ROSSON (80) revidierte 7,6 % der implantierten Müller-Abstützschalen und Burch-Schneider Ringe nach im Mittel fünf Jahren erneut. Interessanterweise befanden sich nur Müller-Abstützschalen unter den erneut gelockerten Implantaten. GILL (30) berichtet über vier revidierte Lockerungen bei 63 implantierten Burch-Schneider

Ringen nach mindestens fünf Jahren Standzeit. Eine weitere Rerevision mußte wegen rezidivierender Luxationen durchgeführt werden. Dies entspricht einer Gesamtrerevisionsrate von 7,6 %. GURTNER (31) verzeichnet 19 erneute Pfannenwechsel nach Implantation einer Müller-Abstützschale bei 150 Hüften nach durchschnittlich sieben Jahren. 11 Rerevisionen mußten aufgrund einer septischen Lockerung durchgeführt werden. Die Rerevisionrate beträgt 12,7 %.

Die Ergebnisse dieser Nachuntersuchung lassen sich im Literaturvergleich als günstig einstufen, wobei der zumeist längere Beobachtungszeitraum der angeführten Studien zu berücksichtigen ist.

Vergleicht man diese Resultate mit Ergebnissen nach zementfreier Pfannenrevision mittels anderer Verankerungsprinzipien, finden sich inkonstantere Ergebnisse. KÖSTER (52) findet nach einer Beobachtungszeit von 3,6 Jahren drei Lockerungen in seinem Patientengut von 102 Hüften nach Implantation einer Oblong- Pfanne. Dies entspricht einer Rerevisionsrate von 2,9 %. Allerdings wurden vier primäre endoprothetische Versorgungen der Hüfte in diese Studie mit eingeschlossen. SILVERTON (84) wechselte sechs aufgrund einer aseptischen Lockerung implantierte hemisphärische Harris-Galante Titanpfannen nach durchschnittlich 8,3 Jahren in einer Gruppe von 115 Fällen. Es wurden ausschließlich septische Lockerungen verzeichnet, die Rerevisionsrate betrug 5,2 %. WIRTZ (96) registrierte neun Rerevisionen innerhalb von 5,6 Jahren bei 256 Hüften unter Verwendung eines trabekulär orientierten zementfreien Implantats für die Pfanne, was einer Rerevisionsrate von 3,5 % entspricht. DORR (22) berichtet von einer Rerevisionsrate von nur 1,4 % auf dem Boden einer Lockerung nach Implantation einer Porous- Coated Pfanne nach durchschnittlich 4,3 Jahren, LACHIEWICZ (54) gibt sogar 0 % Rerevisionen nach fünf Jahren unter Verwendung einer Harris- Galante Pfannenkomponente an. Schraubpfannen scheinen hingegen als Revisionspfannen ungeeignet. HOIKKA (38) beklagte 44,4 % Rerevisionen nach einem Follow-Up von 2,5 Jahren unter Verwendung einer Schraubpfanne und einem strukturellen Allograft. Fünf weitere der 18 untersuchten Hüften

waren außerdem radiologisch gelockert. Ähnliches berichtet MORE (65) mit einer Rerevisionsrate von 23,5 % nach drei Jahren unter Verwendung einer Schraubpfanne.

Zementierte Revisionen im Pfannenbereich scheinen insgesamt ein höheres Niveau von Lockerungen aufzuweisen. GARCIA-CIMBRELO (29) beschreibt 19 Pfannenrerevisionen bei 180 Fällen nach im Mittel 11,5 Jahren unter Verwendung einer Charnley Prothese. Dies entspräche einer Rerevisionsrate von 10,5 %. CALLAGAN (15) mußte 17,4 % Rerevisionen nach 3,6 Jahren verzeichnen, KERSHAW (49) sogar 30 % Rerevisionen nach 6,25 Jahren. IORO (41) gibt jedoch nur 4,3 % erneute Pfannenaustauschoperationen nach 7,7 Jahren an.

Unterstützung des Pfannenlagers mit Spongiosa bei Verwendung einer zementierten Revisionspfanne scheint sich vorteilhaft auf das Langzeitergebnis auszuwirken. SCHREURS (83) verzeichnete fünf Rerevisionen bei 60 Hüften nach 11,8 Jahren. SCHIMMEL (82) wies tierexperimentell histologisch und biomechanisch eine reproduzierbare Einheilung des Bankknochens auch am Zement/ Allograftinterface nach. Allerdings mußte er am Ziegenmodell eine hohe Lockerungsrate schon nach 48 Wochen hinnehmen.

Zusammenfassend lassen sich konstantere Ergebnisse nach zementfreien Revisionsoperationen des Azetabulums ermitteln. Im Literaturvergleich stellt sich dieses Verankerungskonzept als Überlegen auch im Langzeitvergleich gegenüber der Zementierung dar. Eine Defektauffüllung mit Knochenspänen scheint sich auch bei der zementierten Verankerung als günstig herauszustellen.

#### **4.4 Defektsituation des Azetabulums zum Revisionszeitpunkt**

##### **4.4.1 Stellenwert der Klassifikation von knöchernen Defekten**

Der lockerungsbedingte Knochensubstanzverlust muß als eines der Hauptprobleme in der Revisionsarthroplastik angesehen werden (68). Das klinische Langzeitergebnis ist von der intraoperativ erreichbaren Stabilität der prothetischen Elemente abhängig, was im Falle der Revisionsoperation eine geeignete Implantatwahl mit entsprechender Überbrückung der knöchernen Defekte erfordert. AMSTUTZ (3) und KAVANAGH (48) waren Anfang der Achziger Jahre unter den ersten Autoren, die auf diesen Zusammenhang hinwiesen. Imzugesessen wurden im Hinblick auf die Prognose als auch für die präoperative Planung Klassifikationen der Knochensubstanzverluste als Notwendig betrachtet (10). Sicherlich kann auch nur so eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen unterschiedlicher Therapieansätze erreicht werden.

In erster Linie wurden Schemata auf der Basis von Röntgenaufnahmen entwickelt (20,43,46,75). Prinzipiell ist gerade für die Beurteilung der azetabulären Defektsituation eine Klassifikation vorzuziehen, die besonders intraoperative Befunde berücksichtigt (10), da die rein radiologische Beurteilung zu viele Unsicherheiten beläßt. Für diese Untersuchung wurde mit der DGOT-Klassifikation ein Bewertungsschema des deutschsprachigen Raumes gewählt.

##### **4.4.2 Beeinträchtigung des klinischen Ergebnisses durch die intraoperativ ermittelte Defektsituation**

Eine Auswirkung der knöchernen Defektsituation auf das spätere klinische Ergebnis wurde bereits vermutet (3,48). Für knöchernerne Zerstörungen im Bereich des Femurlagers konnte ein solcher Zusammenhang mehrfach dargelegt werden (16,32,72).

Bei der Betrachtung azetabulärer Knochendefekte gibt es in der Literatur nur einige Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang. GARBUZ (28) findet bei Typ 1 Defekten nach seiner Klassifikation (azetabuläre Zysten und Protrusion) einen mittleren HARRIS-Hip Score von 74,3 Punkten zum Nachuntersuchungszeitpunkt. Patienten mit Typ 2a Defekten (Pfannendach) erreichen 79,5 Punkte nach HARRIS. In Fällen, bei denen ein Typ 2b Defekt (Pfeilerdefekt) festgestellt wurde, konnten im Mittel 71,2 Punkte ermittelt werden.

AVCI (7) füllt kleinere Defekte (Typ I AAOS (20)) mit Knochenchips auf, während größere Defekte mit strukturellen Grafts überbrückt werden. Bei Verwendung von Knochenchips konnte ein mittlerer HARRIS Hip Score von 83,6 zum Nachuntersuchungszeitpunkt erreicht werden, in den anderen Fällen konnte nur ein Wert von 80,0 ermittelt werden.

Im hier untersuchten Patientengut fällt auf, daß bei alleiniger Pfannenaustauschoperation deutlich bessere klinische Ergebnisse erreicht werden konnten. Auch operationsbedingte Parameter wie Blutverlust und Operationszeit wiesen in dieser Gruppe deutlich günstigere Werte auf. Ein zwingender Zusammenhang zwischen intraoperativem azetabulärem Knochendefekt und dem postoperativen Ergebnis konnte nicht nachgewiesen werden. Für das klinische Ergebnis scheint daher die Situation im Bereich des Prothesenschaftes bei der Wechseloperation von nicht unerheblicher Bedeutung zu sein, auch wenn man nur isoliert die Pfannenkomponente betrachtet.

#### ***4.4.2 Überbrückung knöcherner Defekte mittels homologer Spongiosa***

Die intraoperative Defektsituation des Azetabulums macht in vielen Fällen eine Überbrückung erforderlich, um eine Pfannenkomponente erneut stabil verankern zu können. Verwendung finden homologe und autologe

Knochenplastiken, wobei zusätzlich Knochenstücke unterschiedlicher Größe verwendet werden.

Bei Beginn der Verwendung von Abstützschalen wurde zunächst eine Defektauffüllung mit Knochenzement vorgenommen (8). Mit dieser Methode konnte jedoch keine ausreichende Stabilität des Implantats erreicht werden, was sich in einer erhöhten Versagerquote widerspiegelte. MÜLLER (8) stieg daher ab 1982 nach Anlage einer klinikeigenen Knochenbank auf die Verwendung von Spongiosa um.

Die Verwendung von Knochenmaterial zur Defektauffüllung wird kontrovers diskutiert. Viele geben an, bei eher kleineren segmentalen Defekten mit kleinen Knochenchips zu arbeiten, während bei großen cavitären Defekten auch strukturelle Grafts verwendet werden (7,28,30,80). Andere verwenden grundsätzlich Chips (8,86,100 ).

Weiterer Gegenstand der Diskussion ist die Größe der Kontaktfläche zwischen Pfannenprothese und dem Knochengraft. Manche Autoren berichten über höhere Lockerungsraten, wenn weniger als 50% der Pfannenkomponente Kontakt zum Patientenknochen hat und ein großes strukturelles Graft verwendet wird (39,42,69,75,78,94). Andere hingegen präsentieren akzeptable Resultate auch bei riesigen Knochentransplantaten (74). Wird ein solches großes Knochenstück zur Defektauffüllung mit einer Abstützschale kombiniert, werden unter Berücksichtigung der Größe des intraoperativen Defektes zufriedenstellende Ergebnisse präsentiert (27).

Autologer Knochen stellt grundsätzlich die bessere Alternative zum homologen Bankknochen dar, steht jedoch nur in begrenzten Mengen zur Verfügung (50).

Zusammenfassend erscheint die Verwendung von homologem Knochenmaterial zur Defektauffüllung im Azetabulum als probates Mittel, um ein auch längerfristig zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen. Dennoch müssen neben der Größe und Aufbereitung des Bankknochens vor allem auch individuelle Faktoren des Prothesendesigns berücksichtigt werden. Die Diskussion dieses komplexen Problems wird sicher fortgeführt werden.



## **4.5 Klinische Resultate**

### **4.5.1 Möglichkeiten und Grenzen klinischer Nachuntersuchungsserien**

Die klinischen Ergebnisse wurden anhand des Schemas von MERLE D'AUBIGNE, das zunächst 1949 (60) erstmals präsentiert wurde und nach Modifikation mit POSTEL (61) eine weite Verbreitung bei der Dokumentation postoperativer Ergebnisse nach Hüftgelenksprothesen fand, ausgewertet.

Dieses Schema umfaßt die Kriterien Schmerz, Motilität und Gang.

Andere Schemata versuchen zusätzlich, die subjektive Alltagssituation mit in eine Punktbewertung einfließen zu lassen (34). Zudem wurde versucht, die radiologische Beurteilung zu standardisieren und mit in ein Hüftbewertungsschema einfließen zu lassen (43,46).

Die Variabilität in der Gewichtung einzelner Bewertungskriterien je nach Schema erschwert die Vergleichbarkeit untereinander, obwohl jeder Score seine Vorteile haben mag.

Im Rahmen der Revisionsendoprothetik spielen weit mehr Faktoren für das postoperative Gesamtergebnis eine Rolle als im Rahmen der Primärendoprothetik, zumal der durchschnittlich ältere Patient, der zur Wechseloperation ansteht, andere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit seines Kunstgelenkes stellt als der Patient zur primären TEP. Die Gehleistung des Patienten ist in der Regel nicht nur durch die Gelenkserkrankung, sondern auch durch viele Allgemeinerkrankungen wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen limitiert.

Für diese Arbeit wurde daher das Hüftschema von MERLE D'AUBIGNE und POSTEL (61) gewählt, um für wichtige klinische Daten eine Vergleichbarkeit zu erreichen.

#### **4.5.2 Untersuchungsergebnisse nach MERLE D'AUBIGNE**

Das Kriterium „Schmerz“ ist sowohl für die Operationsindikation als auch für das klinische Endergebnis von großer Bedeutung. In der vorliegenden Arbeit konnte eine Punktwertverbesserung des Schmerzgrades von 2,63 nach MERLE D'AUBIGNE im Mittel erreicht werden. Bei einer Gesamtpunktwertverbesserung von 5,01 Punkten hatte der Schmerz einen Anteil von etwa 52%. Bis auf zwei Fälle erreichen alle Patienten zumindest den Schmerzgrad 4, was als zufriedenstellend gewertet werden kann.

Die Lokalisation der Schmerzen lag in den weitaus meisten Fällen im Oberschenkelbereich und wurde von den Patienten als intensiver anhand einer visuellen Analogskala als der Leistenschmerz eingestuft.

MAYER (57) gibt eine Verbesserung von 1,5 auf 5,2 im Kriterium Schmerz nach MERLE D'AUBIGNE bei 21 Patienten an. ZEHNTER (100) beschreibt einen Anstieg von 2,0 im Kriterium „Schmerz“. 19 von 27 seiner Patienten waren schmerzfrei. BERRY (8) kommt zu einer Schmerzverbesserung von 1,6 nach MERLE D'AUBIGNE. KÖSTER (52) gibt eine Zunahme der Punktwertes von 2,4 im Kriterium „Schmerz“ unter Verwendung einer Oplong-Pfanne an.

Bezüglich der Motilität ergibt sich im untersuchten Kollektiv nur eine geringfügige Verbesserung von 0,38 Punkten auf 5,3 Punkte im Mittel. BERRY (8) gibt eine Zunahme der Beweglichkeit von 4,2 auf 5,1 Punkte an, KÖSTER (52) von 4,3 auf 4,8 Punkte.

Das Gangbild verbesserte sich im vorgestellten Patientengut um 2,01 auf 4,44 Punkte nach MERLE D'AUBIGNE, insbesondere isolierte Pfannenwechsel schnitten hier überdurchschnittlich gut ab. BERRY (8) beschreibt eine Verbesserung von 4,4 auf 5,0 Punkte. KÖSTER (52) gibt eine Zunahme um 0,9 Punkte auf 4,6 Punkte an. MAYER (57) hingegen beobachtete eine Verbesserung von 1,6 auf 4,5 Punkte. STÖCKL (86) gibt an, daß 30 % seiner

Patienten keine Gehhilfe benutzen würden. Im eigenen Kollektiv waren dies 39,4 %.

86 % der Patienten gaben an, wegen Hüftschmerzen keine Schmerzmittel einzunehmen. GURTNER (31) konnte bei 64 % seiner Fälle einen fehlenden Analgetikakonsum nachweisen.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß durch eine Prothesenwechseloperation in der Regel nur eine geringfügige Verbesserung der Hüftgelenksmotilität zu erreichen ist. Die durch vorausgegangene Operationen eingetretene Schädigung periartikulärer Strukturen insbesondere auch der Muskulatur ist hier zu berücksichtigen (62). Dies gilt auch für das Kriterium Gangbild, im eigenen Kollektiv war bei Patienten mit mehrfachen Voroperationen am betroffenen Hüftgelenk nur eine unterdurchschnittliche Verbesserung des Gangs zu verzeichnen. Im Kriterium „Schmerz“ scheint auch im Vergleich mit anderen Autoren, die Abstützschaalen verwenden, eine größere Variabilität der Ergebnisse vorzuliegen.

#### **4.6 Radiologische Resultate**

Ziel jeder Arthroplastik ist ein dauerhafter Verbund zwischen den prothetischen Elementen und dem Knochen. Dieser Vorgang wird als Osteointegration bezeichnet (26). Als Voraussetzung wird eine ausreichende Primärstabilität gefordert.

Im Rahmen der Revisionsendoprothetik kann aufgrund der knöchernen Destruktionen keine vollständige Kongruenz zwischen Prothese und Knochen gewährleistet werden. Um eine knöcherne Rekonstruktion des Implantatlagers zu erreichen, wird oftmals auf eine Knochentransplantation zurückgegriffen. Im Bereich der so entstehenden Grenzschichten sind aufgrund der unterschiedlichen Elastizitätsmodule von metallischer Prothese und Knochen Mikrobewegungen denkbar, so daß es unter den Bedingungen einer instabilen

Osteosynthese zu einer bindegewebigen Ausheilung kommt. WILLERT (92) beschreibt dies als physiologischen Einheilungsprozeß einer Prothese. Solche Bindegewebsmembranen können im Röntgenbild als sogenannte Lysesäume imponieren.

Problematisch ist die genaue Bewertung eines solchen Lysesaaumes. Zeigt ein solcher Saum unter Verlaufsbeobachtung eine Progredienz, gilt dies neben der klassischen Implantatmigration als Kriterium für eine Prothesenlockerung (12). BRANEMARKS (13) fordert für eine Osteointegration einen direkten Knochenkontakt von 50 % und mehr der Implantatoperfläche. Weist man eine periprothetische Saumbildung von weniger als 50 % der Knochen-Prothesen-Grenzfläche nach, so wird zumindest im Schaftbereich von einer fibrös-festen Prothese ausgegangen (37).

Im eigenen Untersuchungsgut konnte nur bei 22 % der Patienten ein radiologischer Lysesaum nachgewiesen werden. Waren Säume vorhanden, war immer die für die Hüftbelastung unkritische Zone 3 nach DeLEE und CHARNLEY betroffen (76). Fünf Patienten wiesen Lysesäume in zwei Zonen nach DeLEE und CHARNLEY auf und müssen nach MÜLLER (30) als möglicherweise gelockert betrachtet werden. Von diesen fünf Patienten waren drei ohne intraoperative Knochentransplantation behandelt worden.

ROSSON (80) findet vergleichbare radiologische Befunde bei Müller-Abstützschalen nach einer fünfjährigen Beobachtungszeit. Bei 11 von 13 Fällen, bei denen eine Müllerschale ohne Knochenspananlage implantiert wurde, fand er nicht progrediente radiologische Lysesäume unter 2mm. Im Gegensatz hierzu stehen 33 Patienten mit Spanplastik, bei denen nur in 5 Fällen solchen Lysesäume nachweisbar waren. ZEHNTNER (100) gibt drei Lysesäume in Zone 3 nach DeLEE und CHARNLEY bei insgesamt 12 Patienten mit Knochenspananlage an. STÖCKL (86) findet nach 6,4 Jahren Beobachtungszeit deutlich mehr radiologische Lysesäume in allen Zonen. SCHATZKER (81) findet nach ein bis drei Jahren Beobachtungszeitraum häufig

feine Lysesäume unter 1mm Weite in den Zonen 2 und 3 nach DeLEE und CHARNLEY, benutzte aber in keinem Fall ein Knochengraft. GURTNER (31) findet nach 10 Jahren nur in 49 von 150 Fällen keinen radiologischen Aufhellungssaum, unterscheidet aber nicht zwischen Fällen mit und ohne Spongiosaplastik.

#### **4.7 Periartikuläre Ossifikationen**

Die periartikuläre Ossifikation ist eine typische Komplikation nach totalendoprothetischem Ersatz der Hüfte. Im Rahmen der primären Endoprothetik schwankt die Angabe des Auftretens zwischen 5 % bis 90 % (14,19,36,70,79).

Im eigenen Patientengut mußten in 32,6 % der Fälle zum Revisionszeitpunkt und bei 34,8 % der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung periartikuläre Ossifikationen verzeichnet werden. Das männliche Geschlecht war doppelt so häufig betroffen wie das weibliche.

In keinem Fall konnte zum Nachuntersuchungszeitpunkt eine Ossifikation Grad 3 nach ARCQ (4) nachgewiesen werden. 6,1 % wiesen zum Nachuntersuchungszeitpunkt eine Ossifikation Grad 2 auf. Dies ist insofern von Bedeutung, da bei klinisch symptomatischen Fällen ausgeprägter Formen mit schmerzhafter Bewegungseinschränkung bis hin zur Ankylose die periartikuläre Ossifikation einen Mißerfolg der Endoprothese bedeuten kann (6).

GILL (30) sah bei zwei von 58 nachuntersuchten Burch- Schneider Schalen relevante Ossifikationen des Grad 3 nach BROOKER (14). CAMERON (16) fand 4 % signifikante Ossifikationen in seinem Patientengut, HARRIS (35) 5%.

## 5. Zusammenfassung

139 Hüften bei 130 Patienten wurden nach Austausch der Pfannenkomponente einer Hüftendoprothese unter Zuhilfenahme einer Pfannendachabstützschale nach mindestens 12 Monaten nachuntersucht. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum beträgt 3 Jahre 8 Monate. Die Indikation zum Prothesenwechsel war in über 87% der Fälle eine aseptische Lockerung. In 32 Fällen wurde ein zementiertes Pfannenelement gewechselt, 107 mal wurde ein gelockertes zementfreies Implantat vorgefunden. In 52,5 % der Fälle wurde nur ein Pfannenwechsel durchgeführt. 43 Hüften waren bereits zuvor mindestens einmal gewechselt. Das Durchschnittsalter der Patienten zum Revisionszeitpunkt betrug 64,7 Jahre. Es handelte sich um 96 Frauen und 43 Männer.

Die Parameter Operationsdauer, Blutverlust und Komplikationen verdeutlichen, daß Hüftrevisionseingriffe keineswegs risikoarm sind. Hauptursache für Komplikationen intraoperativ war das gleichzeitige Wechseln des Prothesenschaftes. Die Gesamtkompikationsrate belief sich auf 37,4 %. Die Revisionsrate war 8,6 %. Die aseptische Lockerungsrate ist 2,3 %, ein Fall einer septischen Lockerung nach aseptischem Prothesenwechsel war zu verzeichnen (entspricht 0,8 %).

Die klinischen Ergebnisse unter Verwendung des Bewertungsschemas nach MERLE D'AUBIGNÉ zeigen eine deutliche Verbesserung der Scorewerte postoperativ gegenüber präoperativ. 60,6 % der Hüften erreichten ein gutes oder sehr gutes Ergebnis. Besonders die Wertung des Schmerzgrades verbesserte sich um 2,63 Punkte, was 52 % zur Gesamtscoreverbesserung beiträgt. Die Motilität war nur geringfügig verbessert. Bei isolierten Pfannenwechseln war der postoperative Score um 0,7 Punkte im Durchschnitt höher als bei kompletten Prothesenwechseln, was scheinbar auf ein besseres Gangbild in dieser Gruppe zurückzuführen ist. Mehrfachrevisionen schnitten um 0,4 Punkte schlechter ab als Erstrevisionen. In Fällen mit mehr als

sechsjähriger Beobachtungszeit mußte eine Abnahme der durchschnittlich erreichten Scorewerte verzeichnet werden.

Über 90 % der Patienten bewerteten das Operationsergebnis als zumindest zufriedenstellend. 50 % der Patienten waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt schmerzfrei. In der Regel waren belastungsabhängige Schmerzen mit Lokalisation im Oberschenkelbereich zu verzeichnen. 60 % benutzen gelegentlich eine Gehhilfe. Zwei Drittel der Patienten geben einen Aktionsradius von mehr als 60 Minuten an.

Über 60 % der Hüften wiesen intraoperativ einen mindestens bisegmentalen Defekt des Pfannenlagers auf. Ein Zusammenhang zwischen intraoperativem Defekt und klinischem Ergebnis bestand nicht.

Radiologisch zeigten sich zum Nachuntersuchungszeitpunkt bei 29 Pfannendachschalen Lysesäume. Nahezu ausschließlich war die Zone 3 nach DeLEE und CHARNLEY betroffen, ebenso war die Saumbreite zumeist unter 2 mm. Ein vermehrtes Auftreten bei Patienten ohne intraoperative Knochenspanplastik war zu verzeichnen. Bei 103 Hüften lagen keine radiologischen Hinweise für eine Prothesenlockerung vor. 5 Fälle waren lockerungsverdächtig.

Die mittelfristigen Ergebnisse dieser Untersuchung weisen vergleichbare Resultate zu bereits publizierten Studien mit ähnlichen Verankerungsmodellen auf. Auch im Literaturvergleich erscheint die Verwendung von homologem Bankknochen als probates Mittel, schwierige Wechselsituationen bei großen Defekten des Pfannenlagers zu meistern. Die genaue Art der Verwendung hängt jedoch auch vom Prothesendesign und der Defektsituation ab. Inwieweit mit Pfannendachschalen und Knochenspanplastik auch langfristig im Vergleich zu anderen Konzepten gute Ergebnisse zu erreichen sind, muß weiter beobachtet werden.

## 7. Literaturverzeichnis

- (1) Adolphson P.: Changes in femoral cortical dimensions after uncemented revision hip arthroplasty  
J Arthroplasty 11:572-581 (1996)
- (2) Aebi M., Richner L., Ganz R.: Long-term results of primary hip prosthesis with acetabulum reinforcement ring  
Orthopäde 18 (6):504-510 (1989)
- (3) Amstutz H. C., Ma S. M., Jinnah R. H., Mai L.: Revision of aseptic loose total hip arthroplasties  
Clin. Orthop. 170:21-33 (1982)
- (4) Arcq M.: Die paraartikulären Ossifikationen – eine Komplikation der Totalendoprothese des Hüftgelenkes  
Arch. Orthop. Unfall-Chir 77: 108-131 (1973)
- (5) Arcq M.: Operationstechnische Probleme bei der Hüftprothesenauswechslung  
Orthop. Praxis 13:7-11 (1977)
- (6) Arcq M.: Zur Problematik der periartikulären Verknöcherungen nach Hüftendoprothese  
Aktueller Stand der zementfreien Hüftendoprothetik, 2. Kaiserswerther Symposium; Hrsg.: Maaz B., Gierse H. Thieme Verlag 71 - 80 (1988)
- (7) Avci S., Connors N., Petty W.: 2- to 10-Year Follow-up study of acetabular revisions using allograft bone to repair bone defects  
J. Arthroplasty 13: 61-69 (1998)



- (8) Berry D. J., Müller M. E.: Revision Arthroplasty using an anti-protrusio cage for massive acetabular bone deficiency  
J Bone Joint Surg. 74 B:711-715 (1992)
- (9) Bettin D., Greitemann B., Polster J., Schulte-Eistrup S.: Langzeitergebnisse der zementlosen Totalendoprothese des Hüftgelenkes nach Judet  
Z. Orthop 131: 496-502 (1993)
- (10) Bettin D., Katthagen B.-D.: Die DGOT-Klassifikation von Knochendefekten bei Hüfttotalendoprothesen-Revisionsoperationen  
Z. Orthop 135:281-284 (1997)
- (11) Bobyn J. D., Pilliar R. M., Cameron H. U., Weatherly G. C., Kent G. M.: The effect of porous surface configuration on the tensile strength of fixation of implants by bone ingrowth  
Clin. Orthop. 149: 291-298 (1980)
- (12) Brand R. A., Pedersen D. R., Yoder S. A.: How definition of "loosening" affects the incidence of loose total hip reconstructions  
Clin. Orthop. 210: 185-191 (1986)
- (13) Branemarks P.-I.: Osseointegration and its experimental background  
J. Prosthet. Dent. 50: 399-410 (1983)
- (14) Brooker A. F., Bowemann J. W., Robinson R. H.: Ectopic ossification following THR  
J Bone Joint Surg. 55-A: 1629-1633 (1973)
- (15) Callaghan J. J., Salvati E. A., Pellicci P. M., Wilson Jr P. D., Ranawat C. S.: Results for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982. A two to five year follow-up.  
J. Bone Joint Surg. 67-A:1074-1086 (1985)

- (16) Cameron H. U.: The two-to six-year results with a proximally modular noncemented total hip replacement used in hip revision  
Clin. Orthop. 298:47-53 (1994)
- (17) Charnley J.: Arthroplasty of the hip. A new operation  
Lancet 27:1129-1132 (1961)
- (18) Charnley J.: Low friction arthroplasty of th hip: Theory and practise  
Springer-Verlag 1979
- (19) Charnley J.: The long term result of low-friction arthroplasty as a primary intervention  
J. Bone Joint Surg. B 54: 61-76 (1972)
- (20) D'Antonio J. A., Capello W. N., Borden L. S., Burgar W. L., Bierbaum B. F., Boettcher W. G., Steinberg M. E., Wedge J. H.: Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty  
Clin. Orthop. 243:126-137 (1989)
- (21) DeLee J. G., Charnley J.: Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement.  
Clin. Orthop. 121: 20-32 (1976)
- (22) Dorr L. D., Wan Z.: Ten years of experience with porous acetabular components for revision surgery  
Clin. Orthop. 319:191-200 (1995)
- (23) Fricker R. M., Tröger H., Pfeiffer K. M.: Obutator nerve palsy due to fixation of an acetabular reinforcment ring with transacetabular scews. A case report  
J Bone Joint Surg. 79 A:444-446 (1997)

- (24) Gächter A.: Die rezidivierende Hüftprothesenluxation  
Orthopäde 18:533-539 (1989)
- (25) Galante J.: The need for a standardized system for evaluating results of total hip surgery  
J. Bone Joint Surg. 67 A:511-512 (1985)
- (26) Galante J., Sumner D. R., Gächter A.: Oberflächenstrukturen und Einwachsen von Knochen bei zementfrei fixierten Prothesen  
Orthopäde 16: 197-205 (1987)
- (27) Garbuz D., Morsi E., Gross A. E.: Revision of the acetabular component of a total hip arthroplasty with a massive structural allograft.  
J Bone Joint Surg. 78 A:693-697 (1996)
- (28) Garbuz D., Morsi E., Mohammed N., Gross A. E.: Classification and reconstruction in revision arthroplasty with bone stock deficiency  
Clin. Orthop. 323: 98-107 (1996)
- (29) Garcia-Cimbrelo E., Munuera L., Diez-Vazquez V.: Long-term results of aseptic cemented Charnley revisions  
J Arthroplasty 10:121-131 (1995)
- (30) Gill T. J., Sledge J. B., Müller M. E.: The Burch-Schneider anti-protrusion cage in revision total hip arthroplasty  
J Bone Joint Surg. B 80:946-953 (1998)
- (31) Gurtner P., Aebi M., Ganz R.: Die Pfannendachschale in der Revisions-Arthroplastik der Hüfte  
Z. Orthop 131:594-600 (1993)

(32) Gustilo R. B., Pasternak H. S.: Revision total hip arthroplasty with titanium ingrowth prosthesis and bone grafting for failed cemented femoral loosening  
Clin. Orthop. 235:111-119 (1988)

(33) Harris W. H.: The first 32 years of total hip arthroplasty. One surgeon's perspective  
Clin. Orthop. 274:6-11 (1992)

(34) Harris W. H.: Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. End result study using a new method of result evaluation  
J Bone Joint Surg. 51-A: 737-755 (1969)

(35) Harris W. H., Krushell R. J., Galante J. O.: Results of cementless revisions of total hip arthroplasties using the Harris-Galante prosthesis  
Clin. Orthop. 235:120-126 (1988)

(36) Hartwig C. H., Sell S., Küsswetter W.: Periartikuläre Verknöcherungen nach Total-Endoprothesen-Implantation  
Z. Orthop 127: 205-210 (1989)

(37) Hedley A. K., Gruen T. A., Ruoff D. P.: Revision of failed total hip arthroplasties with uncemented porous-coated anatomic components.  
Clin. Orthop. 235:75-90 (1988)

(38) Hoikka V., Schlenzka D., Wirta J., Paavilainen T., Eskola A., Santavirta S., Lindholm T. S.: Failures after revision hip arthroplasties with treaded cups and structural bone grafts. Loosening of 13/18 cases after 1-4 years.  
Acta Orthop Scand 64 (4):403-407 (1993)

(39) Hooten J. P., Engh C. A. Jr., Engh C. A.: Failure of structural acetabular allografts in cementless revision hip arthroplasty

J Bone Joint Surg. 76-B: 419-422 (1994)

(40) Huiskes R.: Failed innovation in total hip replacement. Diagnosis and proposal for cure

Acta Orthop Scand 64: 699-716 (1993)

(41) Iorio R., Eftekhari N. S., Kobayashi S., Grelsamer R. P.: Cemented revision for failed total hip arthroplasty. A survivorship analysis

Clin. Orthop. 316: 121-130 (1995)

(42) Jasty M., Harris W. H.: Salvage total hip reconstruction in patients with major acetabular bone deficiency using structural femoral head allografts

J Bone Joint Surg. 72-B: 63-67 (1990)

(43) Johnston R. C., Fitzgerald Jr R. H., Harris W. H., Poss R., Müller M. E., Sledge C. B.: Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results

J. Bone Joint Surg. 72-A:161-168 (1990)

(44) Judet R.: Totale Hüftendoprothesen aus Porometall ohne Zementverankerung

Z. Orthop 113: 828-829 (1975)

(45) Judet R., Siguier M., Bertrand B., Judet T.: A non-cemented total hip prosthesis

Clin. Orthop. 137: 76-84 (1978)

(46) Kavanagh B. F., Fitzgerald Jr. R. H.: Clinical and roentgenographic assessment of total hip arthroplasty. A new hip score

Clin. Orthop. 193:133-140 (1985)

- (47) Kavanagh B. F., Fitzgerald Jr. R. H.: Multiple reasons for failed total hip arthroplasty not associated with infection  
J. Bone Joint Surg. 69 A:1144-1149 (1987)
- (48) Kavanagh B. F., Ilstrup D. M., Fitzgerald R. H.: Revision total arthroplasty  
J. Bone Joint Surg. 67-A: 517-526 (1985)
- (49) Kershaw C. J., Atkins R. M., Dodd C. A. F., Bulstrode C. J. K.: Revision total hip arthroplasty for aseptic failure  
J Bone Joint Surg. 73 B:564-568 (1991)
- (50) Knight J. L., Fujii K., Atwater R., Grothaus L.: Bone-grafting for acetabular deficiency durin primary and revision total hip arthroplasty  
J Arthroplasty 8: 371-382 (1993)
- (51) Korovessis P., Spastris P., Sdougos G., Salonikides P., Christodoulou G., Katsoudas G. : Acetabular roof reinforcement rings  
Clin. Orthop. 283:149-155 (1992)
- (52) Köster G., Willert H. G., Kohler H. P., Döpkins K.: An oblong revision cup for large acetabular defects: design rationale and two- to seven-year follow-up  
J Arthroplasty 13(5):559-569 (1998)
- (53) Kregel W. F. :Revision of total hip replacements  
J. Continuing Education Orthop. 6:21 (1978)
- (54) Lachiewicz P. F., Hussamy O. D.: Revision of the acetabulum without cement with use of the Harris-Galante porous-coated implant. Two tp eight-year results.  
J. Bone Joint Surg. 76 A:1834-1839 (1994)

(55) Lewinnek G. E., Lewis J. L., Tarr R.: Dislocations after total hip replacement arthroplasties

J. Bone Joint Surg. 60 A:217-220 (1978)

(56) Malchau H., Kärrholm J., Wang Y. X., Herberts P.: Accuracy of migration analysis in hip arthroplasty: digitized and conventional radiography, compared to radiostereometry in 51 patients

Acta Orthop Scand 66: 418-424 (1995)

(57) Mayer G., Hartseil K.: Acetabular reinforcement in total hip replacement

Arch Orthop Trauma Surg 105:227-231 (1986)

(58) McKee G. K.: Development of total prosthetic replacement of the hip

Clin. Orthop. 72: 85-103 (1970)

(59) McKee G. K., Watson-Farrar J.: Replacement of arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis

J Bone Joint Surg. 48-B: 245-259 (1966)

(60) Merle D'Aubigné R., Cauchoix J., Ramadier J. V.: Evaluation chiffrée de la fonction de la hanche. Application à l'étude des résultats des opérations mobilisatrices de la hanche

Rev. Chir. Orthop 35: 541-548 (1949)

(61) Merle D'Aubigné R., Postel M.: Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis

J Bone Joint Surg. 36-A: 451-475 (1954)

(62) Meßler H., Stemmler W., Thomeczek, Biehl G.: Folgeeingriffe nach Hüftendoprothese - eine Analyse von 185 Fällen unter Berücksichtigung der subjektiven Beurteilung durch den Patienten

Orthop. Praxis 8: 504-510 (1988)

(63) Miniaci A., Bailey W. H., Bourne R. B., McLaren A. C., Rorabeck C. H. :  
Analysis of radionuclide arthrograms, radiographic arthrograms and sequential  
plain radiographs in the assesment of painful hip arthroplasty  
J Arthroplasty 5: 143-149 (1990)

(64) Mittelmeier H.: Zementlose Verankerung von Endoprothesen nach dem  
Tragrippenprinzip  
Z. Orthop 112: 27-33 (1974)

(65) More R. C., Amstutz H. C., Moreland J. R., Tooke S. M.: Acetabular  
reconstruction with a threaded screw ring prosthesis for failed total hip  
arthroplasty  
Clin. Orthop. 282: 114-122 (1992)

(66) Moreland J. R., Bernstein M. L.: Femoral revision hip arthroplasty with  
uncemented, porous-coated stems  
Clin. Orthop. 319:141-150 (1995)

(67) Morrey B. F.: Difficult complications after hip joint replacement. Dislocation  
Clin. Orthop. 344:179-187 (1997)

(68) Morscher E., Dick W., Seelig W.: Revisionsarthroplastik des Hüftgelenkes  
mit autologer und homologer Spongiosa  
Orthopäde 18: 428-437 (1989)

(69) Morsi E., Garbuz D., Gross A. E.: Revision total hip arthroplasty with shelf  
bulk allografts  
J Arthroplasty 11: 86-90 (1996)

(70) Müller J. P., Koch P.: Die periartikulären Ossifikationen bei  
Hüfttotalendoprothese  
Orthopäde 18: 511-516 (1989)



- (71) Müller M. E.: Total hip prosthesis  
Clin. Orthop. 72: 46-68 (1970)
- (72) Mulliken B. D., Rorabeck C. H., Bourne R. B.: Uncemented revision total hip arthroplasty  
Clin. Orthop. 325: 156-162 (1996)
- (73) O'Neill D. A., Harris W. H.: Failed total hip replacement: assesment by plain radiographs, arthrograms and aspiration of the hip joint  
J Bone Joint Surg. 66-A: 540-546 (1984)
- (74) Paprosky W. G, Magnus R. E.: Principles of bone grafting in revision total hip arthroplasty  
Clin. Orthop. 298: 147-155 (1994)
- (75) Paprosky W. G, Perona P. G., Lawrence J. M.  
Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year-follow-up evaluation  
J. Arthroplasty 9:33-44 (1994)
- (76) Pauwels F.: Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte.  
Prinzipien, Technik und Resultate einer kausalen Therapie  
Springer-Verlag 1973
- (77) Pellici P. M., Wilson P. D., Sledge C. B., Salvati E. A., Ranawat C. S., Poss R., Callaghen J. J.: Long-term results of revision total hip replacement. A follow up report  
J Bone Joint Surg. 67-A: 513-516 (1985)
- (78) Pollock F. H., Whiteside L. A.: The fate of massive allografts in total hip acetabular revision surgery  
J Arthroplasty 7: 271-276 (1992)

- (79) Ritter M. A., Vaughan R. G.: Ectopic ossification after THA  
J Bone Joint Surg. 59-A: 345-351 (1977)
- (80) Rosson J., Schatzker J.: The use of reinforcement rings to reconstruct deficient acetabula  
J Bone Joint Surg. B 74:716-720 (1992)
- (81) Schatzker J., Glynn M. K., Ritter D.: A preliminary review of the Müller acetabular and Burch-Schneider antiprotrusion support rings  
Arch Orthop Trauma Surg 103:5-12 (1984)
- (82) Schimmel J. W., Buma P., Versleyen D., Huiskes R., Sloof T. J. J. H.  
Acetabular reconstruction with impacted morcellised cancellous allografts in cemented hip arthroplasty  
J. Arthroplasty 13:438-448 (1998)
- (83) Schreurs B. W., Sloof T. J. J. H., Buma P., Gardeniers J. W. M., Huiskes R.:  
Acetabular reconstruction with impacted morcellised cancellous bone graft and cement  
J. Bone Joint Surg. 80-B: 391-395 (1998)
- (84) Silverton C. D., Rosenberg A. G., Sheinkop M. B., Kull L. R., Galante J. O.  
Revision total hip arthroplasty using a cementless acetabular component.  
Technique and results.  
Clin. Orthop. 319:201-208 (1995)
- (85) Smith J. A., Dunn H. K., Manaster B. J.: Cementless femoral revision arthroplasty. 2- 5-year results with a modular titanium alloy stem  
J. Arthroplasty 12:194-201 (1994)

(86) Stöckl B., Beerkotte J., Krismer M., Fischer M. Bauer R.: Results of the Müller acetabular reinforcement ring in revision arthroplasty  
Arch Orthop Trauma Surg 116: 55-59 (1997)

(87) Träger G., Träger K. H.: Der Knochendefekt als Komplikation nach Totalendoprothesenimplantation der Hüfte  
Orthopäde 23: 421-429 (1994)

(88) Wasielewski R. C., Cooperstein L. A., Kruger M. P., Rubash H. E.: Acetabular anatomy and the transacetabular fixation of screws in total hip arthroplasties  
J Bone Joint Surg. 72 A:501-508 (1990)

(89) Wiles P.: The surgery of the osteoarthritic hip  
British Journal of Surgery 45: 488-497 (1957/58)

(90) Willert H.: Endoprothesenverankerung mit oder ohne Zement?  
Z. Orthop 131: 601-609 (1993)

(91) Willert H. G., Buchhorn G., Hess T.: Die Bedeutung von Abrieb und Materialermüdung bei der Prothesenlockerung der Hüfte  
Orthopäde 18: 350-369 (1989)

(92) Willert H. G., Puls P.: Die Reaktion des Knochens auf Knochenzement bei der Alloarthroplastik der Hüfte  
Arch. Orthop. Unfall-Chir 72: 33-71 (1972)

(93) Williams J. F., Gottesman M. J., Mallory T. H.: Dislocation after total hip arthroplasty. Treatment with an above-knee hip spica cast  
Clin. Orthop. 171:53-58 (1982)

- (94) Wilson M. G., Nikpoor N., Aliabadi P., Poss R., Weissman B. N.: The fate of acetabular allografts after bipolar revision arthroplasty of the hip  
J Bone Joint Surg. 71-A: 1469-1479 (1989)
- (95) Wirtz D. C., Niethard F. U.: Ursachen, Diagnostik und Therapie der aseptischen Hüftendoprothesenlockerung - eine Standortbestimmung.  
Z. Orthop 135: 270-280 (1997)
- (96) Wirtz D. C., Thielemann F., Holz U.: Zementfreie Revisionsarthroplastie des Azetabulums- intermediäre Ergebnisse mit dem trabekulär orientierten Implantat  
Z. Orthop 135 (4):301-309 (1997)
- (97) Woo R. Y., Morrey B. F.: Dislocations after total hip arthroplasty.  
J. Bone Joint Surg. 64 A:1295-1306 (1982)
- (98) Wroblewski B. M.: Das Problem der Prothesenlockerung an der Hüfte  
Orthopäde 18:388-396 (1989)
- (99) Wroblewski B. M.: Revision Surgery in Total Hip Arthroplasty  
Springer-Verlag 1990
- (100) Zehntner M. K., Ganz R.: Midterm results of acetabular allograft reconstruction with the acetabular reinforcement ring during total hip revision  
J Arthroplasty 9(5):469-479 (1994)

## 6. Bildanhang mit Fallbeispielen



Abbildung 18: Pfannendachabstützschale nach Müller, Modell der Sulzer AG



Abbildung 19: Vorbereitete Knochenbankchips untermischt mit Sulmycinschaum

*Fallbeispiel 1:* Patient K.E. ; Wechsel von Pfanne und Schaft

Alter bei Revision: 60 Jahre; Standzeit PrimärTEP 12 Jahre; Dysplasie



Abbildung 20: PräOP

Abbildung 21: 3 Monate postOP

DGOT 3; 2 Hüftköpfe

Hüftindex 10

*Fallbeispiel 1:* Patient K.E. ; Wechsel von Pfanne und Schaft

Alter bei Revision: 60 Jahre; Standzeit PrimärTEP 12 Jahre; Dysplasie



Abbildung 22: 3 Jahre postOP

Abbildung 23: 6 Jahre postOP

Hüftindex 16

*Fallbeispiel 2:* Patient H. B.; Pfannenwechsel

Alter bei Revision: 56 Jahre; Standzeit PrimärTEP 10 Jahre; M. Perthes  
z. N. ITTO; Azetabulum- und Schafffraktur bei Primärimplantation



Abbildung 24: PräOP

Abbildung 25: 3 Monate postOP

DGOT 5; 2 Hüftköpfe

Hüftindex 11



*Fallbeispiel 2:* Patient H. B.; Pfannenwechsel

Alter bei Revision: 56 Jahre; Standzeit PrimärTEP 10 Jahre; M. Perthes

z. N. ITTO; Azetabulum- und Schafffraktur bei Primärimplantation



Abbildung 26: 5 Jahre postOP

Hüftindex 17

Lyse in Zone 3

PAO Grad 1

*Fallbeispiel 3:* H. K.; Pfannenwechsel

Alter bei Revision: 73 Jahre; Standzeit PrimärTEP 9 Jahre; Primäre  
Coxarthrose



Abbildung 27: PräOP

Abbildung 28: 3 Monate postOP

DGOT 3

2 Hüftköpfe

Hüftindex 12

*Fallbeispiel 3:* H. K.; Pfannenwechsel

Alter bei Revision: 73 Jahre; Standzeit PrimärTEP 9 Jahre; Primäre  
Coxarthrose



Abbildung 29: 6 Jahre postOP

Hüftindex 17

*Fallbeispiel 4: G. W., Pfannenwechsel*

Alter bei Revision: 69 Jahre; Standzeit PrimärTEP 18 Jahre; Dysplasie

Z. n. ITTO; großer zementgefüllter Defekt des Pfannendaches



Abbildung 30: PräOP

Abbildung 31: 3 Monate postOP

Hüftindex 12

DGOT 5

3 Hüftköpfe

*Fallbeispiel 4: G. W., Pfannenwechsel*

Alter bei Revision: 69 Jahre; Standzeit PrimärTEP 18 Jahre; Dysplasie

Z. n. ITTO; großer zementgefüllter Defekt des Pfannendaches



Abbildung 32: 8 Jahre postOP

Hüftindex 18

Ehemaliger Defekt vollständig durchbaut

*Fallbeispiel 5: J. F.; Pfannen- und Schaftwechsel*

Alter bei Revision: 63 Jahre; Standzeit PrimärTEP 14 Jahre; Hüftkopfnekrose

Z. n. zementiertem Schaftwechsel

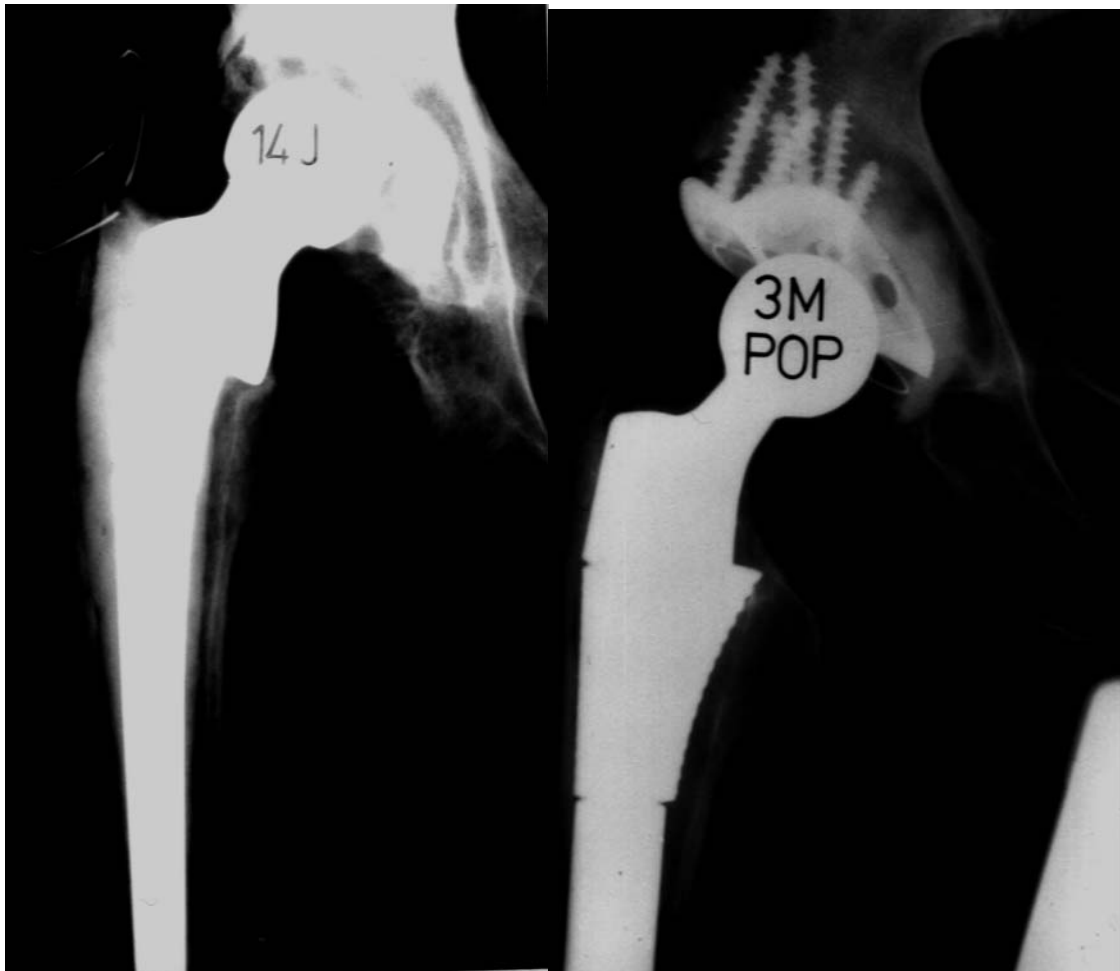


Abbildung 33: PräOP

Abbildung 34: 3 Monate postOP

Hüftindex 11

DGOT 2

1 Hüftkopf

*Fallbeispiel 5: J. F.; Pfannen- und Schaftwechsel*

Alter bei Revision: 63 Jahre; Standzeit PrimärTEP 14 Jahre; Hüftkopfnekrose

Z. n. zementiertem Schaftwechsel

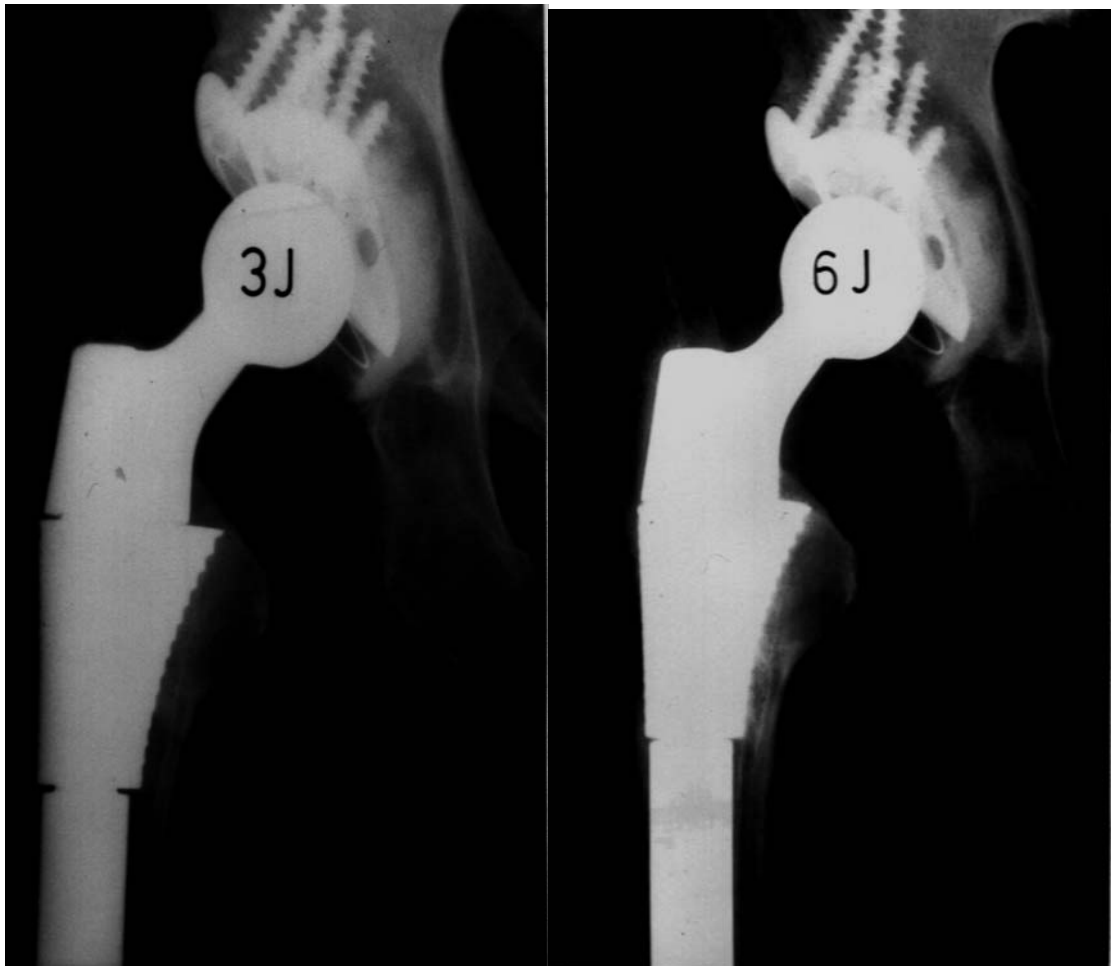


Abbildung 35: 3 Jahre postOP

Abbildung 36: 6 Jahre postOP

Hüftindex 17

*Fallbeispiel 6: H. L.; Pfannenwechsel*

Alter bei Revision: 54; Standzeit PrimärTEP: 19 Jahre; Dysplasie



Abbildung 37: PräOP

Abbildung 38: 3 Monate postOP

Hüftindex 8

DGOT 6

3 Hüftköpfe



*Fallbeispiel 6: H. L.; Pfannenwechsel*

Alter bei Revision: 54; Standzeit PrimärTEP: 19 Jahre; Dysplasie



Abbildung 39: 18 Monate postOP

Inlay zerstört

Müllerschale gelockert

IntraOP DGOT 7

Abbildung 40: 6 Monate postReRevision

Hüftindex 15

## **Danksagung**

Herrn Prof. Dr. med M. Arcq danke ich für die Überlassung des Themas der Arbeit sowie für das mir zur Verfügung gestellte Material.

Mein Dank gilt jedoch auch Herrn Dr. med M. Muth für seine Betreuung während der Erstellung dieser Arbeit.

## Lebenslauf

- 1970 geboren am 15.08.1970 in Essen als 1. Sohn des Facharztes für Urologie, Herrn Dr. med Hartwig Heikenfeld und der Grund- und Hauptschullehrerin Marita Heikenfeld, geb. Schmitz- Herscheidt
- 1977-1981 Grundschule in Bottrop
- 1981-1990 Heinrich-Heine-Gymnasium in Bottrop  
Abschluß: Allgemeine Hochschulreife
- 1990-1996 Studium der Humanmedizin an der Ruhr-Universität Bochum
- 1996-1998 Arzt im Praktikum Orthopädische Universitätsklinik am St. Anna-Hospital Herne
- 1998-2000 Assistenzarzt Orthopädische Universitätsklinik am St. Anna-Hospital Herne
- 2000-2001 Assistenzarzt Marienhospital Mülheim, Abteilung für Unfallchirurgie
- Seit 1/2001 Assistenzarzt Klinik für Orthopädie am St. Anna Hospital Herne