

Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie
der Technischen Universität München
Klinikum rechts der Isar
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger)

Der Revisal-M-Schaft
Entwicklung und erste Ergebnisse eines neuen, modularen und zementfreien
Revisionschaftes bei Hüfttotalendoprothesenwechseln und pertrochantären
Femurfrakturen

Michael M. Schüler

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

Doktors der Medizin

genehmigten Dissertation.

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

Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger

2. apl.Prof. Dr. Dr. H. P. Rechl

Die Dissertation wurde am 27.02.2003 bei der Technischen Universität
München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 28.05.2003
angenommen.

Der Revisal-M-Schaft

**Entwicklung und erste Ergebnisse
eines neuen, modularen und zementfreien**

Revisionsschaftes

bei

Hüfttotalendoprothesenwechsell

und

perthrochantären Femurfrakturen

M. Schüler

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeiner Teil

I.1. Historischer Überblick

I.2. Entwicklung der Revisionsendoprothetik

I.2.1. zementierte Revisionen

I.2.2 zementfreie Revisionen

II. Spezieller Teil

II.1. Material und Methode

II.1.1. Entwicklung des Revisal-M-Schaftes

II.1.1.1. Grundsätzliche Überlegungen

II.1.1.2. Praktische Umsetzung

II.1.1.3. Mechanische Testung

II.1.2. Implantationstechnik

II.2. Dokumentation

II.3. Patientengut

II.4. Ergebnisse

II.5. Komplikationen und ihre Therapie

III. Diskussion

IV. Zusammenfassung

V. Literaturverzeichnis

VI. Anhang

I. Allgemeiner Teil

I.1. Historischer Überblick

Der historisch dokumentierte Beginn der Endoprothetik ist auf das Jahr 1890 anzusetzen. Themistokles Gluck (21) entwickelte und implantierte Kniegelenks-Total-Endoprothesen aus Elfenbein, die er im Jahre 1890 erstmals mit einer Art Knochenzement aus Colophonium, Bimsstein-Puder und Gips im Knochen verankerte. Aufgrund der fehlenden hygienischen Bedingungen mussten jedoch all diese Endoprothesen aus Infektgründen wieder entfernt werden.

Die modernere Totalendoprothetik beginnt im Jahre 1938. Zu dieser Zeit wurden von P. Wiles (70) erstmals sechs Hüft-Total-Endoprothesen im heutigen Sinne implantiert. Bei diesen in London durchgeführten Operationen handelte es sich nach der heutigen Terminologie um zementfreie Implantationen. Die Stahlimplantate wurden im Becken mit zwei Schrauben verankert, die Hüftprothese entspricht, ebenfalls nach der heutigen Terminologie, am ehesten einer Schenkelhalsprothese und weist Ähnlichkeiten mit der von Huggler vorgestellten Druckscheibenprothese auf, die Gleitpaarung bestand aus Metall-Metall (siehe Abbildung 1.)



Abbildung 1. P. Wiles, London 1938 (aus Sulzer Medica, 10 Jahre Metasul, 1998, Seite 8)

Rasche Lockerungen der nicht oberflächenbearbeiteten Stahlpfannen ließen jedoch diese Entwicklung für annähernd zwei Jahrzehnte ruhen.

In der Folgezeit experimentierten die Operateure mit Materialien und dem Endoprothesendesign. Man konzentrierte sich zunächst auf Hemiarthroplastiken des

Hüftkopfes. So kamen zum Beispiel Stift-Endoprothesen aus Polymethylmethacrylat zur Anwendung (35; 36), siehe Abbildung 2) oder aus Polyurethan (20).



Abbildung 2. Judet, Paris 1950 (Institut für Biomechanik, Prof. Plitz, LMU München)

Parallel dazu wurden aber auch die Metall-Legierungen und Metall-Endoprothesen weiter vorangetrieben, so implantierte G.K. Mc Kee 1951 die ersten Endoprothesen vom Typ Thompson (44). Auch hier handelt es sich zunächst um zementfreie Implantate mit Metall-Metall-Gleitpaarung. Die Stahlpfannen hatten „Füßchen“ zur besseren Verankerung im Beckenknochen (siehe Abbildung 3 und 4).

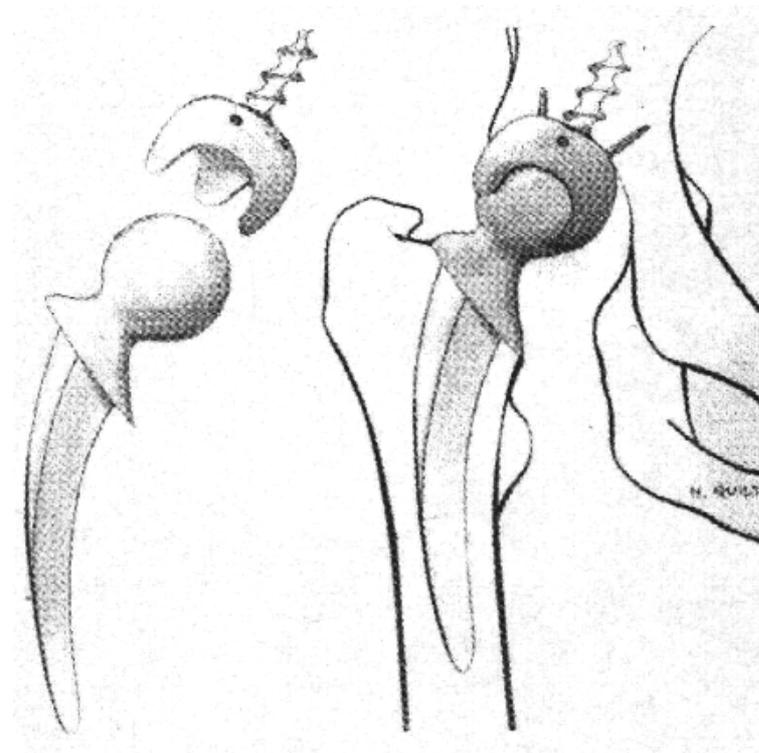


Abbildung 3. G. K. McKee, 1951 (aus Amstutz, H. C., Metal on metal bearings in hip arthroplasty, Clin Orthop (1996), Seite 14)

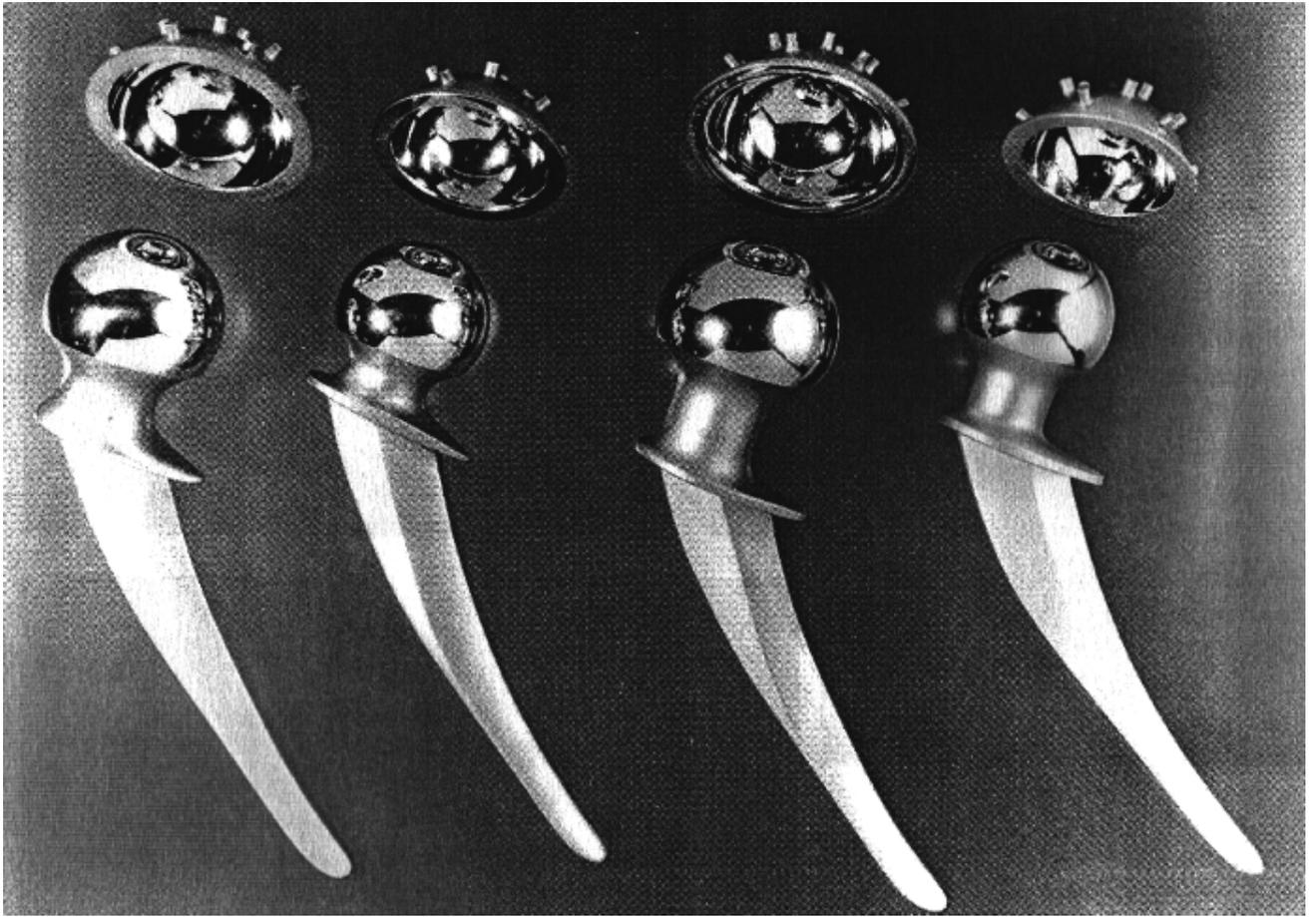


Abbildung 4. G. K. McKee und Farrar 1960 (aus Amstutz, H. C., Metal on metal bearings in hip arthroplasty, Clin Orthop (1996), Seite 16)

Eine Prothese, die sich zum Teil bis vor wenigen Jahren noch im klinischen Einsatz hielt, wurde in den 50er Jahren von Moore und Bohlmann (48) angefertigt. Sie erfuhr über die Jahre mehrere Änderungen.

Sir Charnley begann ab 1958 mit der Fixierung von Endoprothesen mit Knochenzement (Methylenmethacrylat) (10).

Etwa parallel dazu wurden neben den Metall-Metall-Gleitpaarungen, bei denen man zunächst Stahl-Stahl und dann auch Kobalt-Chrom-Legierungen einsetzte, auch Polyethylen-Metall-Gleitpaarungen eingeführt. Auch diese Entwicklung wurde ab 1962 maßgeblich von Sir Charnley vorangetrieben

P. Ring implantierte 1964 eine Moore-Endoprothese mit einer sockelgestützten Pfanne (56), die den heutigen Sockelpfannen der Fa. Sulzer bereits relativ ähnlich waren (siehe Abbildung 5).

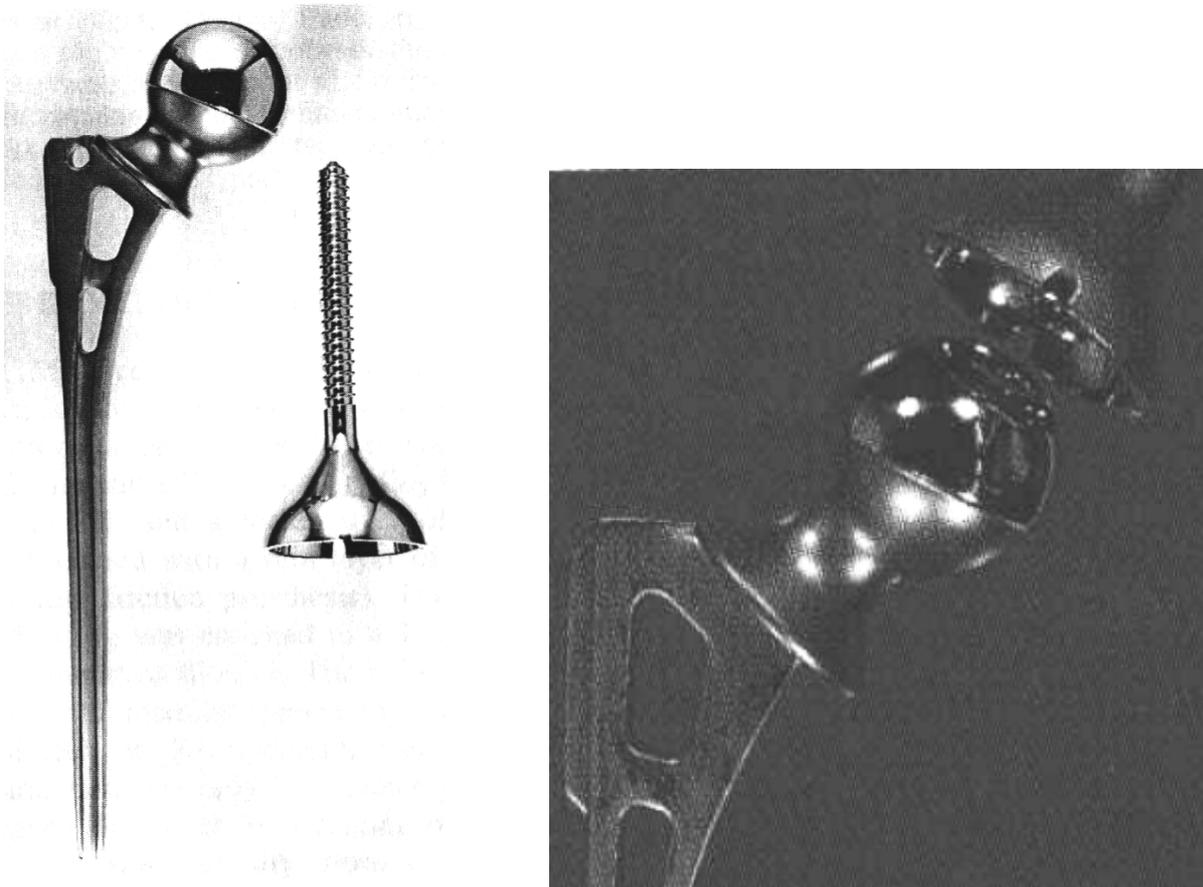


Abbildung 5. Moore-Endoprothese und Ring Pfanne, 1964 (aus Amstutz, H. C., Metal on metal bearings in hip arthroplasty, Clin Orthop (1996), Seite 20)

Die Metall-Metall-Gleitpaarungen erfuhren aufgrund des hohen Abriebs Anfang der 70er Jahre erneut einen Implantationsstop, so wurde auch hier nach neuen, biokompatiblen Werkstoffen gesucht.

Anfang der 70er Jahre wurde durch Boutin (8) in Frankreich Aluminiumhydroxidkeramik in die Endoprothetik eingeführt.

Im Laufe der Zeit stellte sich dann auch heraus, dass der anfänglich so hoch eingeschätzte Knochenzement eine Endoprothesenlockerung ebenfalls nicht gänzlich verhindern kann, so dass weiter nach neuen Wegen der Endoprothesenverankerung gesucht wurde.

So fanden Ende der 60er, Anfang der 70er Jahre Titan und seine Legierungen Verwendung als Endoprothesenwerkstoff. Siwash verwandte als einer der Ersten eine Legierung aus Ti6Al4V für seine Endoprothesen (62)

Auch in Österreich wurde durch Zweymüller ab 1972 an Titan bzw. Titanlegierungen und ihrer Verwendung in der Endoprothetik gearbeitet (76). Zusammen mit Lintner (77) konnte gezeigt werden, dass Knochenbälkchen auf aufgeraute Titanoberflächen aufwachsen, es wurde der Begriff der Osteointegration von Endoprothesen geprägt.

In den Invitroversuchen mit Ti6Al4V Legierungen erwies sich das Vanadium als zytotoxisch, so dass es durch Neobium ersetzt wurde. Diese Titan-Schmiedelegerung mit dem Handelsnamen Protasul100 (Ti6Al7Nb) (60) findet bis heute Verwendung.

I.2. Entwicklung der Revisionsendoprothetik

I.2.1. Zementierte Revisionen

Ein chronologischer Überblick bzw. eine chronologische Entwicklung der Revisionsendoprothetik lässt sich aufgrund der vielfältigen Probleme, die zu verschiedenen Zeitpunkten auftraten, nicht aufstellen. Ich will dennoch versuchen, den Fortgang der Revisionsendoprothetik aufzuzeigen. Sie lässt sich in zwei Hauptgebiete unterteilen, nämlich

die zementierte und die zementfreie Revisionsendoprothetik.

Musste, die Hüftendoprothetik schon immer mit zum Teil massiven Rückschlägen bzw. Implantatversagern rechnen, so ist über deren Revision und die Lösungen dieser Probleme wenig bekannt. Drei signifikante Vorteile während der 60er Jahre des letzten Jahrhunderts verhalfen der Totalendoprothetik zum Durchbruch, d. h. es wurden Endoprothesen erstmals in größeren Stückzahlen implantiert. Diese drei Gründe waren:

- die Einführung der Metall-Polyethylen-Gleitpaarung,
- der Gebrauch von Methylmethacrylatzement zur Fixation von Endoprothesenstielen und Pfannen und
- die Reduktion der postoperativen Infektraten durch Operationstechniken durch Beschaffung von geeigneten Operationsräumlichkeiten, und nicht zuletzt durch den Einsatz von Antibiotika.

An allen diesen Entwicklungen war Sir Charnley entscheidend beteiligt.

Es ist daher nur verständlich, dass sich etwa 10 Jahre nach Verbreitung der Hüft-Totalendoprothetik auch die Probleme in der Hüftwechselendoprothetik zu häufen begannen.

Anfang der 70er Jahre begannen zwar bei der Primärimplantation die ersten Versuche mit zementfreier Verankerung, in der Revisionsendoprothetik war man jedoch deutlich „zementfixiert“. Große Endoprothesenkliniken verwandten Standard-Implantate, die sie zementiert zur Revision einsetzten. So war z. B. in Garmisch Partenkirchen die Standard-Revisionsprothese der Typ Weber/Huggler, 99 % der Revisions-Endoprothesen wurden in einem Zeitraum von 1969 bis 1986 damit zementiert revidiert (58). Auch die Endoklinik in Hamburg gehört zu den deutlichen Verfechtern der zementierten Revisionsendoprothetik. Von dort wurden über einen Zeitraum von 1976 bis 1986 ein Anstieg der Revisionseingriffe auf das 4fache berichtet (9) . Parallel dazu ging die Entwicklung auf technischem Gebiet voran, so dass auch immer mehr speziell für die Revisionsendoprothetik angefertigte Endoprothesensysteme zur Verfügung standen. Musste in der Frühzeit der

Revisionsendoprothetik auf große oder einfach verlängerte Standardimplantate oder Tumor-Endoprothesen zurückgegriffen werden, so entwickelte sich mit der Zeit ein Armamentarium, das die spezifischen Probleme der Revisionsendoprothetik berücksichtigte.

Bereits die Verfechter zementierter Revisionsendoprothetik wiesen auf die Probleme ihrer Methode hin. So z. B. R. Ascherl, der über 1.285 Mehrfacheingriffe mit zementierter Versorgung berichtet und dabei auf die deutlich verkürzten Standzeiten der zementierten Revisionsendoprothesen hinweist (4) .

H. Beck aus Erlangen stellte anhand von 1488 Re-Implantationsfällen Vor- und Nachteile zementfreier und zementierter Revisionen zusammen. Die Vorteile der Zementiertechnik sind demnach:

geringer Blutverlust,
frühe Belastbarkeit,
meist bessere Funktion,
lokale Antibiotikaphylaxe möglich.

Als Nachteile gibt er an:

oft große Zementmengen nötig,
Abhängigkeit von der Tragfähigkeit des Implantatlagers,
und unsichere Dauerhaftigkeit.

(6)

1.2.2. Zementfreie Revisionen

Bei der Durchsicht der Literatur über Revisionsendoprothetik scheinen die frühen 80er Jahre, also etwa 10 Jahre nach Einführung der ersten zementfreien Endoprothesensysteme auch den Wandel in der Revisionsendoprothetik anzuzeigen. So gibt z. B. Henßge. an, dass an der Universitätsklinik in Lübeck ab 1983 mit jährlich ansteigender Anzahl die Revisionsendoprothetik zementfrei durchgeführt worden sei (32) . Zur Begründung für den Wechsel auf eine zementfreie Revisionsendoprothetik wurde die Vorstellung angegeben, dass beim Vorliegen ausgedehnter Knochenzerstörungen im Pfannen und im Femurbereich durch erneute Zementierung eine noch frühere Lockerung bereits vorprogrammiert wäre (33) . In zunehmendem Maße standen, wie oben erwähnt, auch bessere Revisionsendoprothesen zur Verfügung, die jetzt auch für den zementfreien Einsatz konzipiert wurden. Parallel dazu schwand das Vertrauen in eine Langzeitfixierung von Endoprothesen durch Zement bzw. konnte dies durch große Studien mit entsprechenden Fallzahlen belegt werden (52) ; (25) ; (72) .

Daneben gewann die Biologie des Knochens und die Möglichkeit dem Knochen eine Chance zur Revitalisierung zu geben immer mehr an Bedeutung (65) . Die von H. Wagner 1986 vorgestellte zementfreie Revisionsendoprothese verhalf diesem Verfahren dann endgültig zum Durchbruch. Doch bereits Wagner stieß bei der Verwendung seiner Endoprothesen an die Grenzen des Systems, als er bereits in der Anfangszeit einige seiner Endoprothesen wechseln musste, die aufgrund zu geringer Größe eingesunken waren (67) . Das histologische Funktionieren der zementfreien Revisionsendoprothetik wird sehr schön von R. K. Schenk dargestellt. Er konnte einen Wagner-Revisionsschaft nach 5 ½ Monaten Implantationszeit exzessiv histologisch untersuchen und dabei zeigen, dass Knochenbälkchen an zementfreie Titan-Endoprothesen anwachsen können und dabei sogar Spalten überbrückt werden.(57) .

Wagner ist es außerdem zu verdanken, dass der nach ihm bezeichnete Zugang Schwierigkeiten bei der Explantation von Endoprothesensystemen, ob nun zementiert oder

nicht zementiert, lösen hilft ohne einen unkontrollierten Verlust von vorgeschädigtem Knochen zu provozieren (67).

Die Grenzen der Wagner'schen Revisionsendoprothese liegen aber zum einen in der fehlenden Primärstabilität gegen axiales Einsinken und zum anderen in der Tatsache, dass es sich um eine nicht modulare Endoprothese handelt. Damit können die Schwierigkeiten nicht gelöst werden, die sich in zunehmendem Maße durch das Vorliegen von desolaten knöchernen Verhältnissen beim Hüftendoprothesenwechsel ergeben. Außerdem ist der Endoprothesenstiel nicht anatomisch antekurviert. Dieser Endoprothesenstiel verankert nur distal, so dass es zum Schwingen der proximalen Anteile (mit Ausschlägen bis zu zwei Zentimetern) kommt, was letztlich zum Stielbruch führen kann.

Um mögliche Probleme bereits präoperativ und in der Planungsphase besser erfassen zu können, wurden zahlreiche Klassifikationen von Defektsituation publiziert (14; 23; 51). Mit diesen Klassifikationen war es nun erstmals möglich, das Ausmaß der intraoperativ zu erwartenden Knochenzerstörung zumindest in etwa zu kalkulieren. Ferner entwickelten sich aus diesen Klassifikationen Therapieempfehlungen, die grob zusammengefasst dahin reichen, dass Knochendefekte von geringen Umfang unter Umständen mit Standard-Implantaten versorgt werden können, während ausgedehnte Defekte Spezial-Implantaten bedürfen.

D. Wirtz hält in seiner Übersichtsarbeit über Revision und Revisionsallarthroplastik des Hüftgelenkes fest, dass nur mit komplett oberflächenstrukturierten Endoprothesen eine primär stabile distale Verankerung erreicht werden kann. Dies ermöglicht langfristig eine sichere biologische Fixierung durch ossäre Integration des Implantatschaftes. *Unter alleiniger Anwendung von lediglich im proximalen Abschnitt oberflächenstrukturierter Femurkomponenten – d. h. also genau in demjenigen Abschnitt des Femurs, wo der Knochen in der Wechselsituation deutlich geschwächt, bzw. destruiert ist – konnten langfristig keine guten Resultate erzielt werden.* (72). In seinem Resumé fordert der Autor für zementfrei zu implantierende femorale Komponenten Titanlegierungen als Material der Wahl, da sie sich durch das geringere Elastizitätsmodul gegenüber Stahl auszeichnen. Dies bewirke eine physiologischere Krafteinleitung in den femoralen Knochen. Bei der ossären Integration der Prothese im femoralen Implantatlager seien Titanimplantate Chromkobaltprodukten ebenfalls deutlich überlegen (72).

Andere Wege geht R. Gradinger. Er versucht mit seinem Konzept der Nagelstielendoprothese (nach H. Ritter) der Fa. ESKA auch im vorgeschädigten proximalen Femur eine stabile zementfreie Verankerung zu erzielen. Ermöglicht wird dies durch den anatomisch geformten proximalen Endoprothesenteil und die dreidimensionale offenzellige interkonnektierende Oberflächenstruktur (22; 47).

Alle oben aufgezeigten Punkte trieben die Entwicklung der Revisionsendoprothesen voran, so dass der derzeitige Stand der Revisionsendoprothetik modulare Systeme sind, die den intraoperativen Gegebenheiten angepasst werden können.

Die derzeit im Handel erhältlichen Revisions-Implantate modularer Bauart weisen jedoch trotzdem jeweils eines oder mehrere der folgenden Nachteile auf:

1. fehlender proximal entsprechend voluminös ausgeprägter Endoprothesenhalsteil, der, bei gegebenem Knochenstock am proximalen Femurende die Möglichkeit einer proximalen Verankerung zulässt, z. B. MRP-Titan-Revisionsprothese der Fa. Brehm (73).

2. sie sind hochkomplex und dermaßen „übereifältig“ in ihren Kombinationsmöglichkeiten, dass ein riesiges Implantatlager benötigt wird.
3. fehlende Antekurvatur des femoralen Stiels, so dass ihr Einsatz bei gerade im Alter deutlich gekrümmtem Femur fraglich ist, wie z. B. die S-ROM-Prothese der Fa. Johnson & Johnson (34).
4. fehlende distale Verriegelungsmöglichkeit.

II. Spezieller Teil

II.1. Material und Methode

II.1.1. Entwicklung des Revisal-M-Schaftes

II.1.1.1. Grundsätzliche Überlegungen

Die unter Punkt I.2. aufgezeigte Entwicklung der Revisionsendoprothetik streicht die Bedeutung der zementfreien Revisionsendoprothetik heraus. Die bis anhin, d.h. bis 1995 verfügbaren Implantate ließen jedoch einige operationstechnische „Wünsche“ offen.

Um möglichst viele der oft erst intraoperativ anzutreffenden Probleme (12) mit einem Minimum an Instrumentarium und Implantaten lösen zu können, wurde folgendes Anforderungsprofil für einen neuen Revisionschaft aufgestellt:

1. Einfaches überschaubares Instrumentarium,
2. Möglichst vielseitig zu verwendendes Implantat.
3. Daraus resultierend modularer Aufbau der Femurendoprothese.
4. Minimierung des Endoprothesenlagers.
5. Endoprothesendesign, das den intraoperativen Gegebenheiten entspricht, d.h. mit einem großen voluminösen Halsteil, um, wenn möglich, eine proximale Verankerung zu erzielen.
6. Eine entsprechende Größen und Dickenauswahl der Schäfte, um, wenn nötig, eine distale Verankerung zu erreichen.
7. Die Möglichkeit der distalen Verriegelung
8. Aufgrund der beim älteren Menschen zunehmenden Antekurvation des Femurs ein anatomisch gekrümmter Schaft.

II.1.1.2. Praktische Umsetzung

Diese oben aufgeführten Überlegungen führten dazu, dass man sich zur Konstruktion eines modularen Titanschaftes entschloss. Die Materialwahl fiel auf die biokompatible Schmiedelegierung Protasul –100tm (Ti6Al7Nb)Legierung. Die Oberfläche ist grob gestrahlt (siehe Abbildung 6 a, b), da dies bei der klinischen Anwendungen ähnlicher Endoprothesen bewährt war (63).

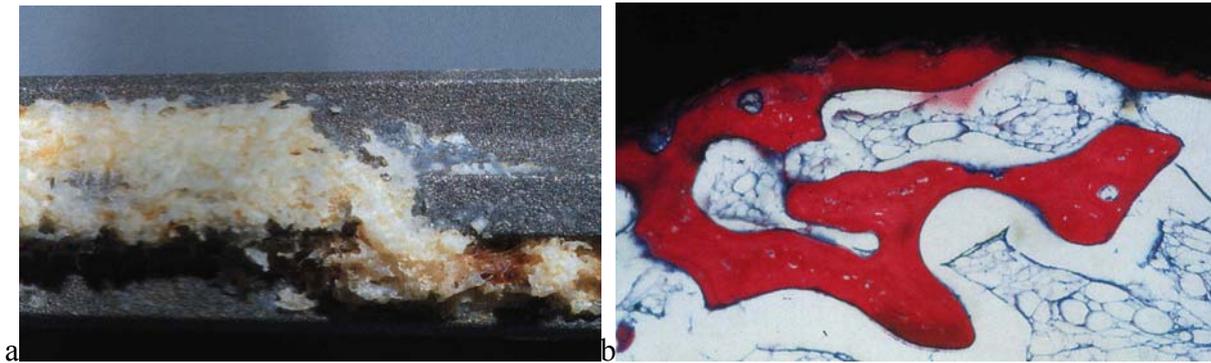


Abbildung 6. a. Detailfoto grobgestrahlte biokompatible Schmiedelegierung Protasul –100[™] (Ti6Al7Nb) Legierung mit angewachsenem Knochen. b. Histologischer Schnitt gleiches Präparat. (aus 60, Seite 14)

Die Modularität wurde durch eine Zweiteilung in Schaft und Halsteil realisiert. Für die Verbindung dieser beiden Endoprothesenkomponenten kamen z. B. Konusverbindungen oder eine Dehn-Pass-Schraubenverbindung in Frage. Konusverbindungen stehen insbesondere bei modularen Schäften bezüglich möglicher Mikrobewegungen und dem damit verbundenen Reibeverschleiss (Fretting) in der Diskussion. Zahlreiche Untersuchungen zeigten, dass beträchtliche Torsionsmomente (bis zu 30 Nm) um die Schaftlängsachse auftreten (7). Daher entschied man sich für die aus dem traditionellen Maschinenbau bekannte Dehn-Pass-Schraube. Dies ist eine Schraube für die Verbindung dynamisch hoch beanspruchter Bauteile mit einer, an die zu erwartende Betriebslast angepassten Vorspannung. Dabei kommt es zu keinem Abheben (Spaltbildung) der einzelnen Komponenten. Das heißt, im Rahmen der Auslegung der Verbindung kommt es zu deutlich reduzierten Mikrobewegungen (wenn überhaupt).

Aus diesem Grunde wurde eine Dehn-Pass-Schrauben-Verbindung in den Revisionschaft integriert. (38; 39). Diese Dehn-Pass-Schraube besteht aus einer Kobalt-Chrom-Molybdän-Schmiedelegierung Protasul 21 WF[™] (63) (siehe Abbildung 7 a, b).

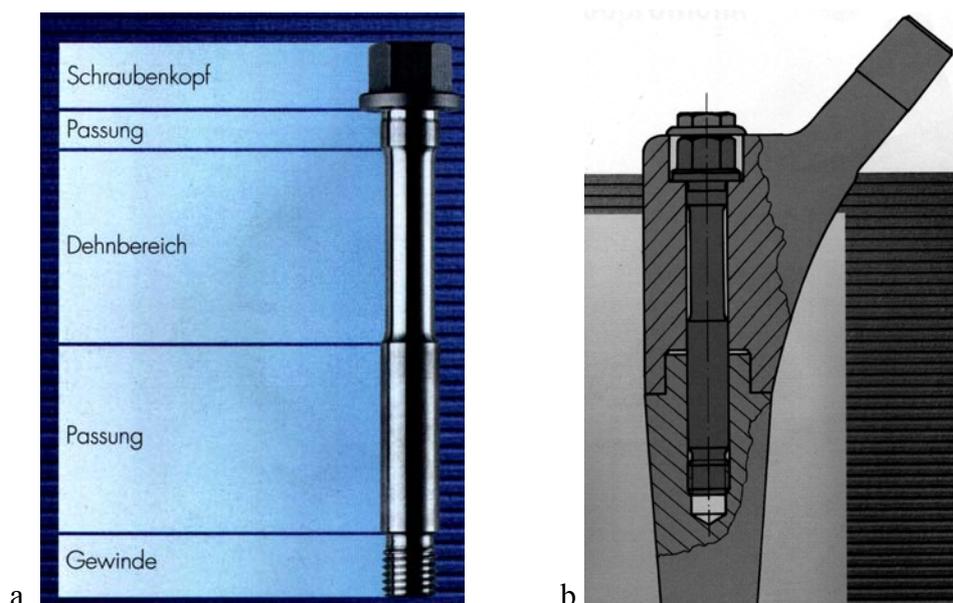


Abbildung 7. a. Dehn-Pass-Schraube des Revisal-M-Schaftes, b. Modulare Verbindung aus Hals und Schaft mit Dehn-Pass-Schraube (aus 60, Seite 7/8)

Die distalen Schaftdurchmesser wurden mit 10, 12, 14 und 16 mm festgelegt, die Längen der Schäfte mit 170, 210, 250 und 290 mm (50). In Kombination mit den drei Halsteilen ergeben sich damit 15 Komponenten, mit denen die gesamte Revisionsendoprothetik abgedeckt ist. Der Konus für die Aufnahme des Kugelkopfes entspricht einem herkömmlichen 12/14 Konus der Fa. Sulzer. Selbstverständlich kann dieser Schaft mit allen handelsüblichen Pfannensystemen kombiniert werden. (siehe Abbildung 8).

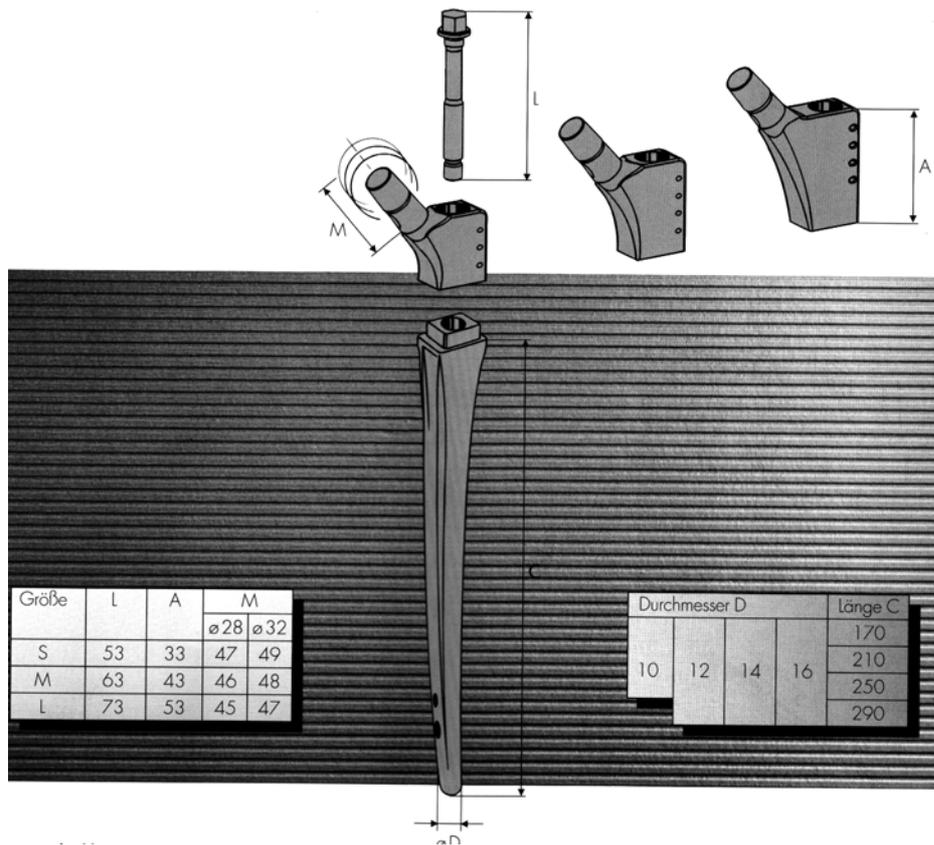


Abbildung 8. Aufbau und Größenauswahl des Revisal-M-Schaftes (aus 60, Seite 4)

II.1.1.3. Mechanische Testung

Besonderer Wert wurde auf die mechanische Testung der Dehn-Pass-Schrauben-Verbindung der beiden Komponenten gelegt. Hierzu erfolgten bei der Fa. Sulzer Medica Abt. für Biomechanik in Winterthur ausgedehnte mechanische Testungen.

Die prinzipielle Entscheidung zur Verwendung einer Dehn-Pass-Schraube anstelle einer Konusverbindung wurde aus folgenden beiden Gründen gefällt:

1. Konusverbindungen stehen insbesondere bei modularen Schäften bezüglich möglicher Mikrobewegungen und dem damit verbundenen Fretting in der Diskussion. Insbesondere seit G. Bergmann (7) bei seinen Hüftendoprothesen gezeigt hat, dass in vivo zum Teil beträchtliche Torsionsmomente (bis 30 Nm) um die Schaftlängsachse auftreten, die zu Lösung von Konusverbindungen führen können bzw. sind Konusverbindungen nicht in der Lage Torsionsmomenten „Widerstand“ entgegenzusetzen und sind so enormen, auch den Abrieb fördernden, Belastungen ausgesetzt.

2. Vom traditionellen Maschinenbau her ist die Dehn-Pass-Schraube für die Verbindung dynamisch hoch beanspruchter Bauteile lange bekannt. Mit, an die zu erwartende Betriebslast von 30 Nm (7) angepasster Vorspannung der Dehn-Schraube kommt es zu keinem Abheben und damit zu keiner Spaltbildung zwischen den gefügten Komponenten, d. h. im Rahmen der Auslegung der Verbindung (Fläche, Schraubengröße und Vorspannung) kommt es zu deutlich reduzierten Mikrobewegungen.

Aus diesen Gründen wurde eine Dehn-Pass-Schraubenverbindung in den modularen Revisionsschaft Revisal M integriert (39). Neben diesen einleitenden grundsätzlichen Überlegungen zur Sicherheit des Implantates erfolgte eine mechanische Testung der fertigen Prothese vor ihrer Erstimplantation. Hierbei wurde im Einzelnen folgendes getestet:

1. Ermüdungsfestigkeit der Schraubverbindung
2. Ermüdungsfestigkeit des Schaftes, Prüfung gemäß ISO 7206/4 (1)
3. Ermüdungsfestigkeit des Schaftes bei distaler Verankerung
4. Ermüdungsfestigkeit der modularen Verbindung
5. Ermüdungsfestigkeit der modularen Verbindung auch unter dem Einfluss eines korrosiven Mediums.

Zu 1. Ermüdungsfestigkeit der Schraubverbindung

Zur Bestimmung der minimalen Festigkeitsanforderung des Revisal-M-Schaftes wurde der Wagner-Revisionsschaft aufgrund seiner guten und langjährigen klinischen Ergebnisse als Referenz herangezogen (69). Zur Überprüfung der Ermüdungsfestigkeit der Schraubverbindungen wurde der Schaft gemäß Standardtest ISO 7206/4 (1) einzementiert und mit dem langen Schulterteil versehen. Die Dehn-Pass-Schraube wurde mit einem Anzugsmoment von 65 Newtonmeter angezogen. Als Variante wurde das Ermüdungsverhalten von zwei unterschiedlichen Schraubendurchmessern (Dehn-Pass-Schraube M8 und Dehn-Pass-Schraube M10) untersucht. Vor und nach jedem durchlaufenen Lastniveau wurde die modulare Verbindung mittels Fühllehre (dünnste Blattdicke = 0,03 mm) auf eine evtl. Spaltbildung zwischen Schaft und Schulterteil hin untersucht, um evtl. plastische Deformationen der Schraubverbindung zu registrieren. Um die Abhängigkeit der Schraubenspannungen vom aufgetragenen Anzugsmoment zu ermitteln wurden in separaten Untersuchungen zusätzlich Dehnungsmessstreifen (DMS) am Schaft der Verbindungsschraube appliziert (siehe auch Abbildung 9).

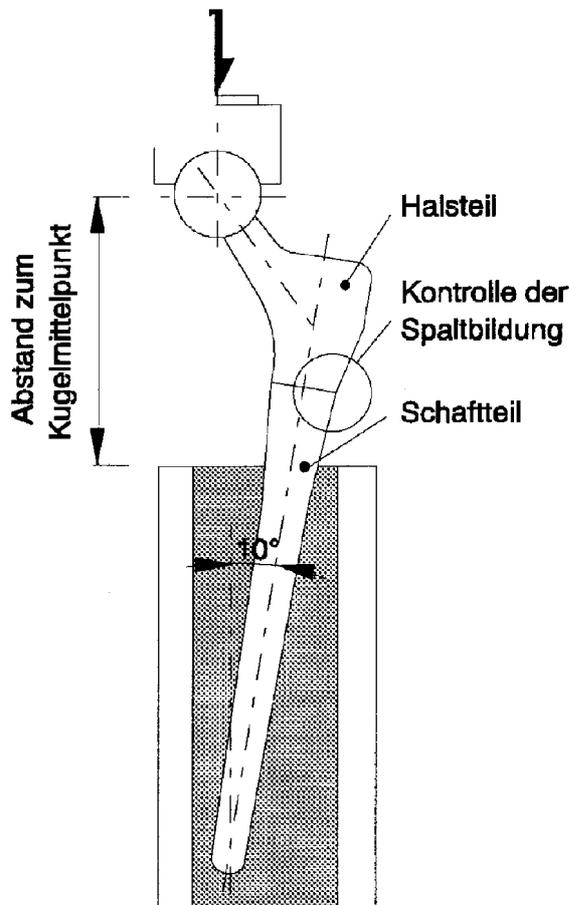


Abbildung 9. Versuchsanordnung zur Ermüdungsprüfung der Schraubverbindung und Kontrolle der Spaltbildung in der modularen Verbindung (aus 37, Seite 6)

Die Proben durchliefen alle vorgegebenen vier Lastniveaus (Kräfte zwischen 3,0 - 8,5faches Körpergewicht), bei denen die Schäfte mit insgesamt 14.000.000 Zyklen belastet wurden. Bei beiden Versuchen konnte in keiner Laststufe eine Spaltbildung (auch unter Belastung!) zwischen Hals und Kopfteil festgestellt werden. Die Kontrolle einer Spaltbildung erfolgte optisch und mittels Fühler (dünnste Blattstärke = 0,03 mm).

Eine optische Kontrolle des Metallabriebs über die gesamten 14.000.000 Zyklen ergab trotz der hohen Zyklenzahl keine feststellbaren Verschleißerscheinungen.

Eine weitere Messung an der Schraubengröße M8 untersuchte die Veränderung der Schraubenvorspannkraft nach einer dynamischen Belastung vom 3fachen Körpergewicht über 5.000.000 Zyklen. Am Ende der Ermüdungsprüfung konnte ein Abfall der Schraubenvorspannkraft von 5 % ermittelt werden. Dieser Wert wurde ebenfalls als unkritisch für die Funktion des Implantates eingeschätzt und auf normale Setzeffekte zwischen Schraube und Schraubenaufgabe (am Implantat) zurückgeführt.

Der Einfluss des Anzugsmomentes auf die Schraubendehnung wurde in separaten Untersuchungen bei der Fa. Sulzer Innotec ermittelt. Dazu wurden die beiden Schraubengröße M8 und M10 am Schraubenschaft mit zwei einachsigen Dehnungsmessstreifen bestückt. Die Ergebnisse zeigten, dass es neben der hauptsächlich linearelastischen Verformung der Schraube auch kleine Anteile einer plastischen Verformung ergibt. Diese sind jedoch für die sichere Funktion der Schraube vernachlässigbar klein.

Zu 2. Ermüdungsfestigkeitsprüfung des Schaftes, Prüfung gemäß ISO 7206/4

Das Untersuchungsziel dieses Versuches war eine Ermüdungsprüfung des schwächsten Schaftquerschnittes. Im proximalen Schaftteil wird der Schaftquerschnitt durch das Verriegelungsloch zusätzlich geschwächt. Aus diesem Grund wurde die Ermüdungsfestigkeit in diesem Bereich geprüft. Der Schaft wurde dazu, im Gegensatz zur Norm (80 mm), 85mm unterhalb des Kugelmittelpunkts einzementiert, da sich in diesem Bereich der Querschnitt des Schaftteiles reduziert. Das Niveau der Einzementierung befindet sich auf Höhe des Gewindebohrlochgrundes und somit an der schwächsten Stelle des Schaftes (siehe Abbildung 10).

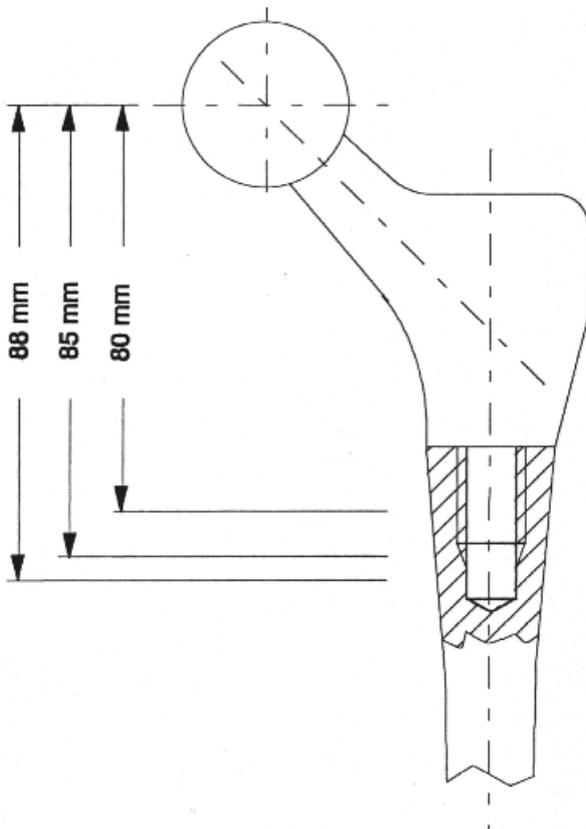


Abbildung 10. Prüfung der Ermüdungsfestigkeit des Schaftes gemäss ISO 7206/4 (aus 37, Seite 7)

Die Schaftneigung entsprach der Anordnung von ISO 7206/4 (1), d.h. 10° Schaftneigung in der Frontalebene und keine Neigung in der Sagitalebene. Das kurze Halsteil wurde mit einem Anzugsmoment von 48 Newtonmeter angezogen. Vor und nach jedem durchlaufenen Lastniveau wurde die modulare Verbindung mittels Fühllehre (dünnste Blattstärke ist gleich 0,03 mm) auf eine eventuelle Spaltbildung zwischen Schaft und Schulterteil hin untersucht.

Die Probe mit der Verbindungsschraube M10 wurde in verschiedenen Laststufen bis zum 9,5fachen des Körpergewichtes mit insgesamt 10 Mio. Zyklen belastet, ohne dass es zum Bruch kam. Die je Laststufe gemessene Spaltbildung zwischen den modularen Teilen konnte erst in der höchsten Laststufe mit 0,03 mm zwischen den beiden Planflächen von Schulter und Halsteil bestimmt werden. In allen vorherigen Laststufen konnte mit der dünnsten verfügbaren Fühllehre von 0,03 mm kein Spalt gemessen werden. Die Prüfung der maximal ertragbaren Dauerbeanspruchung des Implantates führte erst zum Bruch des Schaftes, im Bereich der Einzementierung, bei Verwendung des 12,5fachen Körpergewichtes, nachdem

zuvor in verschiedenen Laststufen bis zum 9,5fachen Körpergewicht über insgesamt 10 Millionen Zyklen belastet worden war.

Zu 3. Ermüdungsfestigkeit des Schaftes, Schaft bei distaler Verankerung

Da bei Hüftrevisionen die Verankerung des Schaftes im Femurknochen aufgrund des proximal zerstörten Knochenlagers auch distal im Bereich der Diaphyse erfolgen kann, wurde versucht, diese Verankerungssituation zu simulieren. Hierzu wurde der Schaft nur distal in einem Bereich von ca. 120 mm mit 10° Neigung zur Frontalebene und ohne Flexion einzementiert (siehe Abb. 11).

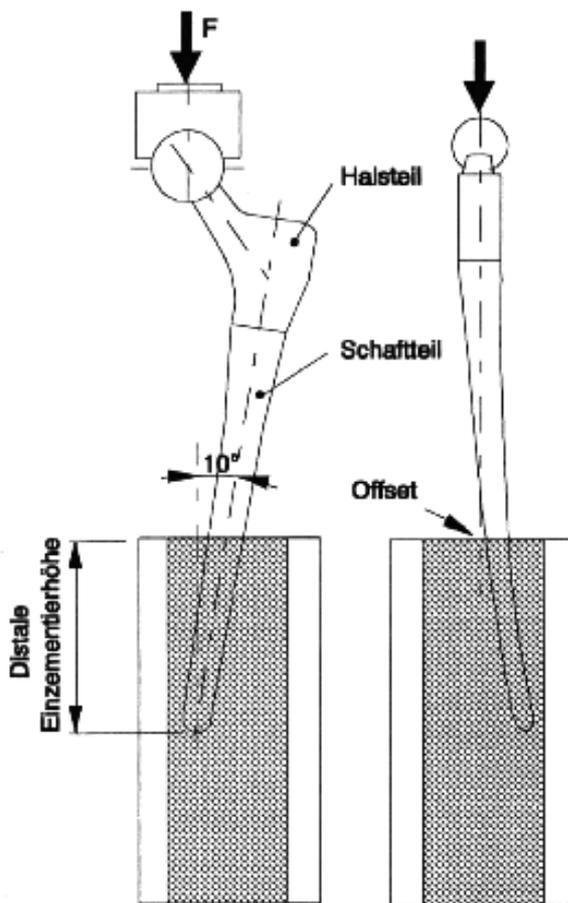


Abbildung 11. Prüfung der Ermüdungsfestigkeit des Schaftes, Schaft bei distaler Verankerung (aus 37, Seite 7)

Das Schaftteil hat eine anatomische Antekurvatur, daher bedeutet ohne seitliche Neigung, dass das proximale Halsteil vertikal ausgerichtet wurde. Es entstand so ein kleiner Schaft-Offset von etwa 2 mm gemessen an der Zementoberfläche. Die minimal zu ertragende Prüflast wurde mit dem 3fachen Körpergewicht über eine Grenzschwingspielzahl von 5 Mio. festgelegt. Diese Last ist in Anlehnung an frühere Revisionsschaftprüfungen des klinisch ja bewährten Wagner-Revisionsschaftes gewählt worden (auch dieser Schaft wurde von der Fa. Sulzer Medica bzw. ihren Vorgängerfirmen getestet).

Die Verbindungsschrauben wurden jeweils mit einem Anzugsmoment von jetzt 45 Newtonmeter angezogen. Durch die konstant bleibende, distale Verankerungslänge von 120

mm wird ein dünner und langer Schaft bei gleichbleibender Lasthöhe im Vergleich zu einer proximalen Verankerung (80 mm frei vom Kugelzentrum) bedeutend stärker beansprucht. Drei Proben durchliefen in der geforderten Prüflast vom 3fachen Körpergewicht die erforderlichen 5 Mio. Zyklen. Zur maximal ertragbaren Dauerbeanspruchung des Implantates wurde eine vierte Probe zusätzlich bei 4fachem Körpergewicht geprüft und durchlief ebenfalls die geforderten 5 Mio. Zyklen.

Zu 4. Ermüdungsfestigkeit der modularen Verbindung

Hier entsprach die Versuchsanordnung den vorangegangenen Versuchen. Die Verbindungsschraube wurde jedoch mit einem Anzugsmoment von 55 Newtonmeter angezogen und die minimale Prüflast auf das 5,4fache des Körpergewichtes festgelegt. Die Ermüdungsprüfung fand (wie alle anderen Versuche) in umlaufender Ringerlösung bei 37° statt. Im weiteren wurde auf Grund verschiedener vorangegangener Untersuchungen und der Tastversuche im Bereich der planen Auflageflächen zwischen Schulter- und Halsteil sowie im Hinblick auf die klinische Anwendbarkeit das minimale Anzugsmoment der Dehn-Pass-Schraube auf 45 Newtonmeter festgelegt. Die Kontrolle des aufgebrachten Drehmomentes erfolgte (wie alle anderen Drehmomente auch) über einer kalibrierten Drehmomentschlüssel. Dieser Schlüssel wurde auf z. B. 50 Newtonmeter eingestellt um das geforderte minimale Anzugsmoment von 45 Newtonmeter sicher einzuhalten und den bei der Ermüdungsprüfung (siehe 1.) aufgetretenen Abfall der Schraubenvorspannkraft von 5% auszugleichen.

Zwei Schäfte wurden nun mit einer Oberschwelllast des 5fachen Körpergewichtes über 6 Mio. Zyklen belastet, ohne dass es Anzeichen für einen Ermüdungsbruch gegeben hätte. Die modulare Verbindung zeigte in der anschließenden visuellen Kontrolle wiederum keine Hinweise bezüglich Anrissen oder Abriebspuren.

In der anschließenden Prüfung der maximal ertragbaren Dauerbeanspruchung kam es bei der Lasterhöhung auf das 7fache Körpergewicht jeweils in der Anfangsphase der Prüfung, d. h. unterhalb von 1 Mio. Zyklen zum Bruch des Schaftes, welcher sich erwartungsgemäß jeweils in einem Bereich von 12 – 13 mm unterhalb des Zementrandes, also am Ort der größten Spannungen befand. Der Bruch bei diesem Lastniveau hat für die klinische Sicherheit des Implantates keine Bedeutung, da die Sicherheitsspanne bis zu einem möglichen Bruch ausreichend hoch gewählt wurde und die Versuchsanordnung einen „worst case“ darstellt. Überlasten bis zum Bruch eines Implantates werden „gefahren“, um experimentell die maximale Festigkeit des Implantates bis Brucheintritt zu ermitteln und mit den Ergebnissen aus anderen Methoden (z.B. aus Finite-Element-Analysen) zu vergleichen.

Einer der gebrochenen Schäfte wurde anschließend nochmals verwendet um ihn für die Prüfung der Ermüdungsfestigkeit der Schraubenverbindung mit der maximal ertragbaren Dauerbeanspruchung zu testen. Hier kam es bei einer Oberschwelllast vom 8,5fachen Körpergewicht nach 0,6 Mio. Zyklen zu einem Bruch der Schraube am Übergang von Schraubenschaft zu Schraubenkopf.

Zu 5. Ermüdungsfestigkeit der modularen Verbindung unter Einfluss eines korrosiven Mediums

Ein Revisal-M-Schaft wurde gemäß den gültigen Montagevorschriften zusammengesetzt und anschließend über eine Zeitspanne von 7 Monaten in einem korrosiven Medium (Ringerlösung) gelagert. Hier konnte die Probe aus der Ermüdungsfestigkeitsprüfung des Schaftes bei distaler Verankerung nochmals verwendet werden. Bei diesem Versuch

interessierte besonders das korrosive Verhalten des Revisal-M-Schaftes in seiner modularen Verbindung.

Der Schaft wurde analog den Vorversuchen einzementiert und mit einer Last des vierfachen Körpergewichtes über eine Grenzwingspielzahl von 5 Mio. Zyklen belastet. Bei dieser Versuchsanordnung wird speziell die modulare Verbindung dynamisch beansprucht.

Nach der 7monatigen Lagerung im korrosiven Medium wurde der Schaft wieder – wie zuvor beschrieben – einzementiert. Da kein vorzeitiger Ermüdungsschaden provoziert werden sollte, wurde die Belastung auf eine Schwelllast vom 3fachen Körpergewicht über eine Grenzwingspielzahl von 5 Mio. Zyklen festgelegt. Dabei sollte untersucht werden, ob irgendwelche Korrosionseinflüsse in der Verbindung zwischen Schulter und Schaftteil sowie Schraube auftreten. Nach dem Durchlaufen der zweiten Grenzwingspielzahl nach der 7monatigen Lagerung in Ringerlösung wurde das Anzugsmoment der Schraube nachgemessen. Initial betrug es 45 Newtonmeter (siehe oben). Bei Lösung der Schraube betrug es noch 41 Newtonmeter. Dies kann wiederum auf unvermeidliche minimale Setzeffekte in der Schraubverbindung zurückgeführt werden und hat für die klinische Sicherheit keine Bedeutung, da die Restfestigkeit der Verbindung ausreichend hoch ist. Als Beweis kann auch hier die in den anderen Versuchen gemessene bzw. nicht vorhandene Spaltbildung in den verschiedenen Laststufen herangezogen werden.

Der Revisal-M-Schaft wurde im Anschluss optisch auf Korrosionsspuren untersucht. Die technische Untersuchung durch Werkstoffexperten ergab keine sichtbaren Korrosionsschäden in der modularen Verbindung.

Zusammenfassend kann man aus oben genannten Versuchsaufbauten und Testserien folgendes feststellen:

Ein wesentlicher Festigkeitsfaktor dieses modularen Schaftsystemes ist das Anzugsmoment der Dehn-Pass-Schraube. Nur eine ausreichend hohe Vorspannkraft der Schraube gewährleistet den bewegungsfreien Sitz von Schulter- und Halsteil. Die Vermeidung von Bewegungen zwischen den einzelnen Modulen ist besonders vor dem Hintergrund des Reibverschleisses wichtig. Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen konnte das minimale Anzugsmoment der Schraube mit 45 Newtonmeter festgelegt werden. Die Verbindung durchlief mit diesem Anzugsmoment eine Schwelllast vom 5,4fachen Körpergewicht über eine Zyklenzahl von 5 Mio., ohne dass Anzeichen von Lockerung oder erhöhtem Abrieb festgestellt werden konnte. Damit ist die vorliegende Ausführung der modularen Verbindung als sicher in der Anwendung zu bewerten.

Die, durch Laststeigerung bis zum 7fachen Körpergewicht, erzeugten Brüche fanden immer im Schaftteil im Bereich der Einzementierung statt, da hier das Spannungsmaximum auftrat. Damit stellt die proximal durch das Schraubenloch verursachte Querschnittsminderung kein Problem bezüglich der Dauerfestigkeit des Implantates dar.

Der provozierte Ermüdungsbruch der Verbindungsschraube konnte in einem mit dem Dehnungsmessstreifen aufgefundenen dynamisch stark beanspruchten, plastisch deformierten Bereich unterhalb des Schraubenkopfes erzeugt werden. Dieser Schraubenbruch fand zudem bei einer zu stark vorgespannten Schraube statt. Weiters handelte es sich um eine Schraube mit einer tiefen Gewindebohrung für den auf diese Schraube aufzubringenden Deckel (siehe auch Produktbeschreibung). Daraufhin wurde im endgültigen Design des Schaftes diese Gewindebohrung wesentlich weniger tief ausgeführt. Alle anderen durchgeführten Tests mit dem abgeänderten Schraubendesign konnten ohne Bruch durchgeführt werden und unterstreichen damit die Sicherheit dieser Verbindung.

Da bis dato noch kein international genormter Standard-Versuchsaufbau zur dynamischen Testung von Revisionsschäften verabschiedet ist, muss zum jetzigen Zeitpunkt die Prüfanordnung und Minimallast der Wagner-Revisionsschaftprüfung als Referenz herangezogen werden. Dieses System befindet sich seit 10 Jahren im klinischen Einsatz und die Ergebnisse sind sehr gut (69). Ein Standard-Versuchsaufbau für die Dauerfestigkeitsprüfung von Revisionsschäften ist notwendig und zu fordern. Durch eine distale Verankerung von Revisionsschäften sind die derzeit gültigen Normen nicht kritiklos anzuwenden, da es hierbei zu ganz anders gearteten Lastverteilungen kommen kann. Die Beanspruchung eines Endoprothesensystems wird nicht allein durch die absolute Höhe der aufgetragenen Prüflast bestimmt. Vielmehr muss, auch bei einem Vergleich von Endoprothesensystemen untereinander, der gesamte Versuchsaufbau in die Validierung der Festigkeit mit einfließen.

Der Revisal-M-Schaft wurde optisch auf Korrosionsspuren untersucht. Eine visuelle Kontrolle von Werkstoffexperten ergab keine Anzeichen von Korrosion in der modularen Verbindung. Auch die nachfolgende erneute Schwingbeanspruchung konnte keine Hinweise auf korrosionsbedingte Materialermüdung bzw. Abrieb geben.

In den Versuchen zur Schaftfestigkeit konnte durch mechanische Untersuchung bestätigt werden, dass das modulare Schaftsystem und seine Schraubverbindung als sicher zu werten sind.

Da der Revisal-M-Schaft auch distal zu verankern ist, wird dieser im schlimmsten Fall, also bei proximal fehlender Knochenabstützung auch am stärksten im distalen Schaftteil beansprucht. Eine vergleichende analytische Rechnung ergab für den Revisal M Schaft der Größe 12 mm eine etwas höhere Festigkeit in Vergleich zum Wagner-Revisionsschaft des Durchmessers 14 mm, welcher in seinem dokumentierten 10jährigen Nachkontrollzeitraum sehr gute Ergebnisse liefert (69).

(Literatur des obigen Abschnittes: persönliche Mitteilung von Ralf Klabunde zur Festigkeitsuntersuchung am Revisionsschaft Typ Revisal-M, (38; 39)).

II.1.1.4. Instrumentarium

Das gesamte Instrumentarium ist in zwei Siebschalen untergebracht (siehe Abbildung 12a und b). Die erste enthält die „Werkzeuge“. Im Einzelnen sind das: der Drehmomentschlüssel zum Anziehen der Dehn-Pass-Schraube mit 45 Nm; der Einschläger für die fertig montierte Prothese; das Schlaggewicht für die Raffeln (wenn kein pneumatischer Hammer zur Anwendung kommt); die Montagehalterung für die Prothese, um einen Gegenhebel beim Anziehen der Dehn-Pass-Schraube zu haben; die Handmutter zum Eindrehen der Dehn-Pass-Schraube in den Endoprothesenschaft und zum Befestigen des Verschlussdeckels auf der Schraube; Probeköpfe der Durchmesser 28 und 32 mm in den Längen s,m und l, jeweils mit 4 mm Unterschied; den Extraktionshaken, der unterhalb des Endoprothesenkonus angesetzt und mit dem Schlaggewicht gekoppelt werden kann.

Die zweite enthält im wesentlichen die Raffeln: Schaftteile mit dem Durchmesser 10 mm in den Längen 170, 210 und 250 mm; Schaftteile mit den Durchmessern 12, 14 und 16 mm jeweils in den Längen 170, 210, 250 und 290 mm; je zwei Schulterteile der Größe s = 33 mm, m = 43 mm und l = 53 mm; Probeköpfe mit Stift zum Einstecken in die Raffelschultern, damit mit der in situ befindlichen Raffel eine Probereposition durchgeführt werden kann, mit den Durchmessern 28 und 32 mm in den Längen s, m und l, jeweils mit 4 mm Unterschied; den Adapter zum Schlaggewicht; den Kastenmeißel;

Nach den ersten Implantationen wurde durch die Firma Sulzer noch der Drehmomentschlüssel geändert. Der neue Schlüssel kündigt das Anzugsmoment der Dehn-Pass-Schraube nun mit einem deutlich hörbareren Klicken an.

Von Seiten der Autoren wurde die Beschriftung der Schaftteile der Raffeln mit links und rechts angeregt.

An der fertigen Prothese erfolgte eine Veränderung im Design des Verschlussdeckels der Dehn-Pass-Schraube sowie die Anfertigung eines Sechskantschlüssels, mit dem von Hand und ohne Aufwendung von Kraft sowohl die Dehn-Pass-Schraube eingebracht, als auch anschließend der Verschlussdeckel aufgeschraubt und auf der fertigen Montage fixiert werden kann.

II.1.2. Implantationstechnik

Wie oben aufgezeigt wurden bei der Entwicklung des Revisal M Schaftes die eingangs aufgestellten Forderungen berücksichtigt. Dies führt dazu, dass der Operateur, auch intraoperativ bei der Implantatwahl größtmögliche Freiheit besitzt und die oft erst intraoperativ zu erkennenden Probleme mit diesem modularen Endoprothesensystem lösen kann. Gleichzeitig wurde versucht, das Implantatsortiment so klein wie möglich zu halten, um wirtschaftlichen Aspekten wie Lagerhaltung und Lagerhaltungskosten Rechnung zu tragen.

Der Einsatz des Revisal M Schaftes ist für mittlere bis starke Knochendestruktionen und Deformierungen vorgesehen. Sein Hauptanwendungsgebiet sind Situationen, bei denen die Explantation der gelockerten Femurkomponente bei der Wechseloperation zu einer proximalen trichterförmigen Knochendeformität im Femur geführt hat.

Ferner können durch den anatomisch gekrümmten Langschaft mit einer Maximallänge von 343 mm (Gesamtmontage) auch periprothetische Frakturen gut überbrückt werden.

Das Implantatdesign ermöglicht sowohl die proximale als auch die distale Endoprothesenverankerung. Die Voraussetzungen hierzu werden durch die große voluminöse Endoprothesenschulter gegeben. Die bis zur Spitze sandgestrahlte Titanlegierung ermöglicht aber auch die distale Endoprothesenverankerung im nicht vorgeschädigten Femurschaft. Diese Verankerungsform wird meist bei stark ausgeprägten proximalen Knochendestruktionen erzielt werden. Aufgrund des Endoprothesendesigns sollte das proximale Schwingen der Prothese minimiert sein. Damit kann ein Knochenaufbau bzw. das Angehen von Knochenplastiken proximal ermöglicht werden. Das Design des Revisal M Schaftes erlaubt somit die Durchführung von Mehrfachrevisionen, auch bei maximal vorgeschädigtem Implantatlager, die mit herkömmlichen Primär-Implantaten oder Revisions-Implantaten nicht mehr möglich sind.

Für die präoperative Planung stehen für den Revisal-M-Schaft Röntgensablonen zur Verfügung, so dass mit aktuellen a.p.-Röntgenaufnahmen eine Planungsskizze angefertigt werden kann. Es sollte bereits in der Planung die Festlegung der angemessenen Implantatgröße, die Bestimmung der Lage möglicher Referenzpunkte, die Planung des möglichen Beinlängenausgleichs und eine Sicherstellung einer Verankerungslänge von 70 80 mm in gesundem Knochen umgesetzt werden.

In der Kreisklinik Dachau verwenden wir in der Regel den lateralen Zugang nach Bauer (5), so dies aus anatomischen Gründen möglich ist. Sollte bei den Voroperationen ein dorsaler Zugang verwendet worden sein, wurde der Endoprothesenwechsel trotzdem über einen lateralen Zugang durchgeführt. Grundsätzlich wurden die Patienten in Rückenlage operiert. Die Implantation bzw. Explantation der Vorprothese bedingt die Zugangsmöglichkeit zum

Femurschaft. Primär wurde angestrebt die Kontinuität des Femurs zu erhalten, ggf. wurde distal gefenstert um den Zementköcher ausschlagen zu können. Nur in einzelnen bzw. komplexen Fällen wurde der von Wagner (67) beschriebene transfemorale Zugang gewählt.

Die Rekonstruktion bzw. der Wechsel der Pfannenkomponente ist nicht Thema dieser Arbeit, so dass dies hier nicht näher vertieft werden soll.

Für die Implantation wurde in Regel die übliche abduzierte und außenrotierte Position des Femurs gewählt. Die entsprechenden Femurraffeln wurden analog der präoperativen Planung vormontiert und von Hand mit dem Schlaggewicht eingebracht. Es ist darauf zu achten, dass der Eintrittspunkt aufgrund der anatomischen Krümmung der Femurraffeln möglichst dorsal erfolgen sollte, um eine Femursprengung zu vermeiden. Das Aufraffeln des Femurmarkraumes beginnt stets mit der kleinsten Raspel (Durchmesser und Länge) und wird dann schrittweise mit der nächstgrößeren Raspel, wahlweise mit dem nächstgrößeren Durchmesser oder der nächstgrößeren Länge fortgesetzt. Initial wird mit kurzen Halsteilen auf der Raspel begonnen. Dies richtet sich jedoch auch nach der Beinlängendifferenz und dem proximal vorhandenen Knochenstock, so dass bereits hier ein gewisses korrigierendes Moment gewählt werden kann.

Aufgrund der Modularität auch des Raspelsystemes (die der der Endoprothesen entspricht) kann mit einem Instrumentarium sowohl die linke als auch die rechte Seite versorgt werden. Die Raspeln wurden entsprechend beschriftet. Das Raspeldesign ermöglicht alternativ zum Schlaggewicht auch die Verwendung eines pneumatischen Hammers. An der Raffel ist eine Referenzmarkierung angebracht, die das Ende des Schulterteiles der definitiven Hüftprothese markiert. Die medialen Teile der Raffel sind so ausgeformt, dass die in situ liegende Raffel als Probeprothese verwandt und damit eine Probereposition durchgeführt werden kann. Es stehen hierfür Steckköpfe im Durchmesser 28 und 32 mm zur Verfügung, die in die Manipulerraspel eingesetzt werden können. Die zukünftig zu wählende Halslänge (s,m oder l in 4 mm Schritten) kann ebenfalls mit diesen „Probe-Endoprothesen“ getestet werden. In kritischen Fällen wurde eine intraoperative Röntgenkontrolle nach Probereposition mit der Raffel durchgeführt um die Übereinstimmung mit der präoperativen Planung zu dokumentieren. Anhand der mit der Raffel bzw. Probeprothese festgelegten Endoprothesengröße erfolgt nun die definitive Montage des zu implantierenden Revisal-M-Schaftes. Die Schaftkomponenten werden am Tisch mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels mit 50 Newtonmeter verbunden. Die Dehn-Pass-Schraube wird mit einem zusätzlichen Deckel vor dem Einwachsen von Weichgewebe und Knochen geschützt. Danach wird die definitiv montierte Prothese mit Hilfe des Einschlaginstrumentariums eingebracht und ggf. proximal eine Knochenplastik durchgeführt. Sobald der Schaft bündig im Implantatbett sitzt, kann dies anhand der mit der Raffel bestimmten Referenzpunkte, sowie am Klang der Hammerschläge verifiziert werden. In praxi hat sich gezeigt, dass der definitiv montierte Endoprothesenschaft etwa 1 – 2 mm tiefer in den Femurschaft einsinken kann als dies mit der Raffel zu realisieren ist. Dies muss bei der Größenwahl berücksichtigt werden. Ein forciertes Einschlagen der definitiven Prothese birgt das Risiko der Schaftsprengung. Bei Vorliegen von ausgedehnten Knochendefekten im proximalen Anteil und dem Vorliegen von osteoporotischem diaphysären Knochen besteht die Möglichkeit, das distale Schaftende sowohl statisch als auch dynamisch mit 4,9 mm Schrauben zu besetzen. Diese Schrauben sollten 12 bis 14 Wochen nach Implantation entfernt werden um ein Durchschneiden der Kortikalis zu verhindern. Zu diesem Zeitpunkt sollte eine erste Osteointegration der Prothese erfolgt sein.

Nun kann wie bei der Primärprothetik bekannt eine Probereposition mit Probeköpfen erfolgen, um letztlich die definitive Halslänge der zu verwendenden Köpfe nochmals zu bestimmen (siehe Abbildung 12. Instrumentarium)

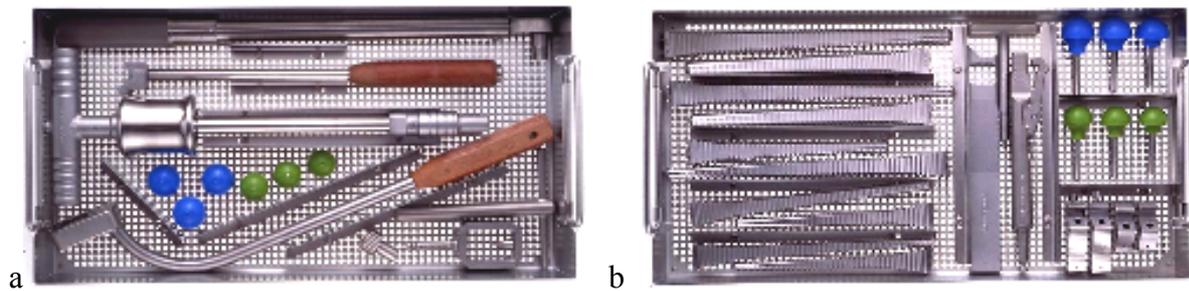


Abbildung 12. a. Instrumentarium für den Revisal M Schaft, b. Raffelset für den Revisal-M Schaft.

Sollte jetzt immer noch keine primäre Stabilität der Prothese in der Pfanne zu erreichen sein, besteht die Möglichkeit in situ das Schulterteil der Prothese zu wechseln. Hierzu steht eine „Gabel“ zur Verfügung, mit der Torsionskräfte auf Endoprothesenstiel bzw. Femurschaft abgefangen werden können. Mit dem Drehmomentschlüssel kann nun die Dehn-Pass-Schraube gelöst und ein nächstlängeres Schulterteil gewählt werden. Die Dehn-Pass-Schraube darf maximal zweimal mit 50 Newtonmeter vorgespannt werden, da danach eine ausreichende Vorspannung nicht mehr gewährleistet ist und eine zu hohe Materialermüdung vorliegt. Nach ausgiebiger Wundspülung und subtiler Blutstillung erfolgt der schichtweise Wundverschluss unter Refixation der Vastus- und Glutealmuskulatur über zwei tiefen und einer subkutanen Redon-Drainage.

Nachbehandlung: In der Regel wurden keine Orthesen zur Fixierung angewandt. In Abhängigkeit des Operationstraumas wurde Bettruhe für 48 bis 72 Stunden angeordnet. Die Mobilisation und anschließende Teilbelastung richtete sich ebenfalls nach der intraoperativ erzielten Stabilität. In der Regel erfolgte eine Teilbelastung mit 1015 kg über sechs Wochen postoperativ und eine anschließende Belastungssteigerung um 1520 kg pro Woche bis zum Erreichen des vollen Körpergewichtes.

II.2. Dokumentation

Zwischen dem 16.03.1995 und dem 21.04.1998 wurden an der Kreisklinik Dachau-Indersdorf GmbH die ersten 50 Patienten operiert, die einen Revisal-M-Schaft erhielten. Ein Patient wurde doppelseitig operiert, im Verlauf waren fünf Schaftwechsel, bei Patienten bei denen zuvor ein Revisal-M-Schaft implantiert worden war, ebenfalls wieder auf einen Revisal-M-Schaft erforderlich, so dass die ersten 56 implantierten Revisal-M-Schäfte nachverfolgt wurden.

Präoperativ wurde bei jedem Patienten eine ausführliche und speziell auf die Gelenkbeschwerden ausgerichtete Anamnese erhoben. Die Patienten wurden klinisch untersucht und die Ergebnisse dokumentiert. Die entsprechenden Daten wurden in standardisierten Fragebögen festgehalten (siehe Anhang), die später in ein EDV-Programm überführt wurden. Zur Operationsplanung wurden ferner Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen (Beckenübersicht sowie geschädigte Hüfte axial) angefertigt und systematisch ausgewertet. Perioperative Daten und Besonderheiten wurden vom jeweiligen Operateur im Operationsbericht vermerkt, später übertragen und ebenfalls analysiert.

Die Patienten wurden persönlich zur Nachuntersuchung einbestellt. Anlässlich dieser Untersuchung wurde erneut eine klinische Untersuchung durchgeführt, die entsprechend in den Follow-up-Bögen festgehalten wurde. Röntgenaufnahmen mit Beckenübersicht und operierter Hüfte axial sowie falls erforderlich das operierte Femur in zwei Ebenen wurden anlässlich der Nachuntersuchung durchgeführt, falls das vorliegende Bildmaterial älter als vier Wochen war oder den oben genannten Kriterien nicht entsprach. Diese Röntgenaufnahmen wurden ebenfalls standardisiert ausgewertet.

Patienten, die das Untersuchungsangebot nicht wahrnehmen konnten, wurden telefonisch zu erreichen und zu befragen versucht. Sollte dies nicht möglich gewesen sein, wurden die zuständigen Hausärzte oder Orthopäden befragt. Hier wurde ebenfalls um aktuelle Röntgenbilder nachgesucht.

Konnten die Fragebögen nur unvollständig ausgefüllt werden, galt der Patient für die Auswertung als „lost to follow up“.

Fragebögen

Zur Dokumentation der Akuttraumafälle, die einen Revisal-M-Schaft erhielten, wurde der Dokumentationsbogen „Hüfte“ (Fragebögen siehe Anlage) benutzt. Bei den Revisionsoperationen, der Dokumentationsbogen „Hüfte-Revision“ (Fragebögen siehe Anlage).

Im einzelnen wurden auf den Fragebögen folgende Daten erhoben und anschließend mittels EDV (2) ausgewertet

Hüfte

1. Stammdatenbogen, der die Patientendaten sowie Größe und Gewicht bei vorangegangenen Operationen den bestehenden Hüftgelenksersatz und die klinikinternen Registriernummern beinhaltet.
2. Präoperative Analyse. Dies ist ein Anamnese und Untersuchungsbogen, der hier die wichtigsten Daten erhebt.
3. Intraoperative Analyse. Dieser Bogen bietet dem Operateur die Möglichkeit nicht nur das Implantat zu dokumentieren, sondern auch Knochenqualität und Operationsschwere zu bewerten.
4. Die postoperative Analyse. Dies ist der erste röntgenanalytische Bogen. Hier wird unmittelbar postoperativ die Qualität der Implantation dokumentiert.
5. Follow up klinisch. Es handelt sich wiederum um einen Anamnesebogen, mit dem die Beschwerdesituation des Patienten dokumentiert wird sowie der Bewegungsumfang und Beinlängendifferenz dokumentiert werden.
6. Follow up Röntgen. In diesem Follow-up-Bogen wird das Einbauverhalten des Schaftes im follow up dokumentiert. Ferner wird analog Arq (3) eine Klassifikation ektopischer Verkalkungen durchgeführt.
Es handelt sich hierbei im Einzelnen um den Grad CA0, kleine Verkalkungen, kein Begleitschatten,
den Grad CA1, isolierte oder mehrere kleine Verkalkungsschatten, in der Regel an der Trochanter major Spitze oder aber auch am oberen äußeren Pfannenrand, ohne dass

eine Verbindung zwischen Pfanne und Trochanter major bzw. zwischen Pfanne und dem inneren Anteil des Femurschaftes im Sinne von Brückenbildungen besteht.

Grad CA2, Verkalkungen in zunehmendem Maße, jedoch nur ein Teil der Totalendoprothese betreffend, in der Regel zwischen Trochanter major und Pfanne eine Spangenbildung zwischen beiden Teilen der Prothese ist vorhanden bzw. der Verkalkungsschatten rund um die Pfanne hat noch keine volle Verbindung zwischen Schaft und Pfanne hergestellt. Die Spaltweite beträgt < 1 cm.

Grad CA3, vollkommene Ummauerung der Prothese. Die Verkalkungen rahmen die gesamte Prothese ein, sowohl an der Außen als auch an der Innenseite, vollkommene Verbindung zwischen den Endoprothesenteilen.

Danach kann ebenfalls wieder nach den Einteilungen nach De Lee und Charnley sowie Gruen eine Dokumentation der Lysesäume durchgeführt werden (14; 23)

Hüfte – Revision

1. Deckblatt. Identisch mit Dokumentation Hüfte
2. Präoperative Analyse. Ebenfalls identisch Hüfte. Es lassen sich nur noch Bemerkungen im Freitext eintragen. Die präoperative radiologische Analyse ermöglicht nun die Beschreibung des Röntgenbildes vor dem durchzuführenden Hüfttotalendoprothesenwechsel. Es verwendet für die Einteilung der knöchernen, implantatnahen Defekte an der Pfanne die Einteilung nach De Lee und Charnley (14) sowie für den Schaft die Zoneneinteilung nach Gruen et al (23) (siehe auch Abbildung 13).
3. Intraoperative Analyse. Auch hier wieder identische Erhebungen im Bezug auf die operativen Probleme sowie die Beurteilung der Knochenqualität mit dem Unterschied, dass hier auf die Revision Rücksicht genommen wird.
4. Postoperative Analyse. Identisch zum Erfassungsbogen Hüfte.
5. Follow up. Identisch zum Bogen Hüfte.

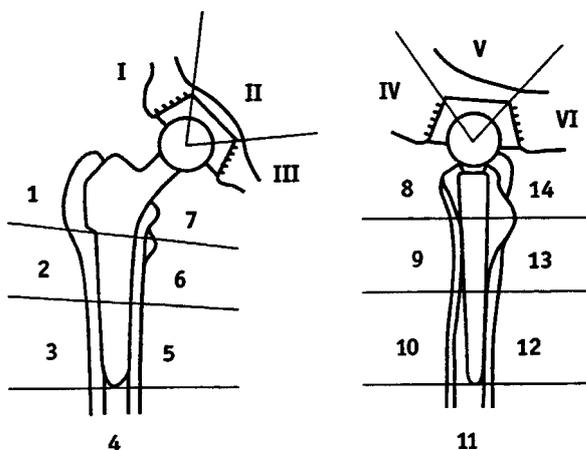


Abbildung 13. Zoneneinteilung nach De Lee, Charnley und Gruen (aus 22)

Aus den anamnestischen Daten lässt sich der Harris Hip Score berechnen (27).

Der Harris Hip Score ist ein international verbreiteter Score zur Beurteilung und Interpretation eines klinischen Befundes nach Hüfttotalendoprothese.

Der maximal zu erreichende Scorewert ist 100 und gleichzusetzen mit einem beschwerdefreien Patienten bei einwandfreier Gelenkfunktion. Je geringer der Wert, desto stärker ausgeprägt sind die Beschwerden des Patienten.

Im Einzelnen sind für die Schmerzanamnese maximal 44 Punkte zu erhalten. Je größer der Schmerz, um so geringer die Punktezahl.

Für die Funktion sind maximal 47 Punkte zu erhalten. Dabei sind maximal 14 Punkte durch die Verrichtungen des täglichen Lebens und maximal 33 Punkte durch die Analyse des Gangbildes möglich.

Die fehlenden 9 Punkte zur Maximalpunktzahl verteilen sich auf maximal 4 Punkte für Fehlhaltung und Deformität und maximal 5 Punkte für die Beweglichkeit.

Die so erhobenen Daten wurden anschließend computergeschützt statistisch ausgewertet (2).

II.3. Patientengut

Vom 16.03.1995 bis zum 21.04.1998 wurden in der Kreisklinik Dachau Indersdorf GmbH die ersten 50 Patienten operiert, die einen Revisal-M-Schaft erhielten. Ein Patient wurde doppelseitig operiert, im Verlauf waren fünf Schaftwechsel bei oben genannten Patienten erforderlich, die ebenfalls auf einen Revisal-M-Schaft gewechselt wurden, so dass die ersten 56 konsekutiv implantierten Revisal-M-Schäfte nachverfolgt wurden (siehe Abb. 14)

Population

Kollektiv	N = 51
Patient	N = 50
Verstorben	N = 11
Lost to follow up	N = 8
Schlechter Allgemeinzustand	N = 3
Wohnadresse unbekannt	N = 2
Sonstiger	N = 3
Patienten mit follow up	N = 32
Patienten ohne Röntgen-follow-up	N = 4
Verwertbare Patienten mit vollständigem follow up und Revisionseingriffen	N = 28

Abbildung 14. Übersicht über die operierten und auswertbaren Patienten

Bei den verstorbenen elf Patienten sind neun Patienten beinhaltet, die aus Traumagründen (Primärtrauma ohne vorherige Endoprothese mit pertrochantären Oberschenkel Trümmerfrakturen) einen Revisal-M-Schaft erhielten. Von diesen Patienten ist aufgrund des hohen Altersdurchschnittes kein follow up zu erhalten gewesen, so dass sie nicht in die Studie mit aufgenommen werden konnten und in einer separaten Gruppe analysiert wurden.

II.3.1. Patientengruppe mit Primärimplantation eines Revisal-M-Schaftes bei pertrochantären Frakturen

Wie bereits oben erwähnt handelt es sich hier um neun Patienten, bei denen ein Revisal M Schaft primär aufgrund einer Akuttraumasituation ohne vorhergehende Implantation einer Hüftprothese eingesetzt wurde. Bei allen Patienten handelte es sich um pertrochantäre Mehrfragmentenfrakturen. Von diesen neun Patienten waren sieben in einem zufriedenstellenden oder schlechten Allgemeinzustand. Nur zwei Patienten waren in einem sehr guten oder guten Allgemeinzustand. Es wurde viermal die rechte und fünfmal die linke Seite operiert. Es handelte sich um neun Frauen und einen Mann. In fünf von neun Fällen war die kontralaterale Hüfte geschädigt, aber nicht voroperiert. Zu den allgemeinen Risikofaktoren siehe Abbildung 15.

Risikofaktoren allgemein

Dokumentiert (9), Nicht dokumentiert (0), Total (9) = 100%

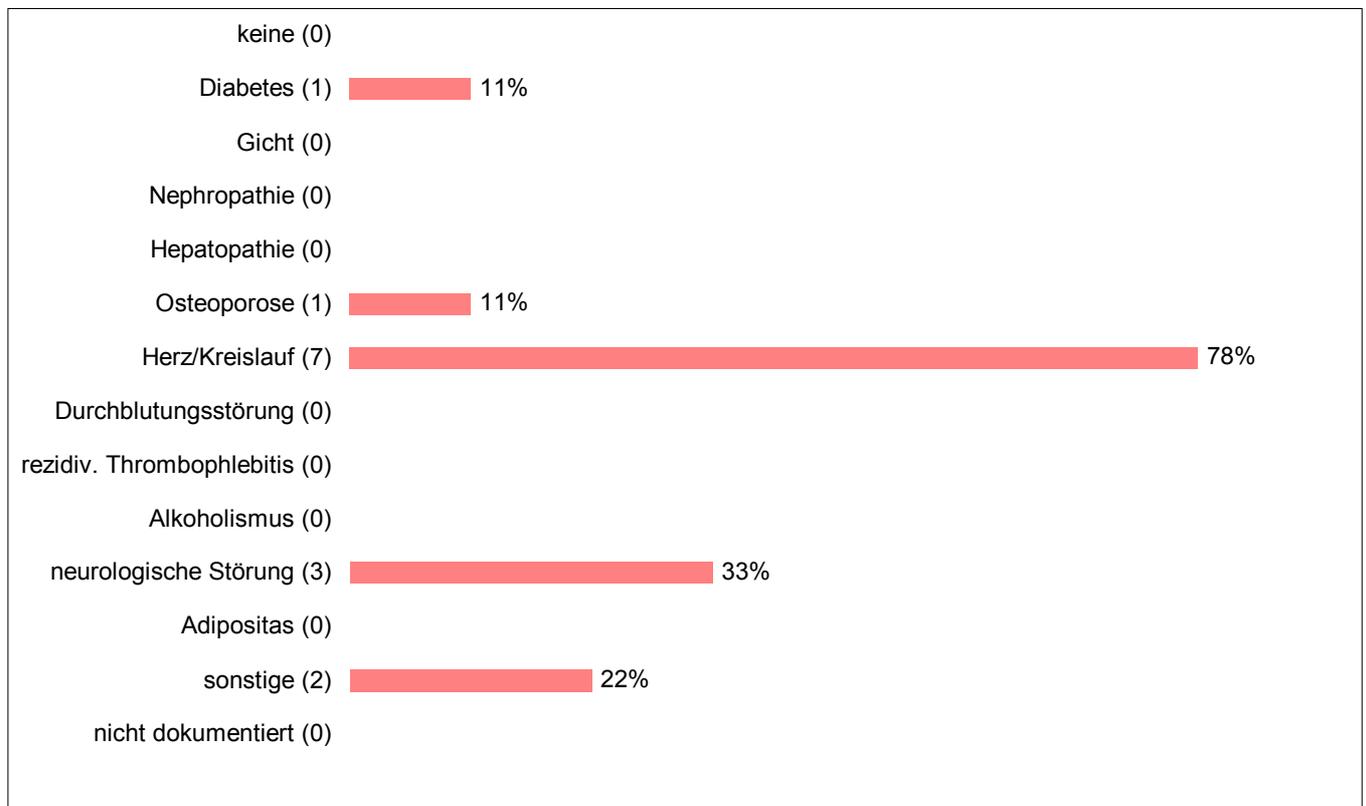


Abbildung 15. Allgemeine Risikofaktoren der neun Traumatpatienten mit Revisal-M-Schaft (analog Erfassungsbogen Hüfte, präoperative Analyse, siehe Anhang)

Es kamen die folgenden Schafttypen zur Anwendung (siehe Abbildung 16). Diese Endoprothesen wurden alle als Hemiarthroplastik mit anatomisch adaptierten Kopfgrößen implantiert.

<u>Eingesetzte Schaftgrößen</u>		
Revisal M (Neck S)		
Größe	Anzahl	%
10/170	4	50
12/170	3	38
12/210	1	13
Total	8	100
Revisal M (Neck L)		
10/170	1	100

Abbildung 16. Übersicht über die bei den 9 Traumapatienten eingesetzten Revisal-M Schaftgrößen

Wie zu erwarten stehen Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei sieben von neun Patienten als Risikofaktoren bei diesen sehr alten Patienten im Vordergrund. Durch den schlechten Allgemeinzustand bzw. die bereits präoperative Minderung der Gelenkbenutzung waren fünf von neun Patienten gering oder erheblich in ihrer täglichen Arbeit bzw. bei ihren täglichen Verrichtungen behindert. Nur ein Patient konnte selbständig Bahn, Bus oder Trambahn benutzen. Fünf Patienten konnten das nur mit fremder Hilfe und drei gar nicht mehr. Es waren von diesen neun Patienten auch sechs nur noch in der Wohnung gehfähig. Ebenso waren fünf dieser Patienten präoperativ beim Anziehen von Schuhen und Strümpfen so behindert, dass sie das nicht mehr selbst durchführen konnten. Nur ein Patient benutzte keine Gehhilfe präoperativ, alle übrigen waren mehr oder weniger auf Gehhilfen angewiesen. Daraus resultiert ein Harris Hip Score dieser neun Patienten, bei dem lediglich zwei Patienten über 80 Punkte erreichen (siehe Abb. 17).

Die Analyse der präoperativen Röntgenbilder zeigte in sieben von neun Fällen eine leichte bis mittlere Verschmälerung des Gelenkspaltes. Veränderungen am Acetabulum waren deutlich geringer ausgeprägt. In fünf Fällen fand sich eine mäßig bis starke Osteoporose. Alle übrigen hier nicht erwähnten Veränderungen waren nicht weiter erwähnenswert.

Alle bis auf einen Patienten erhielten prophylaktisch präoperative Antibiotika. Der Zugang wurde in allen Fällen transglutäal gewählt. Die intraoperative Analyse der Knochenqualität zeigt in acht Fällen eine mehr oder weniger starke Osteoporose des Femurs, während am

Acetabulum zweimal die Knochenqualität als gut bezeichnet wurde. Eine Spongiosaplastik oder Knochentransplantation war in keinem Fall erforderlich.

Harris Hip Score präoperativ modifiziert (Schmerz, Gehstrecke, Bewegungsumfang)

Dokumentiert (9), Nicht dokumentiert (0), Total (9) = 100%

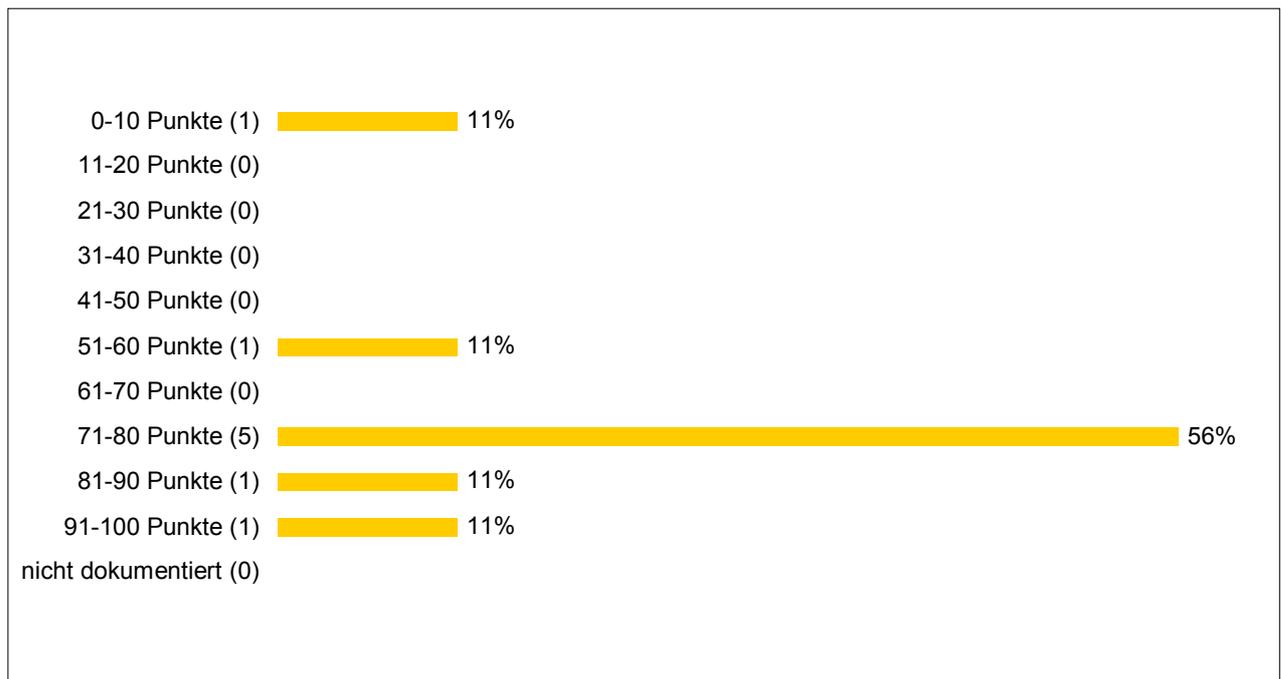


Abbildung 17. Modifizierter Harris Hip Score der neun Traumatpatienten mit Revisal-M Schaft, anamnestische Daten des Harris Hip Score vor dem Trauma.

Die Operation verlief in sieben von neun Fällen komplikationsfrei. Einmal trat eine nicht näher spezifizierte Komplikation auf, bei einem Fall finden sich keine Angaben.

In der Nachbehandlung konnte aufgrund des guten Schaftsitzes in acht Fällen eine Vollbelastung gestattet werden, nur in einem Fall wurde ein Teilbelastungsregime festgelegt. Die Auswertung der Röntgenbilder postoperativ zeigt in zwei Fällen eine Varusfehlstellung des Schaftes bis zu 5°. Korrekte Angaben zur Längsachse finden sich bei vier Patienten, die übrigen sind nicht dokumentiert. In vier Fällen war die Trochanterspitze höher als das Schaftende, in zwei Fällen bezüglich des Kugelkopfmittelpunktes gleich hoch, in zwei Fällen tiefer als 5 mm, über die übrigen Fälle sind keine Angaben vorhanden. Bis auf ein Hämatom sind keine allgemeinen oder lokalen Frühkomplikationen bekannt.

Wie bereits erwähnt ist aufgrund des Todes aller Patienten ein follow up nicht möglich bzw. nicht durchführbar gewesen.

II. 3. 2. Ergebnisse der 28 Patienten mit vollständigem follow up und Hüftrevision

Es wurden 19 Frauen und 9 Männer operiert, das durchschnittliche Alter betrug 74,1 Jahre. Die Standardabweichung betrug 7,9 Jahre. Der Range erstreckte sich von 59,3 bis 88,8 Jahre. Bei diesen Patienten wurde 16 x die rechte Seite und 12 x die linke Seite operiert. Die durchschnittliche follow up Zeit beträgt 20,0 Monate, die Standardabweichung 10,0 Monate, der Range erstreckte sich von 1,8 bis 46,2 Monaten (siehe auch Abb. 18).

Follow-up Zeit	
• Durchschnitt:	20.0 Monate
• Standardabweichung:	10.0 Monate
• Range:	1.8 – 46.2 Monate

Abbildung 18. Follow up Zeit der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

II. 3. 2. 1. Ergebnisse der anamnestischen Daten der 28 Patienten mit vollständigem follow up und Hüftrevision

1. Die ursprüngliche Diagnose, die zur Erstoperation führte war in 19 Fällen eine primäre Coxarthrose (siehe auch Abb. 19).

Demographie - Erstdiagnose		
Ursprüngliche Diagnose	Häufigk.	Prozent
Primäre Coxarthrose	19	67,9
Dysplasie	2	7,1
Hüftkopfnekrose	1	3,6
Tumor	1	3,6
Trauma Akut	5	17,9
Missing	0	0

Abbildung 19. Erstdiagnose der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

Die Indikation, die zur Implantation des Revisal-M-Schaftes führte, war bei den ausgewerteten 28 Patienten in 20 Fällen eine aseptische Lockerung. Zum Revisionszeitpunkt gesichert infiziert waren zwei Patienten. Bei zwei Patienten lag eine periprothetische Fraktur vor. Ein weiterer Patient hatte einen Implantatbruch. Sonstige Indikationen lagen bei drei weiteren Patienten vor (siehe Abb. 20).

Demographie – Indikation

Indikation für die Revision	Häufigk.	Prozent
Asept. Lockerung	20	71,4
Infektion	2	7,1
Trauma	2	7,1
Implantatbruch	1	3,6
Sonstiges	3	10,7
Missing	0	0

Abbildung 20. Diagnosestellung zur Revision der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft.

In acht Fällen handelt es sich um den Zweitwechsel, in drei Fällen um einen Drittwechsel, in einem Fall sogar um einen Viertwechsel.

In knapp der Hälfte der Fälle erwies sich die kontralaterale Hüfte als unauffällig. Vier Patienten waren geschädigt, acht voroperiert und vier sind in dieser Studie (siehe auch Abb. 21).

Hüfte Kontralateral

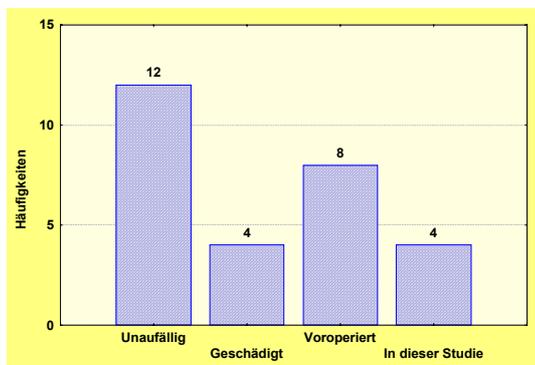


Abbildung 21. Zustand der kontralateralen Hüfte der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft.

In 15 von 28 Fällen wurde ein guter und sehr guter Allgemeinzustand angegeben, in 13 Fällen ein zufriedenstellender und schlechter Zustand (siehe Abb. 22).

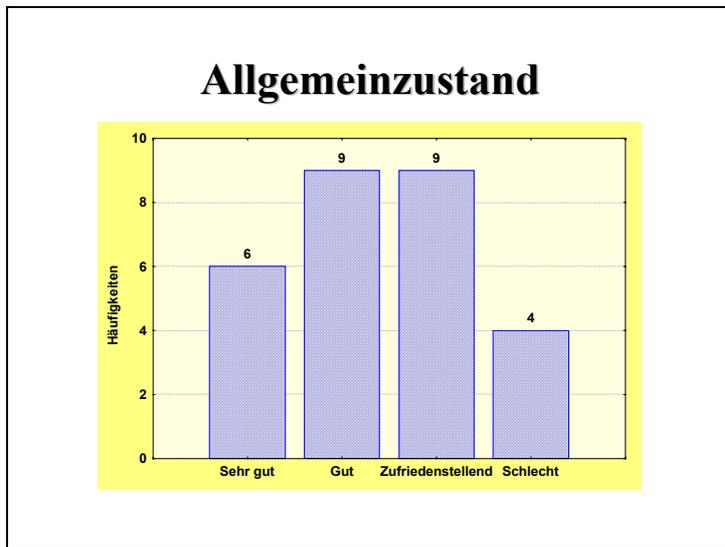


Abbildung 22. Allgemeinzustand der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

2. Allgemeine Risikofaktoren:

Hier fanden sich bei 12 Patienten keine Angaben bzw. kein Risiko das zu dokumentieren gewesen wäre, während bei elf Patienten Herz-Kreislauf-Erkrankungen deutlich im Vordergrund standen, gefolgt von Durchblutungsstörungen bei sechs Patienten (siehe auch Abb. 23).

Allg. Risikofaktoren

	Häufigk.	Prozent
Keine	12	42,9
Diabetes	2	7,1
Nephropathie	1	3,6
Osteoporose	2	7,1
Herz / Kreislauf	11	39,3
Durchblutung	6	21,4
Neurologisch	3	10,7
Hepatopathie	2	7,1
Rez. Thrombophl.	1	3,6
Sonstige	6	21,4

Abbildung 23. Begleiterkrankungen der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft (analog Erfassungsbogen Hüfte, präoperative Analyse, siehe Anhang)

Bei den lokalen Risikofaktoren fand sich dreimal ein Zustand nach Infekt, sonstige Risikofaktoren in sechs Fällen, während bei 19 Patienten keine Risikofaktoren angegeben wurden. (siehe Abb. 24)

Lokale Risikofaktoren		
	Häufigk.	Prozent
Keine	19	67,9
St. n. Infekt	3	10,7
Sonstige	6	21,4

Abbildung 24. Lokale Risikofaktoren im Hüftbereich der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

3. Analyse der präoperativen Aktivitäten:

Die Analyse der Verkehrsfähigkeit der Patienten ergibt hälftige Verhältnisse für eigenständiges Benutzen eigener und öffentlicher Verkehrsmittel (14 Fälle) während ebenfalls 14 Patienten auf Hilfsstellungen angewiesen waren bzw. dies nicht mehr konnten. Etwas divergierend dazu gaben 20 Patienten an, präoperativ erheblich behindert zu sein, während nur acht keine oder geringe Behinderungen angaben. Diese acht Patienten konnten bis zu 2 km gehen, der Rest der Patienten war bis maximal 500 m gehfähig. Nur sieben Patienten waren nicht auf Gehhilfen angewiesen, während 12 der Patienten dauernd auf zwei Krücken angewiesen waren. 22 Patienten konnten sich mühsam oder unmöglich Schuhe und Strümpfe anziehen, nur bei sechs Patienten war dies problemlos möglich. Hieraus resultiert ein Harris Hip Score, der in der überwiegenden Anzahl der Fälle unter 6070 Punkten zu liegen kommt. Der Mittelwert liegt bei 53 Punkten mit einer Standardabweichung von 26,8 Punkten.

4. Analyse der implantierten Revisal-M-Schäfte:

Bei der Auswertung der implantierten Endoprothesen zeigt sich, dass in 14 der 28 Fälle Endoprothesen bis zu einer Größe von 12/210 mm implantiert wurden. Die übrigen Größen waren nur vereinzelt vertreten, wobei in den Mehrfachrevisionsfällen oder bei deutlich erweitertem Knochen auch sehr große Endoprothesen mit der Größe 16/210 und 16/250 mm zur Anwendung kamen (siehe auch Abb. 25).

Schaftgrösse

	Häufigk.	Häufigk	Prozent
10/170	3	11	10,7
10/210	2	2	7,1
12/170	6	17	21,4
12/210	6	8	21,4
12/250	1	27	3,6
14/170	2	19	7,1
14/210	1	20	3,6
16/170	1	28	3,6
16/210	3	23	10,7
16/250	3	26	10,7
Missing	0	28	0,0

Abbildung 25. Implantierte Schäfte bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft.

Die hier nicht behandelte Revision der Hüftpfannen zeigte mit 13 Implantationen eine deutliche Notwendigkeit zur Implantation einer Pfannendachschale (fast die Hälfte der 28 Patienten). In sechs Fällen konnte die primär implantierte Pfanne bzw. Pfannenkonstruktion belassen werden. Lediglich in acht Fällen kamen Standardversorgungen für die Hüftpfanne zur Anwendung (siehe Abb. 26).

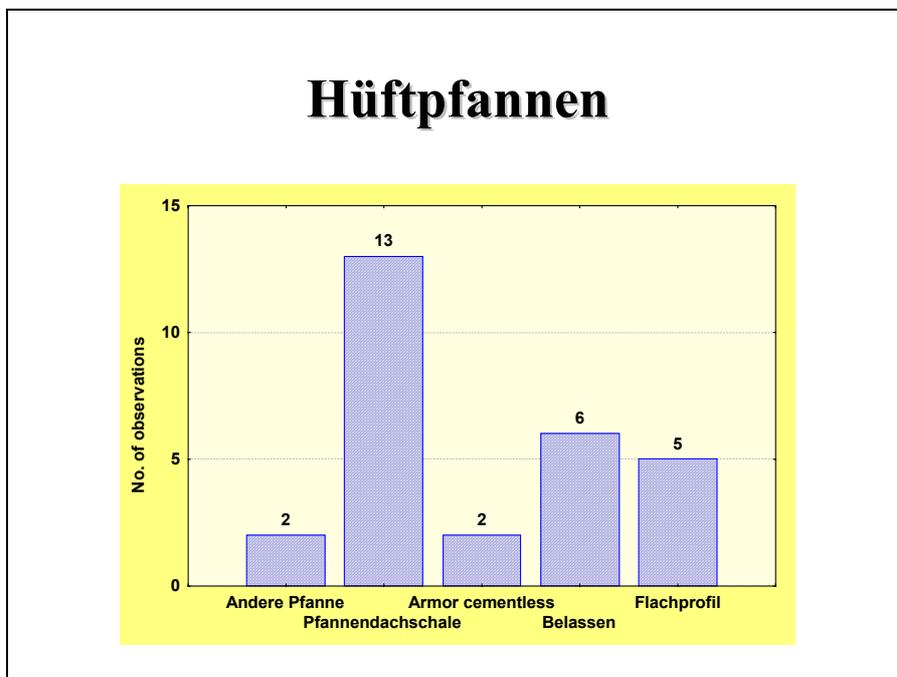


Abbildung 26. Implantierte Pfannen bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft.

II. 4. Ergebnisse im follow up

Zieht man nun die Daten, die beim follow up erhoben wurden heran, zeigt sich für die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel nahezu keine Veränderung durch die Operation. Bei der postoperativ zu erzielenden maximalen Gehstrecke tritt sogar eine geringe Verschlechterung auf (siehe Abb. 27).

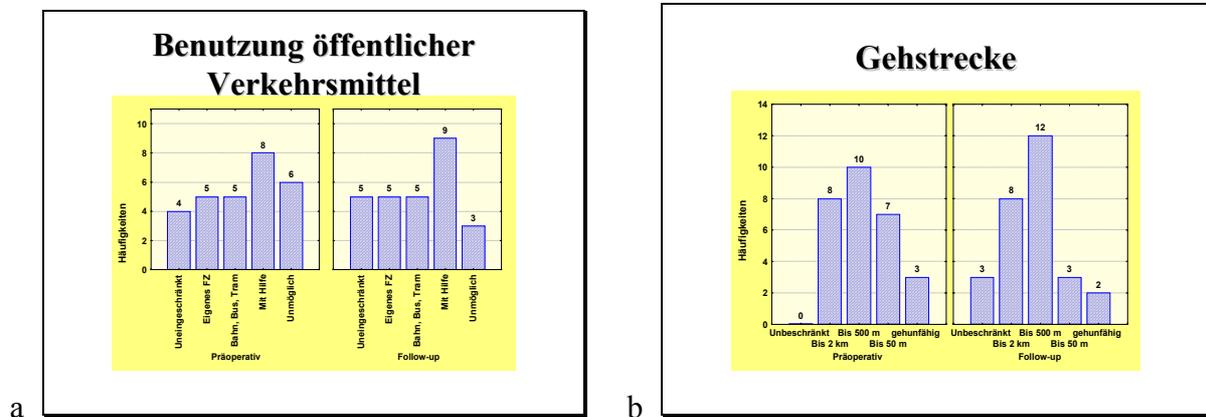


Abbildung 27. Einschränkung der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft, a) bei der Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel, b) in der Gehstrecke

Eine deutliche Verbesserung wird jedoch bei den Schmerzen erzielt. Hier geben präoperativ fünf Patienten keine oder minimale Schmerzen an, während postoperativ 19 Patienten keine oder geringe Schmerzen angeben (siehe auch Abb. 28).

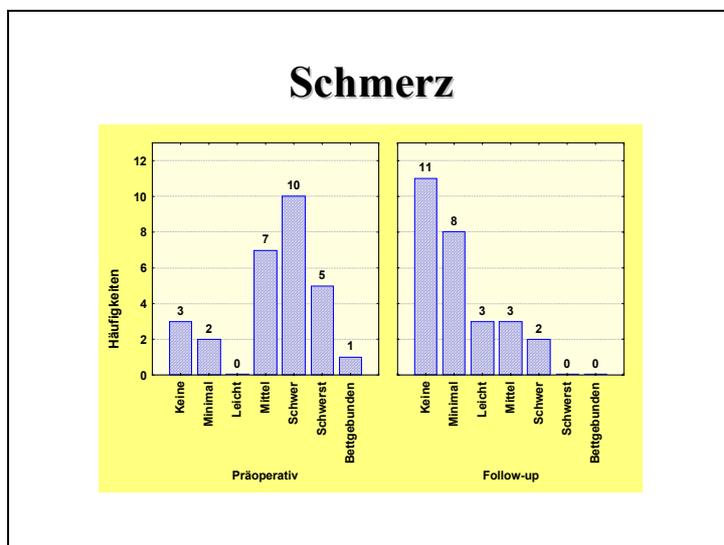


Abbildung 28. Schmerzangaben im Hüftbereich der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft praeoperativ und beim follow up

Dies drückt sich auch dadurch aus, dass 20 Patienten präoperativ eine erhebliche Behinderung angeben haben, postoperativ sind das nur noch acht (siehe auch Abb. 29).

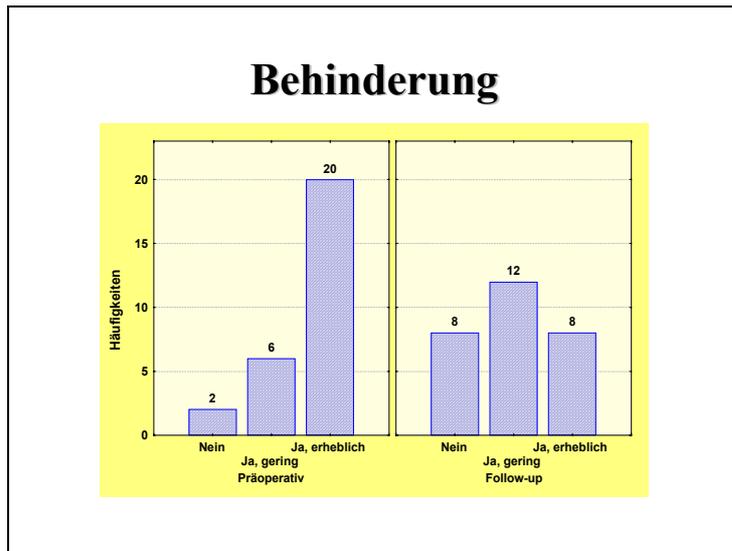


Abbildung 29. Angaben zur subjektiven Behinderung der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft praeoperativ und beim follow up

Auf die Benutzung von Gehhilfen sind prä- und postoperativ nahezu die gleiche Anzahl von Patienten angewiesen (siehe Abb. 30).

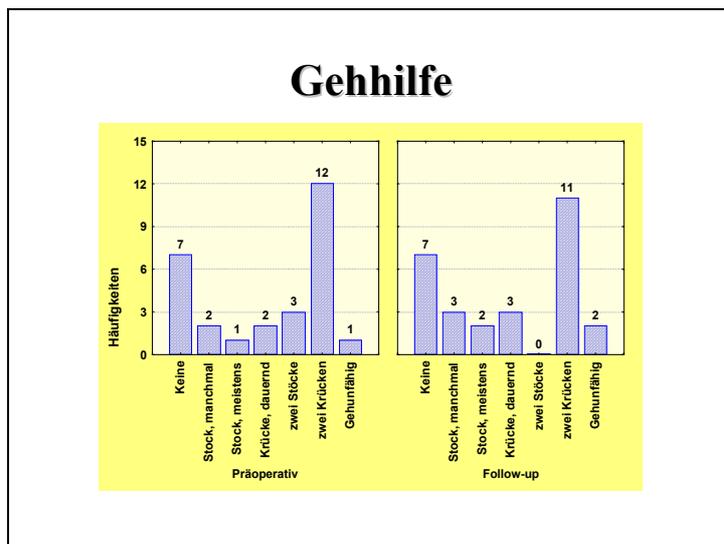


Abbildung 30. Benutzung von Gehhilfen der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft praeoperativ und beim follow up

Als objektiven Parameter für die postoperative Verbesserung, dient auch die Analyse des Bewegungsumfanges. Der Bewegungsumfang für alle Freiheitsgrade ist postoperativ verbessert (siehe Abb. 31 a, b).

Beweglichkeit					
Flexion					
	Gült. N	Mittelw.	Minimum	Maximum	Stdabw.
Präoperativ	20	89,8	40	120	18,8
Follow-up	22	90,2	45	140	19,4
Abduction					
	Gült. N	Mittelw.	Minimum	Maximum	Stdabw.
Präoperativ	16	22,2	10	50	11,4
Follow-up	22	36,6	20	50	10,4
Adduction					
	Gült. N	Mittelw.	Minimum	Maximum	Stdabw.
Präoperativ	14	14,3	5	30	7,6
Follow-up	22	20,5	5	30	6,9

Beweglichkeit					
Außenrotation					
	Gült. N	Mittelw.	Minimum	Maximum	Stdabw.
Präoperativ	15	15,0	5	25	6,3
Follow-up	15	19,7	5	45	12,6
Innenrotation					
	Gült. N	Mittelw.	Minimum	Maximum	Stdabw.
Präoperativ	14	16,1	5	45	9,8
Follow-up	20	30,3	5	60	15,2

Abbildung 31a, b. Bewegungsausmaße der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M Schaft praeoperativ und beim follow up

Stellt man nun die Mittelwerte der einzelnen Freiheitsgrade der Bewegung einander gegenüber und analysiert diese Werte statistisch, sieht man für Flexion und Extension zwar eine Verbesserung. Die Werte bewegen sich jedoch auf sehr niedrigem Niveau und die Verbesserung ist nicht statistisch signifikant. Das Gleiche gilt für Außen und Innenrotation. Lediglich bei Ab- und Adduction ist eine signifikante Verbesserung der Werte beim follow up zu verzeichnen (siehe Abb. 32).

Analyse des Bewegungsumfanges präoperativ und beim follow up								
		Gült. N	Mittelw.	Minimum	Maximum	Spannw.	Stdabw.	p-Niveau
Flexion	Präop.	28	85,5	20	120	100	21,4	0,76
	FUP	28	88,0	20	140	120	22,6	
Extension	Präop.	28	0,7	10	0	10	2,6	0,52
	FUP	28	0,2	10	10	20	2,9	
Abduction	Präop.	28	19,8	0	50	50	10,6	0,00
	FUP	28	32,1	10	50	40	12,4	
Adduction	Präop.	28	12,5	0	30	30	7,3	0,02
	FUP	28	17,3	10	30	40	9,5	
Außenrotation	Präop.	28	13,0	0	25	25	6,3	0,47
	FUP	28	19,3	0	70	70	16,9	
Innenrotation	Präop.	28	11,3	10	45	55	10,6	0,48
	FUP	28	15,4	10	50	60	15,9	

Abbildung 32. Vergleichende Betrachtung des Bewegungsumfanges der 28 Patienten mit Hüft-TEP-Wechsel auf Revisal-M-Schaft praeoperativ und beim follow up, sowie statistische Bewertung

Aus den oben aufgezeigten Einzelanalysen lässt sich nun der Harris Hip Score errechnen. Der Mittelwert konnte von praeoperativ 44,8 auf 71,0 im follow up gesteigert werden. Diese Verbesserung ist statistisch signifikant (siehe auch Abb. 33 a, b).

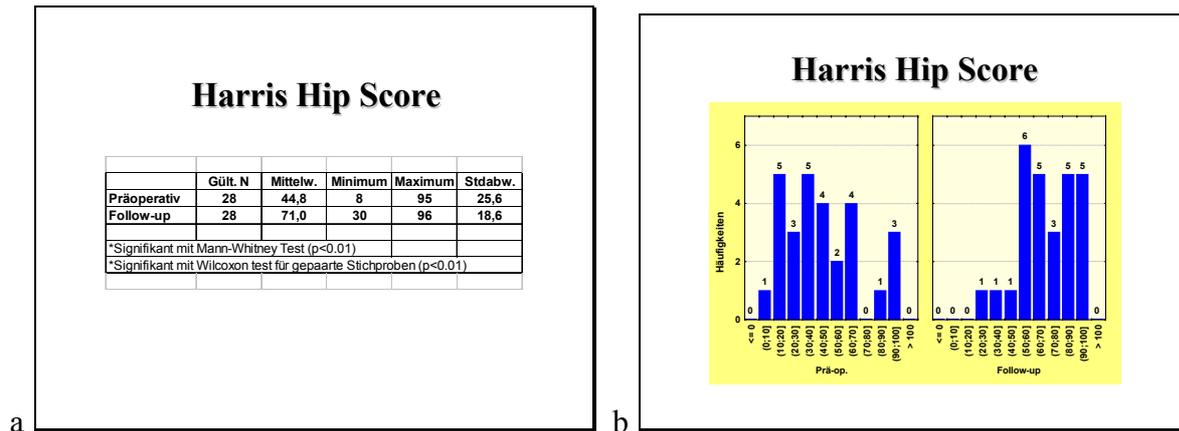


Abbildung 33. Harris Hip Score der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft praeoperativ und beim follow up a) tabellarisch, b) als Säulendiagramm

Praeoperativ lagen die meisten Werte unterhalb oder bis zu dem Interval von 60-70 Punkten, im follow up ab 50-60 Punkte oder darüber. Im Durchschnitt konnte eine Verbesserung von 26,2 Punkten erreicht werden. Die Standardabweichung betrug 31,2 Punkte, der Range reichte von -38 bis +67 Punkten. In vier Fällen kam es zu einer Verschlechterung im Harris Hip Score (siehe Abb. 34) .

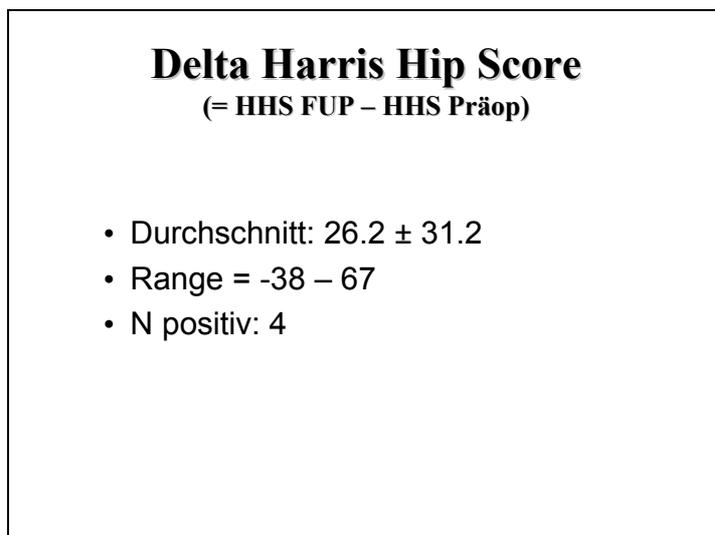


Abbildung 34. Delta Harris Hip Score zwischen follow up und präoperativen Werten der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

Korrespondierend zu den objektiven Parametern gaben 18 der 28 Patienten postoperativ an, sehr zufrieden oder zufrieden zu sein (siehe auch Abb. 35). In 9 Fällen wurde die postoperative Zufriedenheit mit teilweise angegeben. Unzufrieden war kein Patient.

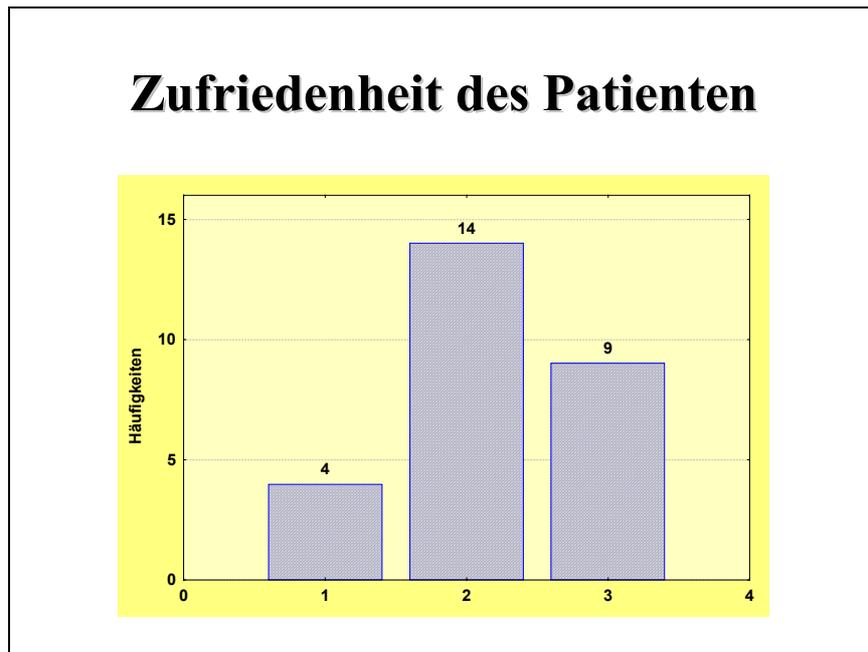


Abbildung 35. Angaben über die subjektive Zufriedenheit der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft beim follow up.

II. 3. 4. Analyse der Röntgenergebnisse prä- und postoperativ

Analyse der präoperativen Röntgenbilder der 28 Patienten mit vollständigem follow up.

Es finden sich bei der Auswertung der Röntgenbilder der Beckenknochen bei etwas mehr als 1/3 der Patienten ausgedehnte Randzahnendefekte von deutlich mehr als 2 mm (Einteilung nach Gruen et al (22)) in der Kavität von Os ileum, Os pubis und Os ischeum. Geringgradigere Knochendefekte sind in weit seltener dokumentiert. Das gleiche Bild zeigt sich für die Knochendefekte an den Pfannenrändern. In etwas geringerem Maße lassen sich diese Knochendefekte auch für den Pfannenboden am Os ileum und für den Pfannenboden am Os pubis dokumentieren. Lediglich der Pfannenboden zum Os ischeum hin weist in fünf Fällen einen geringen und in fünf Fällen einen starken Knochendefekt auf. Diese Defekte gehen jedoch nicht so weit, dass die Beckenkontinuität unterbrochen wäre. Hier findet sich in 21 Fällen die Beckenkontinuität erhalten, lediglich in sechs Fällen ließ sich radiologisch eine Beckendiskontinuität vermuten.

Die Analyse des Knochenstockes am proximalen Femurende zeigt für den Calcar eine endostale Schädigung in 13 von 28 Fällen, eine totale Schädigung bzw. eine Calcarresorption in neun von 28 Fällen, lediglich in sechs Fällen fanden sich keine Knochenschädigung am Calcar.

Der Knochenverlust am grossen Rollhügel wurde analog der Einteilung auf dem „Erhebungsbogen Hüfte Revision Follow-up“ (siehe Anhang) erfasst.

Der Trochanter major war dabei in zehn Fällen intakt, während in 18 von 28 Fällen eine Schädigung nachweisbar war. In zwei der 18 Fälle reichte die Schädigung sogar bis zum völligen Fehlen des großen Rollhügels.

Am Trochanter minor findet sich ein annähernd ausgewogenes Verhältnis mit 12 intakten und 14 geschädigten Knochenstrukturen. Auch hier in zwei Fällen ein radiologisches Fehlen des Trochanter.

II. 3. 5. Analyse der Röntgenergebnisse im follow up

Bei der Auswertung des follow up bezüglich der Trochanteren finden sich nach wie vor 10 unauffällige Trochanteren, je dreimal war der Trochanter major disloziert, pseudarthrotisch verändert oder in Resorption begriffen. Viermal musste eine Auflösung des Trochanter majors radiologisch festgestellt werden. Knochenanbauten im Sinne von Ossifikationen oder Trochanterkappen fanden sich nur in drei Fällen (siehe auch Abb.36).

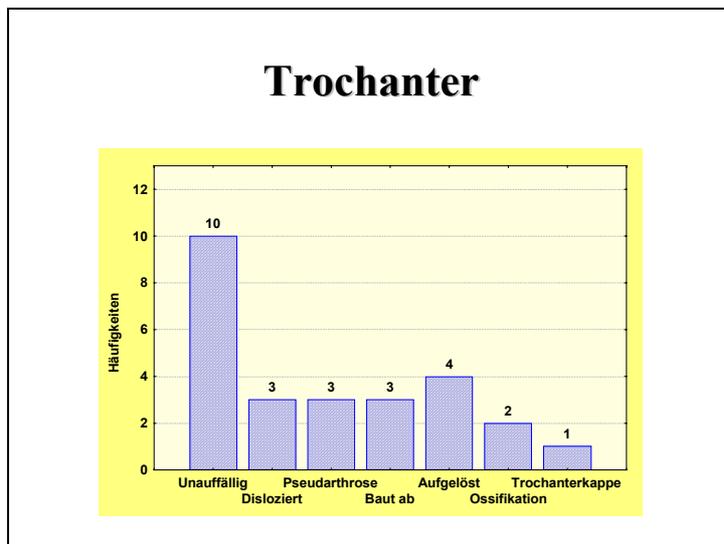


Abbildung 36. Veränderungen am Trochanter major der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft beim follow up.

Die postoperative Auswertung der Röntgenbilder erbrachte nur in zwei Fällen keinen Nachweis einer Osteoporose, in neun Fällen lag eine schwere Osteoporose vor. Es handelt sich hierbei um Schätzwerte der „Knochendichte“ am konventionellen Röntgenbild. Leichte und mittlere Fälle fanden sich in sieben und acht Fällen (siehe auch Abb. 37).

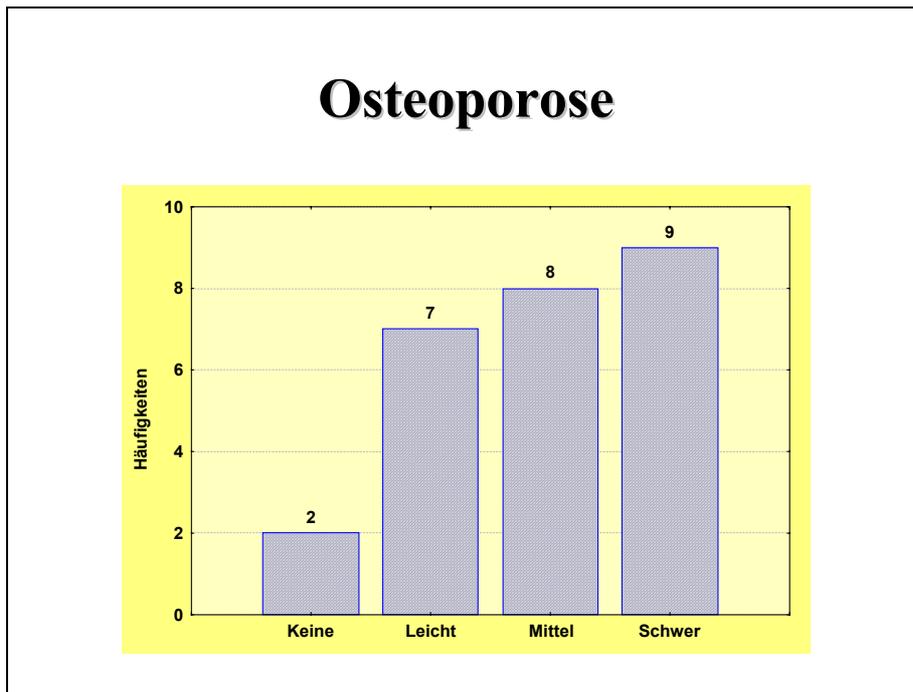


Abbildung 37. Osteoporose bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

Eine qualitative Analyse der Röntgenbilder der Hüftpfannen erbrachte zwei Lockerungen von 28, bei 19 unveränderten Implantaten. Zwei der zementfrei eingebrachten Pfannen waren radiologisch eingebaut (siehe auch Abb.38).

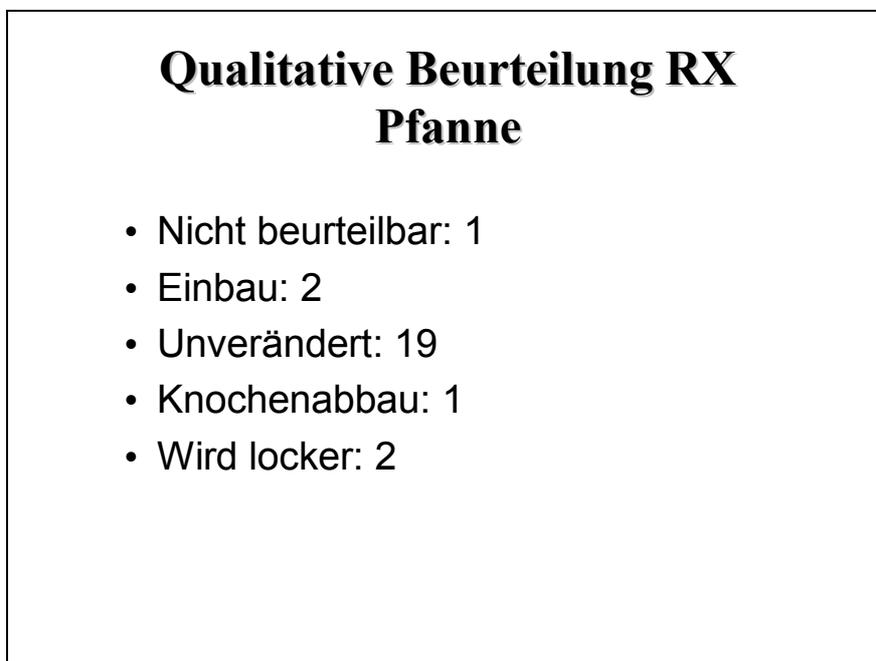


Abbildung 38. Röntgenanalyse der Hüftpfannen anlässlich des follow up bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

Bei 21 von 28 Fällen ließ sich ein radiologisch sicherer Einbau der Revisal-M-Schäfte nachweisen (siehe auch Abb. 39).

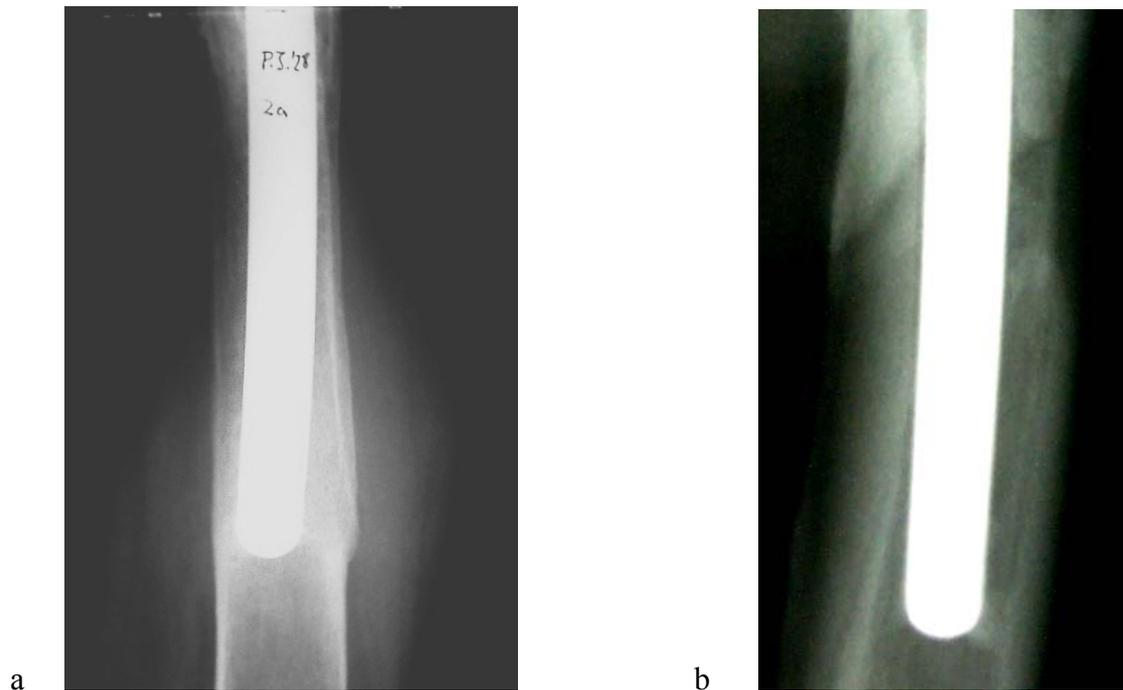


Abbildung 39. Einbau eines Revisal-M-Schaftes 24 Monate postoperativ, b Knochenanbau an die Schaftspitze

Zusätzlich waren drei Fälle radiologisch im follow up unverändert. Ein Knochenabbau wurde in einem Fall nachgewiesen. Ein Fall wurde radiologisch zur Revision beurteilt, zwei Fälle waren nicht auswertbar. (siehe auch Abb. 40 und 41)

Qualitative Beurteilung RX	
Schaft	
• Nicht beurteilbar:	2
• Einbau:	21
• Unverändert:	3
• Knochenabbau:	1
• Revision angesagt:	1

Abbildung 40. Röntgenanalyse der Hüftschäfte anlässlich des follow up bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft



Abbildung 41. Typische Röntgenbildserie nach Wechsel auf Revisal-M-Schaft, a. präoperativ gelockerte McKee Prothese, b. postoperative Kontrolle nach Wechseloperation mit Wagnerosteotomie, c. Kontrolle 28 Monate postoperativ mit Schafteinbau und knöcherner Konsolidation der Wagnerosteotomie

II.5. Komplikationen und ihre Therapie

Im Gesamtkollektiv der 51 Patienten waren insgesamt 8 Schaftexplantationen erforderlich. In 3 Fällen musste eine definitive Girdlestone-Situation angelegt werden, da trotz repetitivem Debridement und Jetlavagen keine Infektberuhigung erzielt werden konnte. Zwei dieser Patienten hatten einen Endoprotheseninfekt in der Vorgeschichte, einmal kam es zur Infektion anlässlich unserer Wechseloperation. Die übrigen fünf Patienten konnten wieder mit einem Revisal-M-Schaft versorgt werden. Als Grund für diese aseptischen Lockerungen fand sich zweimal ein zu klein gewählter Schaft, einmal eine Knochennekrose unbekannter Ursache und zweimal konnte keine direkte Ursache für die Lockerung gefunden werden. Leider waren all diese Patienten nicht für das follow up verfügbar.

Die Analyse der 28 Patienten mit Hüft-TEP-Wechsel auf Revisal-M-Schaft und vollständigem follow up zeigt in 22 der 28 Fälle keine Komplikationen. Zwei Luxationen mit geschlossener Reposition sind dokumentiert. In drei Fällen war eine offene Revision bei Luxationen und ein Pfannenwechsel erforderlich. Ein Schaftproblem war in allen Fällen nicht dokumentiert. Eine weitere dokumentierte Komplikation ist die Revision ektopter Verknöcherungen.

In der Gruppe ohne vollständiges follow up findet sich in der Frühphase, d. h. während der Hospitalisation, zusätzlich nochmals eine Dokumentation von zwei Luxationen, die ein offenes Vorgehen mit entsprechender Pfannenrevision erforderlich machten. Auch hier war die Ursache zum einen die Pfanne und zum anderen wohl die fehlende Antetorsion des Schaftes (siehe auch Abb. 43, 44).

In der Gruppe der neuen Patienten mit Frakturen und Implantation eines Revisal-M-Schaftes finden sich keine allgemeinen Frühkomplikationen dokumentiert. Bei den lokalen Komplikationen ist lediglich einmal ein Hämatom aufgetreten.

Die Auswertung der Röntgenbilder bringt im Bezug auf die Pfanne beim follow up zweimal die radiologischen Kriterien in einer beginnenden Pfannenlockerung.

Einmal lässt sich aufgrund der Analyse der Röntgenbilder eine Revision im Schaftbereich aufgrund einer Sinterung ableiten (siehe auch Abb. 45).

Radiologisch dokumentierte Komplikationen von Seiten des Beckenknochens stellt eine Acetabulumfraktur beim Hüftpfannenwechsel dar. Die mehrfach zur Anwendung gebrachten Cerclagedrähte am Trochanter major zeigten dreimal einen Bruch des Cerclagedrahtes, ohne dass dieses zu einer operationspflichtigen Komplikation geführt hätte. Eine gebrochene distale Verriegelungsschraube wurde ebenfalls belassen.

Wie schon erwähnt, zeigt die Analyse der ektopischen Verknöcherungen bei 11 der 28 Patienten keinerlei Anzeichen für Knochenneubildung. 7 x findet sich die unbedeutende Verknöcherung der Gruppe CA I. Hieraus resultierte für die jeweiligen Patienten keine klinische Einschränkung. Je 3 x fand sich die Gruppe CA II < 1 cm und > 1 cm. Aus diesen doch bedeutenden Knochenneubildungen resultierte ebenfalls keine operative Konsequenz (siehe auch Abb. 46).

Bei einem Patienten kam es zur Ausbildung einer Hüftgelenkesankylose. Dieser Patient wies jedoch einen so reduzierten Allgemeinzustand auf, dass er nicht operabel war. Die Einsteifung der Hüfte musste daher belassen werden (siehe auch Abb. 42).



Abbildung 42. Ankylose der rechten Hüfte 24 Monate nach Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

Operativ revidiert wurde der eine Patient, der eine Verknöcherung CA III aufwies. Hier wurden die Verknöcherungen operativ abgetragen und der Patient perioperativ bestrahlt.

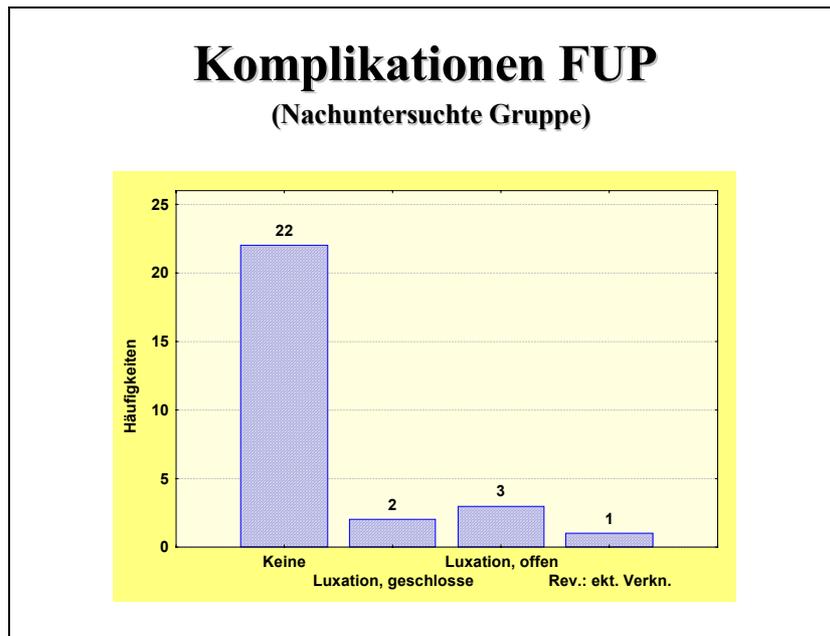


Abbildung 43. Komplikationen im Verlauf bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

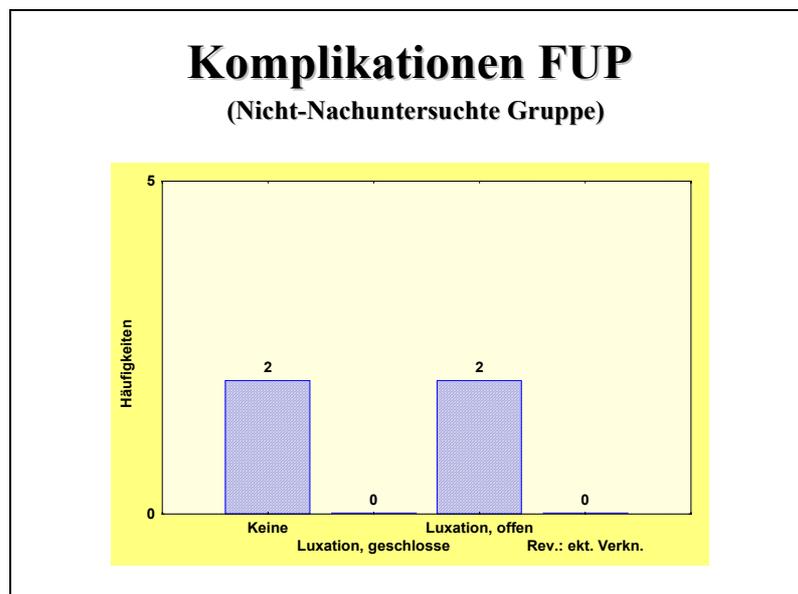


Abbildung 44. Komplikationen im Verlauf bei den Patienten ohne vollständiges follow up mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

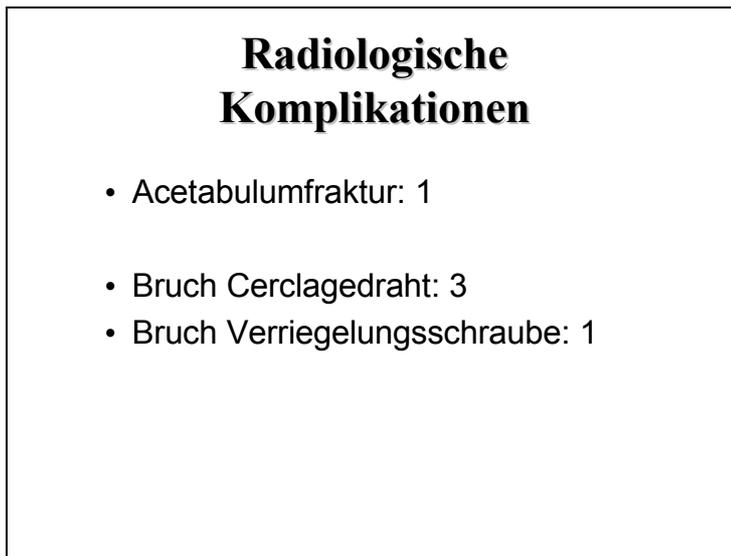


Abbildung 45. Radiologisch dokumentierte Komplikationen bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

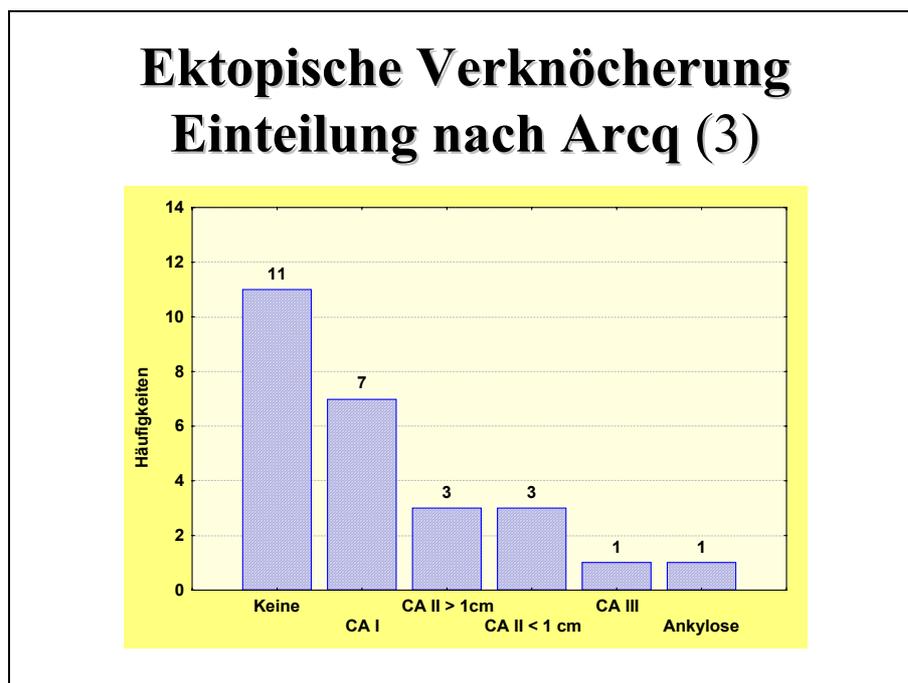


Abbildung 46. Ektopische Verknöcherung bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft.

Im follow up wurden die Positionen von Pfanne und Schaft wie folgt beurteilt:
24 Pfannen als unverändert, bei einer Pfanne konnte eine Migration radiologisch nachgewiesen werden. 26 der 28 Schäfte wurden unverändert beurteilt, bei zwei Schäften war keine Aussage möglich.

Der Trochanter major wurde in zehn der 28 Fälle als unauffällig beurteilt. Drei Fälle wiesen dislozierte Frakturen auf, drei Fälle Pseudarthrosen. In drei weiteren Fällen wurden Lyse bzw.

Abbauvorgänge dokumentiert. In vier Fällen war er, bei vorgehender Schädigung, nicht mehr vorhanden (siehe auch Abb. 47).

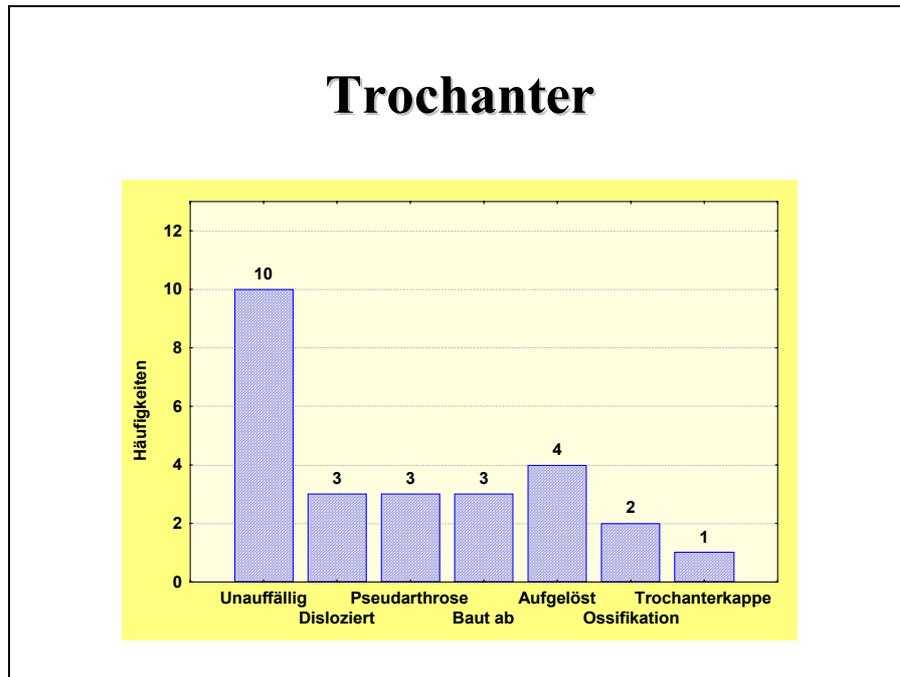


Abbildung 47. Veränderungen am Trochanter maior bei den 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft

III. Diskussion

III.1. Allgemeines

Zweck dieser Studie war es, die ersten 50 konsekutiv operierten Revisal-M-Schäfte nachzuverfolgen. Es sollte dabei die Eignung des Implantates als Revisionsimplantat klinisch evaluiert werden. Gleichzeitig wurde, sozusagen in einem Nebenarm, die Eignung des Implantates zur Versorgung pertrochantärer Frakturen getestet.

Wie schon erwähnt ist dieser Studienarm nicht auswertbar, da alle an der Studie beteiligten Patienten, implantatunabhängig, verstarben bevor ein follow up bzw. ein aussagekräftiges follow up durchgeführt werden konnte. Es handelte sich hierbei um äußerst betagte Patienten, die sich aus Traumagründen eine pertrochantäre Fraktur zuzogen. Als Fazit kann nur gezogen werden, dass sich der Revisal-M-Schaft, aufgrund seines Designs sehr gut eignet, pertrochantäre Frakturen mit zerstörtem Knochenköcher proximal zu versorgen. In allen Fällen konnte eine stabile Primärversorgung erzielt werden. Komplikationen durch die Operation traten bis auf ein nicht revisionspflichtiges Hämatom nicht auf. Tuberculafragmente, wie man sie bei pertrochantären Frakturen findet, konnten stabil und sicher entweder mittels Drahtcerclagen um die Prothese oder mit Nähten an der Prothese fixiert werden.

Ein weiteres Ziel dieses Studienarmes wäre es gewesen, zu evaluieren, in wieweit ein mit Euro 1150. doch vergleichsweise teures Implantat in der geriatrischen Unfallchirurgie einzusetzen sei. Zielsetzung wäre gewesen, die gesamtwirtschaftlichen Kosten aufzulisten und auch der Frage nachzugehen, in wieweit aus gesundheitspolitischen Gründen der Einsatz eines solchen

Implantates sinnvoll gewesen wäre. Diese Fragestellungen können aufgrund des Ablebens aller versorgten Patienten nicht beantwortet werden

Als Fazit kann man aber ziehen, dass beim Versagen von Osteosyntheseverfahren der Revisal M Schaft ein sicheres und komplikationsarmes Rückzugimplantat in der Versorgung peritrochantärer Femurfrakturen darstellt.

Bei den ersten 50 konsekutiv nachuntersuchten Patienten wurden 51 Revisal-M-Schäfte implantiert. Bei diesen 51 Schäften musste fünf Mal eine Revision mit Schaftwechsel, ebenfalls auf einen Revisal-M-Schaft durchgeführt werden. Drei weitere Schäfte mussten aufgrund nicht beherrschbarer Infekte explantiert und in Girdlestone Situationen umgewandelt werden. Damit konnten also knapp 16 Prozent der erstimplantierten Revisal-M-Schäfte nicht gehalten werden. Dies sind Zahlen die sich in der Literatur so bestätigt finden (17) ;(52) .

Bei 41 Patienten, bei denen der Revisal-M-Schaft aufgrund eines Hüft TEP Wechsels eingesetzt wurde, handelt es sich um die ersten Patienten, die mit diesem Implantat versorgt wurden. Es lag auch im Interesse der Studie, die technischen Schwierigkeiten des Implantates zu beleuchten, da sich die Operateure auf der sogenannten learning curve befanden. Implantatspezifische Probleme, bis auf die bei den oben erwähnten acht Schäften, traten nicht auf. Insbesondere ist keine Verwechslung von links-rechts oder eine folgenschwere Schaftsprennung mit Raffelfräse oder Implantat dokumentiert.

Als Fazit kann man ziehen, dass es sich trotz der Modularität des Systems bei dem Revisal-M-Schaft um ein überschaubares und leicht zu händelndes Implantat handelt.

III.2. Fallzahlen

Von den 41 mit Revisal-M-Schaft versorgten Patienten konnten letztlich nur 28 mit den oben erwähnten Bögen (siehe Anhang) vollständig dokumentiert werden. Diese Fallzahl liegt im Literaturvergleich am unteren Ende der Skala von Publikationen über Revisionsoperationen. Harris publizierte 1981 seine Erfahrungen mit 18 gewechselten Hüften in der Zeitschrift *Clinic orthopedics* (29). Es handelte sich dabei ebenfalls um die Einführung eines neuen Femurschaftes und die dabei gemachten Erfahrungen bei der Erstanwendung.

Betrachtet man die Publikationen aus neuerer Zeit, so veröffentliche Malkani 1995 die Resultate von 50 zementierten Hüften. Auch er hatte eine deutliche, allerdings über einen längeren Zeitraum resultierende Ausfallsquote, so dass letztlich 32 Patienten ausgewertet werden konnten (43). Über ähnliche Fallzahlen wie sie hier berichtet werden, nämlich 43 Patienten, veröffentliche Mulroy 1996 im *JBJS* (49). Auch hier wurde über zementierte Wechseloperationen berichtet. Die Literatur der zementfreien Hüftwechseloperationen bewegt sich in ähnlichen Dimensionen, so Peters 1995 (54) und nochmals Malkani 1996 (42), die über 49 respektive 69 Patienten berichten. Ähnlich kleine Fallzahlen, mit 20 Fällen und einem Beobachtungszeitraum von 2,8 Jahren berichten Woolson und Delany 1995 (74). Engh und Mitarbeiter (15) publizierten 1998 21 Fälle zementfreier Revisionen und Meding (46) und Mitarbeiter 1997 34 Fälle mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 30 Monaten. In dieser Studie wurde, ebenfalls im *JBGS* veröffentlicht, wie in unserer Studie eine neue Methode dargestellt und über ihre Frühresultate berichtet.

Kolstad (40) veröffentlichte 1996 in der *Acta Orthopædica Scandinavica* eine Serie von 31 Hüftwechseloperationen, bei denen der Wagnerschaft verwandt wurde, mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 1,5 bis 5 Jahren. Er berichtete dabei über fünf Revisionen und konnte letztlich 21 Hüften auswerten. Pierson (55) veröffentlichte 1994 im *JBJS* eine Serie von 29 Hüften mit einer allerdings wesentlich längeren Nachbeobachtungszeit

als in unserer Serie. Cossetto (11) berichtet 1996 in der Acta Orthopædica Belgica über eine Serie von 33 Hüften, die 50 Monate nachbeobachtet wurden. Hartwig (30) publizierte 1996 in Archiv für Orthopädie und Traumatologische Chirurgie eine Serie mit 37 Hüftwechselloperationen mit einer Nachbeobachtungszeit von 27 Monaten.

Dem Literaturvergleich kann die kleine Fallzahl von 28 und die mit 20 Monaten sehr kurze Nachbeobachtungszeit durchaus standhalten. Solche Frühanalysen ermöglichen aber auch Vorhersagen über den Langzeitverlauf wie Pellicci (53) gezeigt hat.

III.3. Alter der Patienten

Betrachtet man den Altersdurchschnitt der Patienten mit Hüftwechselloperationen so finden sich in der Literatur zwei Gruppen. Eine Gruppe berichtet über sehr junge Patienten im Durchschnittsalter so Schramm 2000 (59) im Archiv für Orthopädie und Traumatologische Chirurgie mit einem Durchschnittsalter von 51 Jahren. Estok 1994 (18) in der klinischen Orthopädie mit einem Durchschnittsalter von 50,8 Jahren und Engh 1998 (16) über 21 Patienten im Durchschnittsalter von 54 Jahren. Eine zweite Gruppe liegt mit ihrem Durchschnittsalter in etwa bei 60 Jahren so Harris 1982 (28) mit 60 Jahren, van Biezen (66) im Jahre 2000 in Acta Orthopædica Scandinavica mit 60 Jahren, Katz 1997 (37) im JBJS mit 63,7 Jahren. Unser Altersdurchschnitt liegt mit 74,1 Jahr und einem Range von 59,3 – 88,8 Jahre deutlich, und zwar im Minimum 10 Jahre, über allen anderen publizierten Patientengruppen. Lediglich Haentjens (26) veröffentlichte 1996 in der Acta Orthopædica Scandinavica eine Gruppe von 19 Patienten, die er zwischen zwei und elf Jahre nachbeobachtete. Diese Patienten hatten einen Altersdurchschnitt von 78 Jahren. Der Range erstreckte sich von 63 bis 87 Jahren. Alle anderen in der Literatur veröffentlichten Gruppen sind wie gesagt in etwa zehn Jahre und mehr jünger als unser untersuchtes Kollektiv. Über die Auswirkungen eines derart hohen Altersdurchschnittes auf die funktionellen postoperativen Ergebnisse wird im Folgenden noch eingegangen.

III.4. Geschlechtsverteilung

Bei der Geschlechtsverteilung überwiegen die Frauen mit 19 operierten Patienten gegenüber 9 Männern in der Gruppe der 28 Patienten mit vollständigem follow up. Dies ist etwa das Verhältnis, das auch Malchau et al. 1996 (41) in einer multizentrischen Studie mit fast 5000 Endoprothesenimplantationen (zementiert und zementfrei) in Schweden ermitteln konnte. Ebenfalls liegt das Überwiegen der rechten Seite mit 16 Fällen gegenüber 12 mal einer Operation auf der linken Seite im Literaturtrend.

III.5. Diagnoseverteilung und Indikation zum Hüft TEP Wechsel

Betrachtet man die Verteilung die demografische Verteilung der ursprünglichen Diagnosen, die zur Erstimplantation einer Hüfttotalendoprothese geführt hat, ist die häufigste Operationsindikation die primäre Coxarthrose. Dies findet sich in der Literatur bei Delaunay, Seral und Zenz bestätigt (13; 61; 75). Auffällig ist der hohe Anteil an akut traumatisierten Patienten mit 17,9 %. Dies dürfte ebenfalls durch das hohe Alter und mit der zunehmenden Fallneigung in unserem Patientengut begründet sein.

In einer großen Studie publizierte Paprosky 1999 (52) 170 Wechselloperationen. Er fand 82 % aseptische Lockerungen und 8 % septische Lockerungen, 6 % Frakturen und 4 % Fehlpositionen als Indikation für die Wechselloperation. Dies bestätigt in etwa unsere Zahlen mit einer aseptischen Lockerung von 71 %, einer septischen Lockerung von 7 %. 7 % unserer Patienten

erlitten ein Trauma, das zur Wechseloperation führte und bei einem Patienten, entspricht 3,6 %, lag ein Implantatbruch vor.

III.6. Harris Hip Score und zugehörige Parameter

Neben dem extrem hohen Altersquerschnitt ist auch der Allgemeinzustand unserer Patienten auffällig. Nur etwa die Hälfte aller Patienten sind in einem guten und sehr guten präoperativen Allgemeinzustand gewesen, die andere Hälfte befand sich in einem zufriedenstellenden oder schlechten Allgemeinzustand. Auch diese Faktoren müssen bei der Interpretation der postoperativen Ergebnisse berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse der patientenbezogenen Aktivitäten im Vergleich zu den präoperativen Daten erbringen bei der Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel nahezu keine Veränderung durch die Operation. Die maximal erreichte Gehstrecke ist sogar gering verschlechtert. Diese Daten dürften zum einen durch den kurzen Nachbeobachtungszeitraum begründet sein und zum anderen in dem hohen Altersdurchschnitt der Patienten, die mit den für sie doch sehr großen Eingriffen in zunehmendem Maße schlecht zurecht kommen. In wieweit das Endoprothesendesign hier eine Rolle spielt lässt sich nicht herausarbeiten. Ein Literaturvergleich ist hier aufgrund des hohen Altersdurchschnitts unserer Patienten nicht möglich. Deutlich verbessert werden konnte jedoch die Schmerzsituation, hier konnte im Vergleich prä- und postoperativ die Anzahl der schmerzfreien oder nur von geringen Schmerzen geplagter Patienten von 5 auf 19 gesteigert werden. Im Durchschnitt konnten die Schmerzen um 20,1 Punkte verbessert werden. Nur vier Patienten gaben an beim follow up mehr Schmerzen zu haben als präoperativ (siehe auch Abb. 48 a, b)

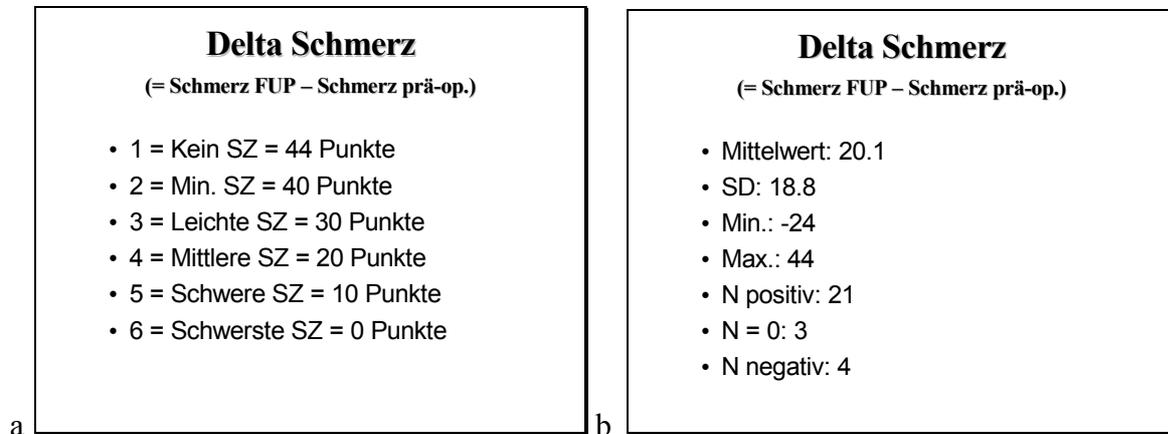


Abbildung 48. Unterschiede in der Schmerzangabe der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft beim Vergleich präoperativ und follow up, a. Bewertungsskala, b. Ergebnisse

Die oben erwähnten Faktoren und die Analyse der präoperativen Aktivitäten der Patienten führen zu einem Harris Hip Score präoperativ, der in der überwiegenden Anzahl der Fälle unter 6070 Punkten zu liegen kommt. Der Mittelwert unserer Patienten liegt bei 53 Punkten mit einer Standardabweichung von 26,8 Punkten. Im Literaturvergleich finden sich Werte von 42 Punkten bei Engh 1998 (16) bis hin zu 51 Punkten, bei Meding 1997 (45) mit 51 Punkten. Zwischen diesen Werten liegen Gustilo 1989 (24) mit 45,5 und Head (31) im Jahr 2000 mit 44 Punkten für den Harris Hip Score. Es liegt also eine durchaus vergleichbare Ausgangssituation vor, was den Harris Hip Score anlangt.

Beim follow up konnte bei unseren Patienten eine statistisch signifikante Verbesserung des Harris Hip Score erzielt werden. Die durchschnittliche Verbesserung betrug 26,2 Punkte, die Standardabweichung 31,2 Punkte. Leider kann mit der einzigen, vom Altersdurchschnitt ähnlichen Publikation von Haentjens (26) kein Direktvergleich gezogen werden. Dieser verwendet anstatt des Harris Hip Scores die Klassifikation von Merle d'Aubigne. Dabei lagen, wie bei uns, die postoperativen Werte im Mittelfeld.

Malkani (43) konnte 1995 bei 50 Endoprothesen eine Steigerung des Harris Hip Score von präoperativ 46 auf postoperativ 80 Punkte im ersten Jahr erzielen. Bei vergleichbarer Ausgangslage war das postoperative Resultat um durchschnittlich 10 Punkte besser. Das Patientenkollektiv war jedoch auch um 14 Jahre jünger. Nach 11 Jahren musste er dann auch einen Rückgang des Durchschnittswertes auf 76 Punkte feststellen. Er konnte für diese, der unseren von Alter und Punktwert nun schon vergleichbareren Gruppe noch 35 Patienten heranziehen und bestätigt damit indirekt auch unsere hohe Ausfallsquote.

Eine Bestätigung für die Altersabhängigkeit der postoperativ zu erzielenden Harris Hip Score Punktwerte liefern auch Gustilo (24) und Estok (18). Sie erreichen bei Patienten die zum Wechseleoperationszeitpunkt im Durchschnitt 43,5 bzw. 52,6 Jahre alt waren nach 5 – 7 bzw. 11,7 Jahren Werte, die mit 92,0 und 81 Punkten deutlich über den unsrigen liegen. Möglicherweise spielt auch die frühe Vollbelastbarkeit eine Rolle. Meding (46) konnte so bei zementierten Revisionen 87 Punkte postoperativ (follow up: 30 Monate) bei 34 Patienten dokumentieren, und das bei eine Altersdurchschnitt von 69 Jahren (siehe auch Abb. 49 a, b).

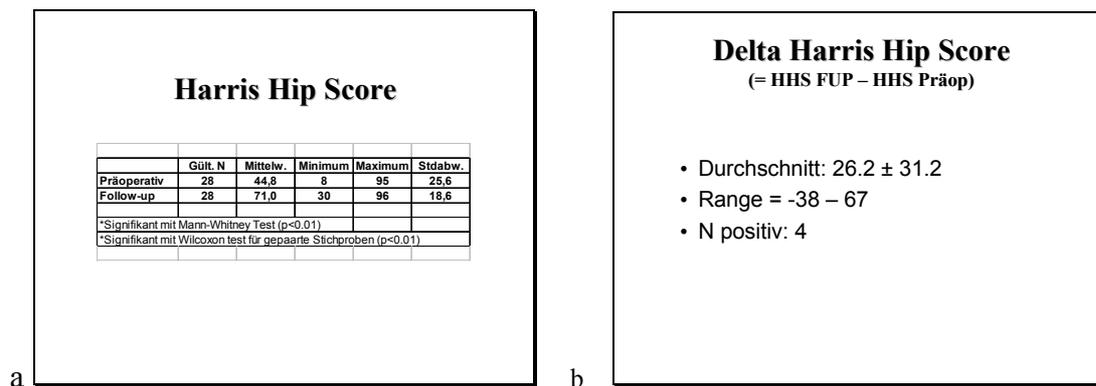


Abbildung 49 a. Harris Hip Score der 28 Patienten mit Hüft TEP Wechsel auf Revisal-M-Schaft praeoperativ und beim follow up, b. Differenz im Harris Hip Score zwischen follow up und präoperativ, gleiche Patientengruppe wie a.

Dies drückt sich auch dadurch aus, dass die Anzahl der subjektiv empfundenen Behinderungen von präoperativ 20 Patienten auf postoperativ acht Patienten gesenkt werden konnte. Somit war die Anzahl der Patienten, die postoperativ angaben sehr zufrieden oder zufrieden zu sein, recht hoch und drückt die unterschiedlichen Ansprüche alter Menschen an ihre Aktivität aus. Vergleicht man die Bewegungsausmaße der Hüften in den Freiheitsgraden der Bewegung, so lässt sich auch hier wie bei allen übrigen objektiven Parametern nur eine geringe Verbesserung des Bewegungsausmaßes erzielen. Auch hier dürfte das hohe Alter der Patienten die mitentscheidende Ursache sein.

III.7. Schaftgrößen

In der von Paprosky 1999 (52) veröffentlichten Arbeit über 170 Wechseloperationen findet sich eine Auflistung der von ihm verwendeten Schaftdurchmesser. Paprosky verwendet Schäfte im wesentlichen mit einem Durchmesser von 15 und 16,5 mm. In unserer Serie ist eine zweigipflige Verteilung zu registrieren. 12 mal wurden Schäfte im Durchmesser 12 mm und einer Länge von 170 bis 210 mm verwandt und 6 mal Schäfte mit einem Durchmesser von 16 mm mit einer Länge von 210 bzw. 250 mm. Die Ursache hierfür ist eine extrem hohe Anzahl an hochgradigen Knochendefekten bei Paprosky. Diese zeigen sich in unserem Krankengut anhand der folgenden Beispiele: eine Schädigung des Calcars liegt nur in 13 von 28 Fällen, eine totale Schädigung bzw. eine Calcarresorption nur in 9 von 28 Fällen vor, daher wurden auch nur in diesen Fällen großvolumige Schäfte benötigt.

Bei der weiteren Analyse der intraoperativen Befunde zeigt sich, dass in den seltensten Fällen eine Knochentransplantation erforderlich war. Das Schaftdesign ermöglichte die sichere Verankerung auch bei den bereits erwähnten schlechten knöchernen Voraussetzungen. War eine Knochenplastik erforderlich, wurde auf Beckenkammpongiosa zurückgegriffen. In einem relativ kleinen und peripheren Krankenhaus wie dem Klinikum Dachau ist unter den heutigen Voraussetzungen die Vorhaltung einer Knochenbank aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich. Der Revisal-M-Schaft liefert die Möglichkeit Hüftwechseloperationen mit größtmöglicher Sicherheit unter der Umgehung großer Spongiosatransfers oder gar Allarthrograft-Transplantationen durchzuführen. Auf die Verwendung ebenfalls sehr kostenintensiver Knochenersatzmaterialien muss aus wirtschaftlichen Gründen ebenso verzichtet werden.

III.8. Radiologische Ergebnisse

Bei der Analyse der Röntgenergebnisse im follow up zeigen sich nur ganz geringe (zwei Fälle) Anzeichen von Infekten. Die ektopischen Verknöcherungen stellen ebenfalls kein Problem dar. Das in der Literatur immer wieder angefügte Argument der Schädigung des Knochenstockes, vor allem im Bereich des proximalen Femurs, das für eine zementfreie und gegen eine erneute Zementierung spricht, lässt sich auch an unserem Patientengut aufzeigen (71), (4). Am Beispiel des Trochanter major wird dies deutlich. Er war in fast 2/3 der Fälle geschädigt, disloziert oder pseudarthrotisch verändert. Vier mal war der Trochanter major radiologisch aufgelöst. Bei derart schlechten knöchernen Verhältnissen am proximalen Femurende kam es zum knöchernen Festwachsen der Endoprothesen im distalen Bereich, so dass die fehlende proximale Verankerung in Kombination mit dem „stress-shielding“ für die hohe Rate an aufgelösten Trochanteren verantwortlich sein dürfte. Ebenfalls ist eine Osteoporose fast in allen Fällen dokumentiert.

Trotz dieser schlechten knöchernen Voraussetzungen ließen sich 21 von 28 Revisal-M-Schäfte als gesichert eingebaut nachweisen. Zusätzlich wurde in drei Fällen ein radiologisch unveränderter follow up im Vergleich zu präoperativ gefunden. Nur in einem einzigen Fall konnte ein Knochenabbau nachgewiesen werden. In zwei Fällen fanden sich keine aussagekräftigen Röntgenbilder und ein Fall wurde radiologisch zur Revision beurteilt. Vergleicht man dies mit der Literatur (19); (67; 68), (64), so lässt sich auch in unserem Fall die sichere Verwendung der zementfreien Hüft-Revisionsendoprothetik bestätigen. Anders sieht die Situation im Bereich der Hüftpfannen aus. Auch hier waren die Voraussetzungen vor dem

Hüftwechsel denkbar schlecht. Es wurden ausgedehnte Knochendefekte nachgewiesen, auch wenn sich die Beckenkontinuität noch in 21 Fällen nachweisen ließ. In 6 Fällen musste radiologisch bereits eine Beckendiskontinuität vermuten werden. Bei der postoperativen Analyse der Hüftpfannen fanden sich dementsprechend zwei Lockerungen. 19 mal wurde das Implantat, das meist zementiert eingebracht worden war, als unverändert beurteilt. Die zwei zementfrei eingebrachten Pfannen wiesen radiologische Zeichen des Einbaus auf.

Insgesamt zeigen sich die zementfrei eingebrachten Revisionschäfte und die beiden zementfrei eingebrachten Revisionspfannen in der radiologischen Beurteilung als sehr gut. Dies entspricht auch der Literatur (72), (16), (52).

III.9. Komplikationen

Bei 22 der 28 implantierten Revisal-M-Schäfte und vollständigem follow up wurden keinerlei Komplikationen nachgewiesen. Fünf Luxationen sind dokumentiert, hiervon mussten drei offen revidiert werden, während zwei geschlossen reponiert werden konnten und stabil geblieben sind. Diese Luxationen waren auf Pfannenprobleme zurückzuführen, ein Schaftproblem war in keinem der Fälle nachweisbar. Eine weitere Komplikation war auf die Ausbildung ektoper Ossifikationen zurückzuführen, die ebenfalls zu einer operativen Revision führte. Insgesamt war das Auftreten der ektopen Verknöcherungen mit drei Patienten, die eine Verknöcherung CA II > 1 cm aufwiesen, jedoch sehr gering. In einem Fall trat zusätzlich eine Hüftgelenkesankylose auf, die aufgrund des Allgemeinzustandes jedoch nicht mehr operativ revidiert werden konnte. In der Literatur finden sich keine aussagekräftigen Angaben zum Auftreten ektoper Ossifikationen bei der Hüftwechselendoprothetik.

Es wurde teilweise versucht, die bereits oben erwähnten Probleme, am Trochanter major mit Cerclagedrähten zu lösen. Hier fanden sich in drei Fällen jedoch Brüche der Cerclagedrähte, ohne dass dies zu operationspflichtigen Komplikationen geführt hätte.

Bei entsprechend schlechter Knochenqualität ermöglicht der Revisal-M-Schaft die Durchführung einer distalen Verriegelung um ein Früheinsinken zu verhindern (Voraussetzung: primär richtige Schaftgröße) und eine knöcherne Integration zu gewährleisten. In einem Fall (von 15 Verriegelungen aus dem Gesamtkollektiv von 56 Schäften) wurde hier ein Versagen dieses Vorgehens mit dem Bruch einer distalen Verriegelungsschraube dokumentiert. Das geringe Nachsintern des Schaftes führte jedoch zu keiner Instabilität bzw. wurde keine Luxation dokumentiert, sodass die gebrochene Verriegelungsschraube in situ belassen werden konnte. Ein Schaft wurde als radiologisch gelockert zu Revision beurteilt. Die Literatur zeigt, dass in der Regel diese Zeichen auch zu Revisionen führen (53).

In unserem kleinen Patientengut waren drei Patienten mit präoperativem Infektverdacht operiert worden. Radiologisch und klinisch fand sich postoperativ ein Fall eines latenten Infektnachweises. Dies entspricht den Angaben in der Literatur (25). Einschränkend muss jedoch hinzugefügt werden, dass aus dem Gesamtkollektiv drei Girdlestone Situation wegen nichtbeherrschbarer Infekte hinzukommen.

In keinem Fall wurde aber bei der Analyse der intraoperativen Befunde ein durch den Revisal-M-Schaft nicht lösbares Problem dokumentiert.

IV. Zusammenfassung

Vom 16.03.1995 bis 21.04.1998 wurden in der Kreisklinik Dachau 50 Patienten mit einem Revisal-M-Schaft versorgt. Hierbei kamen insgesamt 56 dieser Hüftschäfte zur Anwendung. Eine Gruppe mit 9 Patienten, bei der die Indikation zur Versorgung mit diesem Implantat eine pertrochantäre Femurfraktur war, konnten aufgrund des frühzeitigen, implantatunabhängigen Ablebens der Patienten nicht mit einem follow up ausgewertet werden. Von den übrigen 41 Patienten war in 28 Fällen ein vollständiges follow up und eine Frühanalyse möglich. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 20,0 Monate. All diese Patienten wurden einer Hüftwechseloperation unterzogen. Das Durchschnittsalter des Kollektivs liegt mit 74,1 Jahren um mindestens 10 Jahre über dem Altersdurchschnitt der Patienten in der vergleichbaren Literatur. Dadurch wird die relativ hohe Ausfallsquote bei der Nachuntersuchung erklärt. Die Ergebnisse bezüglich Harris Hip Score und Beweglichkeit waren aufgrund des hohen Durchschnittsalters im Literaturvergleich geringfügig schlechter. Es konnte eine deutliche Steigerung der subjektiven Zufriedenheit und Schmerzfreiheit von präoperativ 5 auf postoperativ 19 Patienten erreicht werden. Die subjektiv empfundene Behinderung, die präoperativ von 20 Patienten angegeben wurde, war im follow up nur noch bei 8 Patienten nachweisbar. Schaftspezifische Komplikationen konnten nicht nachgewiesen werden. Die 8 Schäfte des Gesamtkollektivs, die gewechselt werden mussten, waren in zwei Fällen in ihrer Größe zu klein gewählt, so dass es dadurch zum Einsinken kam. Dreimal musste aufgrund nicht beherrschbarer Infekte eine definitive Girdlestone Situation angelegt werden. Im follow up fand sich ein Infektverdacht.

Aus der Analyse der ersten 50 Patienten, die mit einem Revisal-M-Schaft versorgt wurden, lässt sich trotzdem die Schlussfolgerung ableiten, dass mit diesem neuen Implantat ein sicheres Armamentarium für den Schaftwechsel vorliegt, und das, obwohl es sich bei den untersuchten Fällen um ein extrem altes Patientengut handelt.

V. Literaturverzeichnis

1. ISO 7206: Implants for surgery - partial and total hip joint prostheses. ISO 7206.
2. (2000). STATISTICA for Windows,. Tulsa, USA, Stat.Soft, Inc.
3. Arcq, M. “[Ectopic ossification: a complication after total hip replacement (author's transl)].” Arch Orthop Unfallchir **77** (1973): 108-31.
4. Ascherl, R., Scherer, M. A., Träger, J. and Lechner, F. Die aseptische Lockerung. Ist die Reimplantation mit Zement noch gerechtfertigt? Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 236 - 268.
5. Bauer, R., Kerschbaumer, F., Poisel, S. and Oberthaler, W. “The transgluteal approach to the hip joint.” Arch Orthop Trauma Surg **95** (1979): 47-9.
6. Beck, H. Reimplantation: Zementlos und zementiert - Erfahrungen bei 11450 Fällen Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 245 - 251.
7. Bergmann, G., Graichen, A. and Rohlmann, A. (1992). Loading of Hip Implants by Torsional Moments. 38 th Annual Meeting, orthopaedic Research Society, Whashington, D. C.
8. Boutin, P. “[Total arthroplasty of the hip by fritted aluminum prosthesis. Experimental study and 1st clinical applications].” Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot **58** (1972): 229-46.
9. Buchholz, H. W. Die Reimplantation von totalen Hüftendoprothesen mit Knochenzement Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauerer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 221 - 235.
10. Charnely, J. “Anchorage of femoral head prosthesis to the shaft of femur.” J Bone Joint Surg Br **42B** (1960): 28.
11. Cossetto, D. J., McCarthy, J. C., Bono, J. V. and Turner, R. H. “Minimum four-year radiographic and clinical evaluation of results following femoral revision surgery with the S-ROM modular hip system.” Acta Orthop Belg **62 Suppl 1** (1996): 135-47.
12. Crawford, S. A., Siney, P. D. and Wroblewski, B. M. “Revision of failed total hip arthroplasty with a proximal femoral modular cemented stem.” J Bone Joint Surg Br **82** (2000): 684-8.
13. Delaunay, C., Cazeau, C. and Kapandji, A. I. “Cementless primary total hip replacement. Four to eight year results with the Zweymuller-Alloclassic prosthesis.” Int Orthop **22** (1998): 1-5.
14. DeLee, J. G. and Charnley, J. “Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement.” Clin Orthop (1976): 20-32.
15. Engh, C. A. and Bobyn, J. D. “The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty.” Clin Orthop (1988): 7-28.
16. Engh, C. A., Culpepper, W. J., 2nd and Kassapidis, E. “Revision of loose cementless femoral prostheses to larger porous coated components.” Clin Orthop (1998): 168-78.

17. Engh, C. A., Glassman, A. H., Griffin, W. L. and Mayer, J. G. "Results of cementless revision for failed cemented total hip arthroplasty." Clin Orthop (1988): 91-110.
18. Estok, D. M., 2nd and Harris, W. H. "Long-term results of cemented femoral revision surgery using second-generation techniques. An average 11.7-year follow-up evaluation." Clin Orthop (1994): 190-202.
19. Friederich, N., Müller, W. and Lauber, P. Ersatz gelockerter zementierter Hüftprothesen: Erfahrungen mit zementfreien Implantaten Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 269 - 274.
20. Gambier, R. and Ricciardi, L. "Esperimente di arthroplastica del' anca con trapianto articolare metallico totale." Clin Orthop **8** (1956): 252.
21. Gluck, T. "Die Invaginationsmethode der Osteo- und Arthroplastik." Berliner Klin. Wschr. **19** (1890): 732.
22. Gradinger, R., Mittelmeier, W., Kölling, A., Plötz, W. and Grundei, H. Zementlose Hüftgelenksendoprothese mit dreidimensionaler offenzelliger interkonnektierender Oberflächenstruktur - Entwicklung und Ergebnisse Hüftendoprothetik - Vergangenes, Bewährtes und Zukünftiges, L. Jani and H. Schröder-Boersch, Zuckschwerdt München, Bern, Wien, New York, 1996, 53-58.
23. Gruen, T. A., McNeice, G. M. and Amstutz, H. C. ""Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening." Clin Orthop (1979): 17-27.
24. Gustilo, R. B., Bechtold, J. E., Giacchetto, J. and Kyle, R. F. "Rationale, experience, and results of long-stem femoral prosthesis." Clin Orthop (1989): 159-68.
25. Gustilo, R. B. and Pasternak, H. S. "Revision total hip arthroplasty with titanium ingrowth prosthesis and bone grafting for failed cemented femoral component loosening." Clin Orthop (1988): 111-9.
26. Haentjens, P., De Boeck, H. and Opdecam, P. "Proximal femoral replacement prosthesis for salvage of failed hip arthroplasty: complications in a 2-11 year follow-up study in 19 elderly patients." Acta Orthop Scand **67** (1996): 37-42.
27. Harris, W. H. "Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation." J Bone Joint Surg Am **51** (1969): 737-55.
28. Harris, W. H. "Revision surgery for failed, nonseptic total hip arthroplasty: the femoral side." Clin Orthop (1982): 8-20.
29. Harris, W. H. and Allen, J. R. "The calcar replacement femoral component for total hip arthroplasty: design, uses and surgical technique." Clin Orthop (1981): 215-24.
30. Hartwig, C. H., Bohm, P., Czech, U., Reize, P. and Kusswetter, W. "The Wagner revision stem in alloarthroplasty of the hip." Arch Orthop Trauma Surg **115** (1996): 5-9.
31. Head, W. C. and Malinin, T. I. "Results of onlay allografts." Clin Orthop (2000): 108-12.
32. Henßge, E. J. Zementierte und zementlose anatomisch adaptierte Hüftendoprothesen Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 10 - 15.
33. Hoffmann, F. Mittelfristige Ergebnisse bei Austauschoperationen gelockerter Hüftendoprothesen mit der Zweymüllerprothese Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl,

- F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 236 - 268.
34. Johnson & Johnson, M. G. S - ROM; Das zementfreie modulare Hüftprothesen - System. Norderstedt: 1-6.
 35. Judet, J. and Judet, R. "The use of artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint." J Bone Joint Surg Br **32B** (1950): 166.
 36. Judet, J., Judet, R., Lagrange, J. and Dunoyer, J. "Resection - reconstruction de la hanche arthroplastic par prothese acrylique." Expansion Scientifique Francaise (1952).
 37. Katz, R. P., Callaghan, J. J., Sullivan, P. M. and Johnston, R. C. "Long-term results of revision total hip arthroplasty with improved cementing technique." J Bone Joint Surg Br **79** (1997): 322-6.
 38. Klabunde, R. (1998). Festigkeitsuntersuchungen am Revisionschaft Typ Revisal M. M. Schüler. Dachau, Sulzer Orthopedics Ltd.
 39. Klabunde, R. (2001). Entscheidung zur Dehnschraube beim Revisal M Schaft. M. Schüler. Dachau.
 40. Kolstad, K., Adalberth, G., Mallmin, H., Milbrink, J. and Sahlstedt, B. "The Wagner revision stem for severe osteolysis. 31 hips followed for 1.5-5 years." Acta Orthop Scand **67** (1996): 541-4.
 41. Malchau, H., Herberts, P. and Ahnfelt, L. "Prognosis of total hip replacement in Sweden. Follow-up of 92,675 operations performed 1978-1990." Acta Orthop Scand **64** (1993): 497-506.
 42. Malkani, A. L., Lewallen, D. G., Cabanela, M. E. and Wallrichs, S. L. "Femoral component revision using an uncemented, proximally coated, long-stem prosthesis." J Arthroplasty **11** (1996): 411-8.
 43. Malkani, A. L., Settecerri, J. J., Sim, F. H., Chao, E. Y. and Wallrichs, S. L. "Long-term results of proximal femoral replacement for non-neoplastic disorders." J Bone Joint Surg Br **77** (1995): 351-6.
 44. Mc Kee, G. K. "Artificial hip joint." J Bone Joint Surg Br **33B** (1951): 465.
 45. Meding, J. B., Ritter, M. A., Keating, E. M. and Faris, P. M. "Comparison of collared and collarless femoral components in primary uncemented total hip arthroplasty." J Arthroplasty **12** (1997): 273-80.
 46. Meding, J. B., Ritter, M. A., Keating, E. M. and Faris, P. M. "Impaction bone-grafting before insertion of a femoral stem with cement in revision total hip arthroplasty. A minimum two-year follow-up study." J Bone Joint Surg Am **79** (1997): 1834-41.
 47. Mittelmeier, W., Grundei, H. and Gradinger, R. "Hüft-Endoprothesenwechsel - Präoperative Planung." Med Orth Tech **117** (1997): 123-4.
 48. Moore, A. T. and Bohlmann, H. R. "Metal hip joint - a case report." J Bone Joint Surg Am **25A** (1943): 688.
 49. Mulroy, W. F., Estok, D. M. and Harris, W. H. "Total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques. A fifteen-year-average follow-up study." J Bone Joint Surg Am **77** (1995): 1845-52.
 50. Noble, P. C., Alexander, J. W., Lindahl, L. J., Yew, D. T., Granberry, W. M. and Tullos, H. S. "The anatomic basis of femoral component design." Clin Orthop (1988): 148-65.

51. Paprosky, W. G., Bradford, M. S. and Younger, T. I. "Classification of bone defects in failed prostheses." Chir Organi Mov **79** (1994): 285-91.
52. Paprosky, W. G., Greidanus, N. V. and Antoniou, J. "Minimum 10-year-results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty." Clin Orthop (1999): 230-42.
53. Pellicci, P. M., Wilson, P. D., Jr., Sledge, C. B., Salvati, E. A., Ranawat, C. S., Poss, R. and Callaghan, J. J. "Long-term results of revision total hip replacement. A follow-up report." J Bone Joint Surg Am **67** (1985): 513-6.
54. Peters, C. L., Rivero, D. P., Kull, L. R., Jacobs, J. J., Rosenberg, A. G. and Galante, J. O. "Revision total hip arthroplasty without cement: subsidence of proximally porous-coated femoral components." J Bone Joint Surg Am **77** (1995): 1217-26.
55. Pierson, J. L. and Harris, W. H. "Cemented revision for femoral osteolysis in cemented arthroplasties. Results in 29 hips after a mean 8.5-year follow-up." J Bone Joint Surg Br **76** (1994): 40-4.
56. Ring, P. A. "Complete replacement arthroplasty of the hip by the ring prosthesis." J Bone Joint Surg Br **50** (1968): 720-31.
57. Schenk, R. K. and Wehrli, U. "Zur Reaktion des Knochens auf eine zementfreie SL-Femur-Revisionsprothese." Orthopäde **18** (1989): 454 - 462.
58. Scherer, M. A., Ascherl, R., Hoffmann, G. and Fulghum, C. Implantatlockerungen - Beobachtungen über 18 Jahre Die gelockerte Hüftprothese, Ursachen und therapeutische Konsequenzen, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1. Auflage, 1 -9.
59. Schramm, M., Keck, F., Hohmann, D. and Pitto, R. P. "Total hip arthroplasty using an uncemented femoral component with taper design: outcome at 10-year follow-up." Arch Orthop Trauma Surg **120** (2000): 407-12.
60. Semlitsch, M., Staub, F. and Weber, H. "Titanium-aluminium-niobium alloy, development for biocompatible, high strength surgical implants." Biomed Tech (Berl) **30** (1985): 334-9.
61. Seral, F., Villar, J. M., Esteller, A., Vivar, F. G., Abad, I., Martinez Grande, M., Jorda, E. and Espinar, E. "Five-year follow-up evaluation of the noncemented press-fit titanium hip-joint endoprosthesis." Clin Orthop (1992): 49-56.
62. Siwash, K. M. "The development of total metal prosthesis for the hip for joint replacement." Reconstr Surg Traumatol **11** (1969): 53 - 62.
63. Sulzer, O. G. Produktinformation - Revisal M Modularer Revisionschaft zementfrei 1997, 1, 1 - 14.
64. Taylor, J. W. and Rorabeck, C. H. "Hip revision arthroplasty. Approach to the femoral side." Clin Orthop (1999): 208-22.
65. Thomas, W. and Lütten, C. Metallspöngiöse Oberflächenstrukturen zur Fixation von Hüftendoprothesen bei Revisionseingriffen Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 236 - 268.
66. van Biezen, F. C., ten Have, B. L. and Verhaar, J. A. "Impaction bone-grafting of severely defective femora in revision total hip surgery: 21 hips followed for 41-85 months." Acta Orthop Scand **71** (2000): 135-42.

67. Wagner, H. "Revisionsprothese für das Hüftgelenk." Orthopäde **18** (1989): 438 - 453.
68. Wagner, H. and Wagner, M. "Femur - Revisionsprothese." Z. Orthop. **131** (1993): 574 - 577.
69. Wagner, H. and Wagner, M. "Cone prosthesis for the hip joint." Arch Orthop Trauma Surg **120** (2000): 88-95.
70. Wiles, P. "The surgery of the osteo-arthritic hip." Brit J Surg **45** (1958): 488 - 497.
71. Willert, H. G. and Buchhorn, G. Pathogenese und Morphologie aseptischer und septischer Implantatlockerungen Die gelockerte Hüftprothese, R. Ascherl, F. Lechner, W. Siebels, H. M. Tensi and G. Blümel, Schattauer Verlag Stuttgart - New York, 1990, 1, 161 - 180.
72. Wirtz, D. C. and Forst, R. "Revisions- und Rerevisionsallarthroplastik des Hüftgelenkes - eine Therapeutische Herausforderung." Med. Orth. Tech. **116** (1996): 163 - 172.
73. Wirtz, D. C., Heller, K. D., Holzwarth, U., Pitto, R., Zeiler, G., Blencke, B. and Forst, R. (1996). MRP - Titan - Femurrevisionsprothese - ein neues modulares Konzept zum zementfreien Schaftwechsel bei ausgedehnten femoralen Knochendefekten. Publikationsvorlage Journal of Arthroplasty: 1 - 9.
74. Woolson, S. T. and Delaney, T. J. "Failure of a proximally porous-coated femoral prosthesis in revision total hip arthroplasty." J Arthroplasty **10** (1995): S22-8.
75. Zenz, P., Pospisil, C., Fertschak, W. and Schwagerl, W. "[10 years of cementless implantation of total hip endoprosthesis using Zweymuller's stem]." Z Orthop Ihre Grenzgeb **133** (1995): 558-61.
76. Zweymuller, K., Zhuber, K. and Locke, H. "[A metal-ceramic composite endoprosthesis for total hip replacement (author's transl)]." Wien Klin Wochenschr **89** (1977): 548-51.
77. Zweymuller, K. A., Lintner, F. K. and Semlitsch, M. F. "Biologic fixation of a press-fit titanium hip joint endoprosthesis." Clin Orthop (1988): 195-206.

VI. Anhang

Erfassungsbogen Hüfte

orthoCom

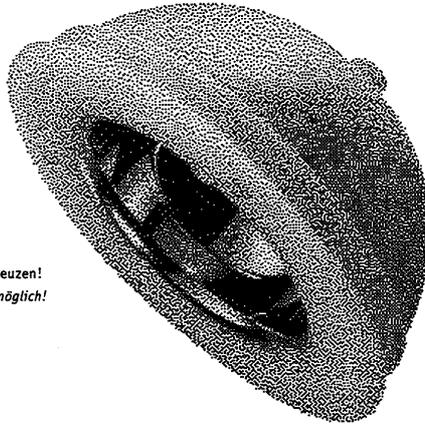
Gebrauchsanweisung:

Grosse Felder beschriften,

kleine Quadrate und Kreise ankreuzen.

Einfachauswahlfelder - nur eine Angabe ankreuzen!

Mehrfachauswahlfelder - mehrere Positionen möglich!



Patientendaten

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Adresse:

PLZ Ort:

Land:

Telefonnummer:

Geschlecht:

männlich

weiblich

Körperliche Aktivität:

leicht

mittel

schwer

Grösse:

 cm

Gewicht:

 kg

Hüftgelenkersatz

Schaft:

Pfanne:

Kugelkopf:

Untersuchte Seite:

links

rechts

Retrospektiv:

ja

nein

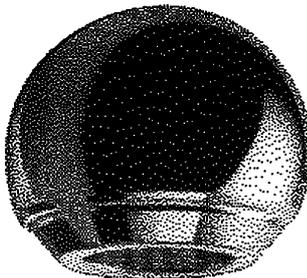
Klinikinterne Registrierung

Krankengeschichte Nummer:

Röntgenarchiv Nummer:

Verantwortlicher Arzt:

Klinik:



SULZER MEDICA

Erfassungsbogen Hüfte

Präoperative Analyse

Pat. Name:

Geburtsdatum:

Diagnose

Untersuchungsdatum:

- Untersucher:**
- Chefarzt/Belegarzt
 - Oberarzt
 - Assistenzarzt
 - Student
 - andere Person

Hüfte ad OP/Diagnose:

- primäre Coxarthrose
- Luxation
- Dysplasie
- Hüftkopfnekrose
- St.n.Morbus Perthes
- St.n.Epiphysiolytis
- Protrusio
- rheumatische Arthritis
- traumatische Arthrose
- Status nach Infekt
- Tumor
- Trauma akut
- St.n.Endoprothese
- sonstiges

Bemerkungen:

Kontralaterale Hüfte:

- unauffällig
- geschädigt, nicht operiert
- voroperiert
- ist ebenfalls in dieser Studie

Allgemeinzustand:

- sehr gut
- gut
- zufriedenstellend
- schlecht

Voroperationen:

- | | |
|---|--------------------------|
| ipsilateral | kontralateral |
| <input type="checkbox"/> keine | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Osteosynthese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Osteotomie | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Pfannendachplastik | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Arthrodese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Girdlestone | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Frakturprothese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Totalprothese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> sonstige | <input type="checkbox"/> |

Risikofaktoren allgemein:

- keine
- Diabetes
- Gicht
- Nephropathie
- Hepatopathie
- Osteoporose
- Herz/Kreislauf
- Durchblutungsstörung
- rezidiv. Thrombophlebitis
- Alkoholismus
- neurologische Störung
- sonstige

Risikofaktoren lokal:

- keine
- Status nach Infekt
- Infekt latent
- Infekt akut
- sonstige

Anamnese

Hüftschmerzen:

- keine
- minimal; ohne Einfluss auf Aktivität
- leicht; nach längerer Aktivität
- mittel; behindert normale Aktivität
- schwer; Aktivität stark eingeschränkt
- schwerst; keine Aktivität möglich
- schwerst; bettgebunden

Behinderung der tägl. Arbeit:

- nein
- ja, gering
- ja, erheblich

Benützung von Bahn/Bus/Auto:

- uneingeschränkt möglich
- selbständig eigenes Fahrzeug
- selbständig Bahn, Bus, Tram
- nur mit fremder Hilfe
- unmöglich

Spez. der Schmerzen:

- Spezifizierung nicht möglich
- wetterfällig
- Anlaufen gelegentlich
- Anlaufen konstant
- Belastung gelegentlich
- Belastung immer
- bei jeder Bewegung
- Ruheschmerz
- sonstiges

Schuhe/Strümpfe anziehen:

- problemlos
- mühsam
- unmöglich

Gehstrecke:

- unbeschränkt, mehrere Stunden
- längere Strecken, bis 2 km
- tägl. Besorgungen, bis 500 m
- nur Wohnung, bis 50 m
- Bett/Stuhl/gehunfähig

Gehhilfe:

- keine
- ein Stock für lange Strecken
- ein Stock meiste Zeit
- Krücke oder Stock dauernd
- zwei Krücke
- zwei Krücken
- gehunfähig

Sitzen:

- problemlos, immer bequem
- nur in Spezialstuhl
- nur beschränkte Zeit
- unmöglich bequem

Treppensteigen:

- Fuss vor Fuss, ohne Geländer
- Fuss vor Fuss, mit Geländer
- mühsam, Fuss neben Fuss
- unmöglich

Medikation:

- keine
- Schmerzmittel gelegentlich
- Schmerzmittel regelmässig
- Cortison gelegentlich
- Cortison dauernd
- sonstiges

Klinische Befunde

Hinken:

- keines
- leicht
- mittelstark
- schwer
- gehunfähig

Spezifizierung des Hinkens:

- Schmerzhinken
- Verkürzungshinken
- Duchenne-Hinken
- Versteifungshinken
- habituelles Hinken
- sonstiges

Trendelenburg:

- nicht prüfbar
- negativ
- indifferent
- positiv

Beinlängendifferenz:

- keine
- ipsilateral länger, wahr: mm
- ipsilateral länger, scheinbar: mm
- ipsilateral kürzer, wahr: mm
- ipsilateral kürzer, scheinbar: mm

Bewegungsumfang (Neutral-Null-Methode):

Flex: Ext:

Abd: Add:

AR: IR:

Bewegungsumfang Gegenhüfte:

Flex: Ext:

Abd: Add:

AR: IR:

Monitoring

Vorzeitiger Studienabbruch:

- nein
- Patient nicht operiert
- anderes Prothesensystem
- Umstellungsosteotomie
- andere Therapie

Röntgen präoperativ

Beckenübersicht a.p. und Hüfte a.p./axial

Gelenkspalt

Verschmälerung:

- keine
- leicht
- mittel
- schwer

Symmetrie:

- symmetrisch
- asymmetrisch

Nekrosezeichen:

- keine
- leicht
- mittel
- schwer

Acetabulum

Form:

- normal
- Coxa profunda
- Protrusion
- mässige Dysplasie
- starke Dysplasie
- Luxation
- starke Verdickung des Pfannendachbodens (double fond)
- sonstige

Knochenzustand:

- normal
- mässige Atrophie
- starke Atrophie
- mässige Sklerose (Pfannendach)
- starke Sklerose (Pfannendach)
- Zysten
- sonstiger

Femur

Schenkelhals:

- normal
- stark verkürzt
- Überlänge
- Coxa vara
- Coxa valga
- Trochanterhochstand
- Coxa antetorta
- sonstiges

Krümmung a.p.:

- keine
- mässig
- ausgeprägt

Antekurvatur:

- keine
- gering
- deutlich

Kortikalisdicke:

- normal
- atroph
- hypertroph

Markraum:

- normal
- eng
- weit

Frühere Implantate:

- nein
- ja, kein Metall
- Draht, Schrauben, Platte
- Platte, Marknagel
- Endoprothese zementiert
- Endoprothese zementfrei

Erfassungsbogen Hüfte

Intraoperative Analyse

Pat.Name:

Geburtsdatum:

Allgemeine Daten

Operationsdatum:

Operateur:

- Chefarzt/Belegarzt
 Oberarzt
 Assistenzarzt
 anderer Arzt

Operationssaal:

- Reinraum (green house)
 konventionell
 Atemluft - Absaugung

OP-Zugang:

- lateral
 anterolateral
 dorsolateral

Antibiotika:

- keine
 prophylaktisch
 therapeutisch
 im Knochenzement

Antikoagulation:

- keine
 prophylaktisch
 therapeutisch

Implantate/Fixation

Schaft:

Schaftgröße:

Schaftfixation:

- mit Schrauben zusätzlich,
Anzahl Schrauben (1-10):

Zementierung(Schaft):

- Sulfix®
 Palacos®
 antibiotikahaltiger Zement
 anderer Zement

Zementiertechnik(Schaft):

- von Hand
 mit Spritze
 unter Druck
 Lavagetechnik
 Vakuummixing
 Markraumsperre

Pfanne:

Pfannengröße:

Pfannenfixation:

- mit Schrauben zusätzlich,
Anzahl Schrauben (1-10):

Zementierung(Pfanne):

- Sulfix®
 Palacos®
 antibiotikahaltiger Zement
 anderer Zement

Zementiertechnik(Pfanne):

- von Hand
 mit Spritze
 unter Druck
 Lavagetechnik
 Vakuummixing
 Verankerungslöcher

Kugelkopf:

Kugelkopfgröße:

Halslänge:

- xs
 s
 m
 l
 xl
 xxl

Gleitpaarung:

- Co-Cr/PE
 Metasul
 Tribosul/PE
 Keramik/PE
 Keramik/Keramik
 Co-Cr/PE+10°
 Tribosul/PE+10°
 Keramik/PE+10°

Acetabulum

Knochenqualität:

- gut
 porotisch
 eburnisiert
 Defekte

Pfannendachplastik:

- keine
 Kopf angeschraubt
 Stützschale
 Beckenspan

Spongiosaplastik:

- keine
 nur Pfannenboden
 zusätzlich in Defekte

Füllmaterial:

- autologer Knochen
 homologer Knochen
 Fremdmaterial

Positionierung der Pfanne

(zementiert):

- korrekt zementiert
 Zement zu früh ausgehärtet
 medialisiert
 lateralisiert

Positionierung der Pfanne

(zementfrei):

- in subchondraler Sklerose
 Lamina interna nicht erreicht,
subchondraler Knochen intakt
 Lamina interna erreicht sub-
chondraler Knochen weggefräst

Präparation:

- problemlos
 schwierig
 Gefäßläsion
 Nervenläsion

Implantation der Pfanne:

- problemlos
 Pfanne leicht verkippt
 Fissur des knöchernen Acetabulums
 Pfanne nicht optimal stabil

Femur

Präparation:

- problemlos
 schwierig
 Trochanterosteotomie
 Gefäßläsion
 Nervenläsion

Knochenqualität:

- gut
 porotisch
 eburnisiert
 Defekte

Knochenplastik:

- nein
 ja

Füllmaterial:

- autologer Knochen
 homologer Knochen
 Fremdmaterial

Probleme mit Grössenwahl:

- keine (richtige Grösse)
 zu grosse Modell gewählt
 zu kleines Modell gewählt
 Probleme mit Halslängen
(Repositionsschwierigkeiten)
 Luxationsbereitschaft

Implantation des Schaftes:

- problemlos
 Trochanterabriss
 Fissur, prox. Femurende
 Fissur, längere Strecke
 Schaft nicht optimal stabil
 Zementaushärtung zu schnell

Komplikationen

- keine
 Acetabulumfissur/-perforation
 Acetabulumfraktur
 Femurfissur/-perforation
 Femurfraktur, keine Osteosynthese
 Femurfraktur, mit Osteosynthese
 Trochanterabriss, gering
 Trochanterabriss, deutlich
 Gefäßläsion
 Nervenläsion
 sonstige

Nachbehandlung

Gipsverband:

- keiner
 bis 6 Wochen
 über 6 Wochen

Mobilisierung:

- ohne Belastung
 Teilbelastung
 volle Belastung
 verzögert

Erfassungsbogen Hüfte

Follow-up

- 3 6 12 18 Monate
 2 3 4 5 Jahre

Pat. Name:

Geburtsdatum:

FUP

Klinik:

Untersuchungsdatum:

Untersuchte Seite:

- links
 rechts

Untersucher:

- Chefarzt/Belegarzt
 Oberarzt
 Assistenzarzt
 Student
 andere Person

Follow-up durchgeführt:

- ja
 nein

Kein Follow-up, Grund:

- (Teil)Explantation Prothese
 Tod des Patienten, Datum:

- Hospitalisation
 schlechter Allgemeinzustand
 weit entfernter Wohnort
 Wohnadresse unbekannt
 mangelnde Kooperation
 sonstiger

Zwischenzzeitliche

Hospitalisation:

- nein
 ja, kein OP-Zusammenhang
 ja, wegen operierter Hüfte

TP-Revision infolge:

- keine
 Infektion
 asept. Lockerung
 Trauma
 Implantatbruch
 sonstiges

Komplikationen:

- keine
 Luxation, geschl. Reposition
 Luxation, offene Reposition
 Revision, ektop. Verknöcherung

Bemerkungen:

Behinderung der Gelenk-
funktionen durch:

- keine Behinderung
 operierte Hüfte
 kontralaterale Hüfte
 Knie ipsilateral
 Knie kontralateral
 Fussgelenk
 Wirbelsäule
 obere Extremitäten
 interne Erkrankung
 sonstige

Anamnese

Hüftschmerzen:

- keine
 minimal;
 ohne Einfluss auf Aktivität
 leicht;
 nach längerer Aktivität
 mittel;
 behindert normale Aktivität
 schwer;
 Aktivität stark eingeschränkt
 schwerst;
 keine Aktivität möglich
 schwerst; bettgebunden

Behinderung der tägl. Arbeit:

- nein
 ja, gering
 ja, erheblich

Benützung von Bahn/Bus/Auto:

- uneingeschränkt möglich
 selbständig eigenes Fahrzeug
 selbständig Bahn, Bus, Tram
 nur mit fremder Hilfe
 unmöglich

Spez. der Schmerzen:

- Spezifizierung nicht möglich
 wetterfühlig
 Anlaufen gelegentlich
 Anlaufen konstant
 Belastung gelegentlich
 Belastung immer
 bei jeder Bewegung
 Ruheschmerz
 sonstiges

Schuhe/Strümpfe anziehen:

- problemlos
 mühsam
 unmöglich

Gehstrecke:

- unbeschränkt, mehrere Stunden
 längere Strecken, bis 2 km
 tägl. Besorgungen, bis 500 m
 nur Wohnung, bis 50 m
 Bett/Stuhl/gehufähig

Gehhilfe:

- keine
 ein Stock für lange Strecken
 ein Stock meiste Zeit
 Krücke oder Stock dauernd
 zwei Stöcke
 zwei Krücken
 gehunfähig

Sitzen:

- problemlos, immer bequem
 nur in Spezialstuhl
 nur beschränkte Zeit
 unmöglich bequem

Treppensteigen:

- Fuss vor Fuss, ohne Geländer
 Fuss vor Fuss, mit Geländer
 mühsam, Fuss neben Fuss
 unmöglich

Medikation:

- keine
 Schmerzmittel gelegentlich
 Schmerzmittel regelmässig
 Cortison gelegentlich
 Cortison dauernd
 sonstiges

Lokalisation Schmerzen:

- Narbe
 Bursitis trochanterica
 Weichteil Pfannenregion
 Acetabulum (Flex-Schmerz)
 Weichteil Schafstregion
 Schaft (IR-Schmerz)
 diffus

Klinische Befunde

Hinken:

- keines
 leicht
 mittelstark
 schwer
 gehunfähig

Spezifizierung des Hinkens:

- Schmerzhinken
 Verkürzungshinken
 Duchenne-Hinken
 Versteifungshinken
 habituelles Hinken
 sonstiges

Trendelenburg:

- nicht prüfbar
 negativ
 indifferent
 positiv

Beinlängendifferenz:

- keine
 ipsilateral länger, wahr:
 mm
 ipsilateral länger, scheinbar:
 mm
 ipsilateral kürzer, wahr:
 mm
 ipsilateral kürzer, scheinbar:
 mm

Bewegungsumfang
(Neutral-Null-Methode):

Flex: Ext:

Abd: Add:

AR: IR:

Bewegungsumfang
Gegenhüfte:

Flex: Ext:

Abd: Add:

AR: IR:

Beurteilung Patient

Subjektiv (durch Patient):

- sehr zufrieden
 grösstenteils zufrieden
 teilweise zufrieden
 unzufrieden

Kooperation des Patienten:

- sehr gut
 gut
 befriedigend
 ungenügend

Mobilisation

Mobilisation:

- ohne Belastung
 Teilbelastung
 volle Belastung

Erfassungsbogen Hüfte

Postoperative Analyse

Pat.Name:

Geburtsdatum:

Röntgen postoperativ

a.p./axial

Untersuchungsdatum:

Schaft

Stellung a.p.:

- neutral
 Varus bis 5°
 Varus über 5°
 Valgus bis 5°
 Valgus über 5°

Kortikaliskontakt:

- gut
 mässig

Ort der Störung:

- keine
 Zone 1
 Zone 2
 Zone 3
 Zone 4
 Zone 5
 Zone 6
 Zone 7
 Zone 8
 Zone 9
 Zone 10
 Zone 11
 Zone 12
 Zone 13
 Zone 14

Stellung axial:

- ideal zur Längsachse
 schräg zur Längsachse

Trochanterspitze bezüglich

Schaftende:

- höher als Schaftende
 gleich hoch
 tiefer, bis 1 cm
 tiefer, bis 2 cm
 tiefer, über 2 cm

Trochanterspitze bezüglich

Kugelkopfmittelpunkt:

- höher als Kopfmittelpunkt
 gleich hoch
 tiefer, bis 5 mm
 tiefer, 5-10 mm
 tiefer, über 10 mm

Pfanne

Stellung a.p.:

- normal (35-55°)
 valgisch
 varisch

Stellung axial:

- ideal zur Längsachse
 schräg zur Längsachse

Zementverhältnisse:

- Zementbett normal
 Zementbett inkomplett
 Zementrisse

Stellung bez. Lamina interna:

- Einbringtiefe normal
 zu tief eingebracht
 zu wenig tief eingebracht

Ort der Störung:

- keine
 Zone I
 Zone II
 Zone III
 Zone IV
 Zone V
 Zone VI

Knöcherner Überdachung:

- vollständig
 unvollständig

Frühkomplikationen

allgemein

- keine
 Tod, kein OP-Zusammenhang,
 Datum:

- Tod, OP-Zusammenhang mit
 vorbestehendem Risiko,
 Datum:

- Tod, OP-Zusammenhang ohne
 vorbestehendes Risiko,
 Datum:

- generalisierter Infekt
 Lungenembolie
 Herz/Kreislaufstörungen
 Thrombophlebitis

lokal

- keine
 oberflächlicher Infekt
 tiefer Infekt
 Hämatom
 Nervlähmung
 Fraktur Acetabulum
 Fraktur Femur
 Frühlockerung Pfanne
 Frühlockerung Schaft
 (Sub)Luxation Kopf

Nervlähmung:

- temporär
 permanent

Therapie Luxation:

- keine
 geschlossene Reposition
 offene Reposition

Erfassungsbogen Hüfte

Follow-up

3 6 12 18 Monate
 2 3 4 5 Jahre

Pat. Name:

Geburtsdatum:

Röntgen FUP

a.p./axial

Untersuchungsdatum:

Osteoporose:

- keine
- leicht
- mittel
- schwer

Infektzeichen:

- nein
- fraglich
- ja, latent
- ja, akut

Ektopische Verknöcherung:

- keine
- Knocheninseln CA I
- Spangen, Spalt > 1cm CA II
- Spangen, Spalt < 1 cm CA II
- scheinb. Knochenkontakt CA III
- Ankylose

Pfannenposition:

- unverändert
- Migration cranial
- Migration medial
- zusätzlich gekippt
- nur gekippt

Schaftposition:

- unverändert
- Varuskippung
- Valguskippung
- axial eingesunken
- gekippt und eingesunken

Markraumerweiterung:

- nein
- gering
- deutlich

Trochanter:

- unauffällig
- disloziert
- Pseudarthrose
- baut ab
- aufgelöst
- Ossifikation
- Trochanterkappe

Einbau generell:

- | | |
|---|--------------------------|
| Pfanne | Schaft |
| <input type="checkbox"/> Röntgen nicht beurteilbar..... | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Knochen unverändert..... | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Osteointegration, Einbau..... | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Knochenabbau/Spongiosierung..... | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Implantat wird locker..... | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Revision angezeigt..... | <input type="checkbox"/> |

Komplikationen:

- keine
- Fraktur Femur
- Fraktur Acetabulum
- (Sub)Luxation Kopf
- septische Lockerung

Implantatbrüche:

- keine
- Pfannenschale
- PE-Einsatz
- Kugelkopf
- Schaft
- Zement
- Cerclagedrähte
- Füllkörper
- Verriegelungsschrauben

Beurteilung Röntgen

Beurteilung Röntgenbild a.p.:

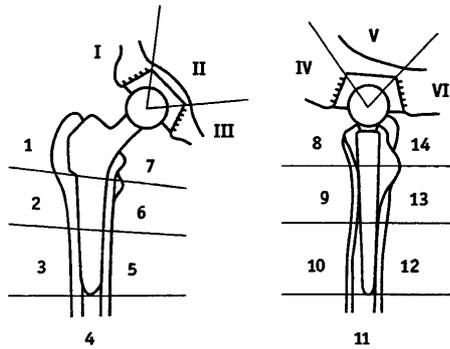
- in üblicher Weise durchgeführt
- kein Röntgenbild vorhanden
- nicht durchgeführt; schlechte Bildqualität
- nicht durchgeführt; nur neutrale externe Auswertung

Zone	Säume Doppelkontur				Granulome Atrophie			Zementbruch		Zone	
	none	1mm	2mm	more	-	+	++	+++	nein		ja
I:	<input type="radio"/>	I:									
II:	<input type="radio"/>	II:									
III:	<input type="radio"/>	III:									
1:	<input type="radio"/>	1:									
2:	<input type="radio"/>	2:									
3:	<input type="radio"/>	3:									
4:	<input type="radio"/>	4:									
5:	<input type="radio"/>	5:									
6:	<input type="radio"/>	6:									
7:	<input type="radio"/>	7:									

Beurteilung Röntgenbild axial:

- in üblicher Weise durchgeführt
- kein Röntgenbild vorhanden
- nicht durchgeführt; schlechte Bildqualität
- nicht durchgeführt; nur neutrale externe Auswertung

Zone	Säume Doppelkontur			
	none	1mm	2mm	more
IV:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
VI:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Erfassungsbogen Hüfte Revision

orthoCom

Gebrauchsanweisung:

Grosse Felder beschriften,

kleine Quadrate und Kreise ankreuzen.

Einfachauswahlfelder - nur eine Angabe ankreuzen!

Mehrfachauswahlfelder - mehrere Positionen möglich!

Patientendaten

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Adresse:

PLZ Ort:

Land:

Telefonnummer:

Geschlecht:

- männlich
 weiblich

Körperliche Aktivität:

- leicht
 mittel
 schwer

Grösse:

cm

Gewicht:

kg

Hüftgelenkersatz

Schaft:

Pfanne:

Kugelkopf:

Untersuchte Seite:

- links
 rechts

Retrospektiv:

- ja
 nein

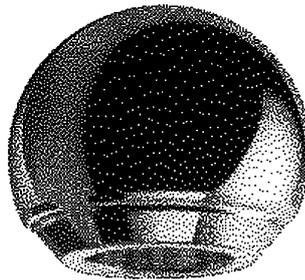
Klinikinterne Registrierung

Krankengeschichte Nummer:

Röntgenarchiv Nummer:

Verantwortlicher Arzt:

Klinik:



SULZER MEDICA

Erfassungsbogen Hüfte Revision

Präoperative Analyse 1/2

Pat. Name:

Geburtsdatum:

Diagnose

Untersuchungsdatum:

Untersucher:

- Chefarzt/Belegarzt
 Oberarzt
 Assistenzarzt
 Student
 andere Person

Ursprüngliche Diagnose:

- primäre Coxarthrose
 Luxation
 Dysplasie
 Hüftkopfnekrose
 St. n. Morbus Perthes
 St. n. Epiphyseolysis
 Protrusio
 rheumatische Arthritis
 traumatische Arthrose
 Status nach Infekt
 Tumor
 Trauma akut
 St. n. Endoprothese
 sonstiges

Indikation zu Revision:

- asept. Lockerung
 Infektion
 Trauma
 Implantatbruch
 sonstiges

Lokalisation:

- Schaffregion
 Pfannenregion
 Inlay
 Kugelkopf

Bemerkungen:

Kontralaterale Hüfte:

- unauffällig
 geschädigt, nicht operiert
 voroperiert
 ist ebenfalls in dieser Studie

Allgemeinzustand:

- sehr gut
 gut
 zufriedenstellend
 schlecht

Anzahl vorgängige Wechsel-OP:

Voroperationen:

- | | |
|---|--------------------------|
| ipsilateral | kontralateral |
| <input type="checkbox"/> keine | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Osteosynthese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Osteotomie | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Pfannendachplastik | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Arthrodes | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Girdlestone | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Frakturprothese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Totalprothese | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> sonstige | <input type="checkbox"/> |

Risikofaktoren allgemein:

- keine
 Diabetes
 Gicht
 Nephropathie
 Hepatopathie
 Osteoporose
 Herz/Kreislauf
 Durchblutungsstörung
 rezidiv. Thrombophlebitis
 Alkoholismus
 neurologische Störung
 sonstige

Risikofaktoren lokal:

- keine
 Status nach Infekt
 Infekt latent
 Infekt akut
 sonstige

Anamnese

Hüftschmerzen:

- keine
 minimal;
 ohne Einfluss auf Aktivität
 leicht;
 nach längerer Aktivität
 mittel;
 behindert normale Aktivität
 schwer;
 Aktivität stark eingeschränkt
 schwerst;
 keine Aktivität möglich
 schwerst; bettgebunden

Behinderung der tägl. Arbeit:

- nein
 ja, gering
 ja, erheblich

Benützung von Bahn/Bus/Auto:

- uneingeschränkt möglich
 selbständig eigenes Fahrzeug
 selbständig Bahn, Bus, Tram
 nur mit fremder Hilfe
 unmöglich

Spez. der Schmerzen:

- Spezifizierung nicht möglich
 wetterfällig
 Anlaufen gelegentlich
 Anlaufen konstant
 Belastung gelegentlich
 Belastung immer
 bei jeder Bewegung
 Ruheschmerz
 sonstiges

Schuhe/Strümpfe anziehen:

- problemlos
 mühsam
 unmöglich

Gehstrecke:

- unbeschränkt, mehrere Stunden
 längere Strecken, bis 2 km
 tägl. Besorgungen, bis 500 m
 nur Wohnung, bis 50 m
 Bett/Stuhl/gehufähig

Gehhilfe:

- keine
 ein Stock für lange Strecken
 ein Stock meiste Zeit
 Krücke oder Stock dauernd
 zwei Stöcke
 zwei Krücken
 gehunfähig

Sitzen:

- problemlos, immer bequem
 nur in Spezialstuhl
 nur beschränkte Zeit
 unmöglich bequem

Treppensteigen:

- Fuss vor Fuss, ohne Geländer
 Fuss vor Fuss, mit Geländer
 mühsam, Fuss neben Fuss
 unmöglich

Medikation:

- keine
 Schmerzmittel gelegentlich
 Schmerzmittel regelmässig
 Cortison gelegentlich
 Cortison dauernd
 sonstiges

Klinische Befunde

Hinken:

- keines
 leicht
 mittelstark
 schwer
 gehunfähig

Spezifizierung des Hinkens:

- Schmerzhinken
 Verkürzungshinken
 Duchenne-Hinken
 Versteifungshinken
 habituelles Hinken
 sonstiges

Trendelenburg:

- nicht prüfbar
 negativ
 indifferent
 positiv

Beinlängendifferenz:

- keine
 ipsilateral länger, wahr:
 mm
 ipsilateral länger, scheinbar:
 mm
 ipsilateral kürzer, wahr:
 mm
 ipsilateral kürzer, scheinbar:
 mm

Bewegungsumfang (Neutral-Null-Methode):

- Flex: Ext:
 Abd: Add:
 AR: IR:

Bewegungsumfang Gegenhüfte:

- Flex: Ext:
 Abd: Add:
 AR: IR:

Erfassungsbogen Hüfte Revision

Präoperative Analyse 2/2

Pat.Name:

Geburtsdatum:

Defektklassifikation Monitoring**Acetabulum****Cavität:**

	+	++	+++
os illium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os pubis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os ischium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pfannenrand:

	+	++	+++
os illium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os pubis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os ischium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pfannenboden:

	+	++	+++
os illium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os pubis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os ischium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Beckenkontinuität:

nicht prüfbar
 negativ
 indifferent
 positiv

Femur**Calcar Resorption:**

nein
 endostal
 total

Trochanter major:

intakt
 geschädigt
 fehlt

Trochanter minor:

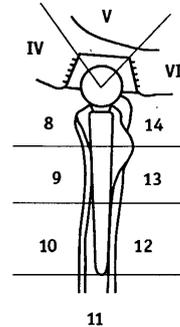
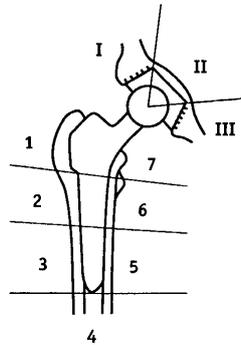
intakt
 geschädigt
 fehlt

Zonale Defekte**a.p.:**

Zone	ausgedünnt	fehlend
1:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

axial:

Zone	ausgedünnt	fehlend
8:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Erfassungsbogen Hüfte Revision

Intraoperative Analyse

Pat. Name:

Geburtsdatum:

Allgemeine Daten

Operationsdatum:

Operateur:

- Chefarzt/Belegarzt
 Oberarzt
 Assistenzarzt
 anderer Arzt

Operationssaal:

- Reinraum (green house)
 konventionell
 Atemluft - Absaugung

OP-Zugang:

- lateral
 anterolateral
 dorsolateral

Antibiotika:

- keine
 prophylaktisch
 therapeutisch
 im Knochenzement

Antikoagulation:

- keine
 prophylaktisch
 therapeutisch

Implantate/Fixation

Vorimplantat Schaft:

- zementiert
 zementfrei

Vorimplantat Pfanne:

- zementiert
 zementfrei

Bemerkungen:

Pfannendachschale:

- keine
 belassen
 Tectum
 Schneider-Burch
 Müller
 Ganz
 andere

Grösse Pfannendachschale:

Anzahl Schrauben:

Schaft:

Schaftgrösse:

Schaftfixation:

- mit Schrauben zusätzlich,
Anzahl Schrauben (1-10):

Zementierung(Schaft):

- Sulfix®
 Palacos®
 antibiotikahaltiger Zement
 anderer Zement

Zementiertechnik(Schaft):

- von Hand
 mit Spritze
 unter Druck
 Lavagetechnik
 Vakuummixing
 Markraumpferre

Pfanne:

Pfannengrösse:

Pfannenfixation:

- mit Schrauben zusätzlich,
Anzahl Schrauben (1-10):

Zementierung(Pfanne):

- Sulfix®
 Palacos®
 antibiotikahaltiger Zement
 anderer Zement

Zementiertechnik(Pfanne):

- von Hand
 mit Spritze
 unter Druck
 Lavagetechnik
 Vakuummixing
 Verankerungslöcher

Kugelkopf:

Kugelkopfgrösse:

Halslänge:

- xs
 s
 m
 l
 xl
 xxl

Gleitpaarung:

- Co-Cr/PE
 Metasul
 Tribosul/PE
 Keramik/PE
 Keramik/Keramik
 Co-Cr/PE+10°
 Tribosul/PE+10°
 Keramik/PE+10°

Acetabulum

Knochenqualität:

- gut
 porotisch
 eburnisiert
 Defekte

Pfannendachplastik:

- keine
 Kopf angeschraubt
 Stütزشale
 Beckenspan

Spongiosaplastik:

- keine
 nur Pfannenboden
 zusätzlich in Defekte

Füllmaterial:

- autologer Knochen
 homologer Knochen
 Fremdmaterial

Positionierung der Pfanne

- (zementiert):
 korrekt zementiert
 Zement zu früh ausgehärtet
 medialisiert
 lateralisiert

Positionierung der Pfanne

- (zementfrei):
 in subchondraler Sklerose
 Lamina interna nicht erreicht,
subchondraler Knochen intakt
 Lamina interna erreicht sub-
chondraler Knochen weggefräst

Präparation:

- problemlos
 schwierig
 Gefässläsion
 Nervenläsion

Implantation der Pfanne:

- problemlos
 Pfanne leicht verkippt
 Fissur des knöchernen Acetabulum
 Pfanne nicht optimal stabil

Femur

Präparation:

- problemlos
 schwierig
 Trochanterosteotomie
 Gefässläsion
 Nervenläsion

Knochenqualität:

- gut
 porotisch
 eburnisiert
 Defekte

Knochenplastik:

- nein
 ja

Füllmaterial:

- autologer Knochen
 homologer Knochen
 Fremdmaterial

Probleme mit Grössenwahl:

- (zementiert):
 keine (richtige Grösse)
 zu grosse Modell gewählt
 zu kleines Modell gewählt
 Probleme mit Halslängen
(Repositionsschwierigkeiten)
 Luxationsbereitschaft

Implantation des Schaftes:

- problemlos
 Trochanterabriss
 Fissur, prox. Femurende
 Fissur, längere Strecke
 Schaft nicht optimal stabil
 Zementaushärtung zu schnell

Komplikationen

- keine
 Acetabulumfissur/-perforation
 Acetabulumfraktur
 Femurfissur/-perforation
 Femurfraktur, keine Osteosynthese
 Femurfraktur, mit Osteosynthese
 Trochanterabriss, gering
 Trochanterabriss, deutlich
 Gefässläsion
 Nervenläsion
 sonstige

Nachbehandlung

Gipsverband:

- keiner
 bis 6 Wochen
 über 6 Wochen

Mobilisierung:

- ohne Belastung
 Teilbelastung
 volle Belastung
 verzögert

Erfassungsbogen Hüfte Revision

Postoperative Analyse

Pat.Name:

Geburtsdatum:

Röntgen postoperativ

a.p./axial

Untersuchungsdatum:

Schaft

Stellung a.p.:

- neutral
 Varus bis 5°
 Varus über 5°
 Valgus bis 5°
 Valgus über 5°

Kortikaliskontakt:

- gut
 mässig

Ort der Störung:

- keine
 Zone 1
 Zone 2
 Zone 3
 Zone 4
 Zone 5
 Zone 6
 Zone 7
 Zone 8
 Zone 9
 Zone 10
 Zone 11
 Zone 12
 Zone 13
 Zone 14

Stellung axial:

- ideal zur Längsachse
 schräg zur Längsachse

Trochanterspitze bezüglich

Schaftende:

- höher als Schaftende
 gleich hoch
 tiefer, bis 1 cm
 tiefer, bis 2 cm
 tiefer, über 2 cm

Trochanterspitze bezüglich

Kugelkopfmittelpunkt:

- höher als Kopfmittelpunkt
 gleich hoch
 tiefer, bis 5 mm
 tiefer, 5-10 mm
 tiefer, über 10 mm

Pfanne

Stellung a.p.:

- normal (35-55°)
 valgisch
 varisch

Stellung axial:

- ideal zur Längsachse
 schräg zur Längsachse

Zementverhältnisse:

- Zementbett normal
 Zementbett inkomplett
 Zementrisse

Stellung bez. Lamina interna:

- Einbringtiefe normal
 zu tief eingebracht
 zu wenig tief eingebracht

Ort der Störung:

- keine
 Zone I
 Zone II
 Zone III
 Zone IV
 Zone V
 Zone VI

Knöcherner Überdachung:

- vollständig
 unvollständig

Frühkomplikationen

allgemein

- keine
 Tod, kein OP-Zusammenhang,
 Datum:

- Tod, OP-Zusammenhang mit
 vorbestehendem Risiko,
 Datum:

- Tod, OP-Zusammenhang ohne
 vorbestehendes Risiko,
 Datum:

- generalisierter Infekt
 Lungenembolie
 Herz/Kreislaufstörungen
 Thrombophlebitis

lokal

- keine
 oberflächlicher Infekt
 tiefer Infekt
 Hämatom
 Nervlähmung
 Fraktur Acetabulum
 Fraktur Femur
 Frühlockerung Pfanne
 Frühlockerung Schaft
 (Sub)Luxation Kopf

Nervlähmung:

- temporär
 permanent

Therapie Luxation:

- keine
 geschlossene Reposition
 offene Reposition

Erfassungsbogen Hüfte Revision

Follow-up

 3 6 12 18 Monate
 2 3 4 5 Jahre

Pat. Name:

Geburtsdatum:

FUP

Klinik:

Untersuchungsdatum:

Untersuchte Seite:

-
- links
-
-
- rechts

Untersucher:

-
- Chefarzt/Belegarzt
-
-
- Oberarzt
-
-
- Assistenzarzt
-
-
- Student
-
-
- andere Person

Follow-up durchgeführt:

-
- ja
-
-
- nein

Kein Follow-up, Grund:

-
- (Teil)Explantation Prothese
-
-
- Tod des Patienten, Datum:

-
- Hospitalisation
-
-
- schlechter Allgemeinzustand
-
-
- weit entfernter Wohnort
-
-
- Wohnadresse unbekannt
-
-
- mangelnde Kooperation
-
-
- sonstiger

Zwischenzeitliche

Hospitalisation:

-
- nein
-
-
- ja, kein OP-Zusammenhang
-
-
- ja, wegen operierter Hüfte

Erneute TP-Revision:

-
- keine
-
-
- Infektion
-
-
- asept. Lockerung
-
-
- Trauma
-
-
- Implantatbruch
-
-
- sonstiges

Komplikationen:

-
- keine
-
-
- Luxation, geschl. Reposition
-
-
- Luxation, offene Reposition
-
-
- Revision, ektop. Verknöcherung

Bemerkungen:

Behinderung der Gelenk-

funktionen durch:

-
- keine Behinderung
-
-
- operierte Hüfte
-
-
- kontralaterale Hüfte
-
-
- Knie ipsilateral
-
-
- Knie kontralateral
-
-
- Fussgelenk
-
-
- Wirbelsäule
-
-
- obere Extremitäten
-
-
- interne Erkrankung
-
-
- sonstige

Anamnese

Hüftschmerzen:

-
- keine
-
-
- minimal;
-
- ohne Einfluss auf Aktivität
-
-
- leicht;
-
- nach längerer Aktivität
-
-
- mittel;
-
- behindert normale Aktivität
-
-
- schwer;
-
- Aktivität stark eingeschränkt
-
-
- schwerst;
-
- keine Aktivität möglich
-
-
- schwerst; bettgebunden

Behinderung der tägl. Arbeit:

-
- nein
-
-
- ja, gering
-
-
- ja, erheblich

Benützung von Bahn/Bus/Auto:

-
- uneingeschränkt möglich
-
-
- selbständig eigenes Fahrzeug
-
-
- selbständig Bahn, Bus, Tram
-
-
- nur mit fremder Hilfe
-
-
- unmöglich

Spez. der Schmerzen:

-
- Spezifizierung nicht möglich
-
-
- wetterfühlig
-
-
- Anlaufen gelegentlich
-
-
- Anlaufen konstant
-
-
- Belastung gelegentlich
-
-
- Belastung immer
-
-
- bei jeder Bewegung
-
-
- Ruheschmerz
-
-
- sonstiges

Schuhe/Strümpfe anziehen:

-
- problemlos
-
-
- mühsam
-
-
- unmöglich

Gehstrecke:

-
- unbeschränkt, mehrere Stunden
-
-
- längere Strecken, bis 2 km
-
-
- tägl. Besorgungen, bis 500 m
-
-
- nur Wohnung, bis 50 m
-
-
- Bett/Stuhl/gehunfähig

Gehhilfe:

-
- keine
-
-
- ein Stock für lange Strecken
-
-
- ein Stock meiste Zeit
-
-
- Krücke oder Stock dauernd
-
-
- zwei Stücke
-
-
- zwei Krücken
-
-
- gehunfähig

Sitzen:

-
- problemlos, immer bequem
-
-
- nur in Spezialstuhl
-
-
- nur beschränkte Zeit
-
-
- unmöglich bequem

Treppensteigen:

-
- Fuss vor Fuss, ohne Geländer
-
-
- Fuss vor Fuss, mit Geländer
-
-
- mühsam, Fuss neben Fuss
-
-
- unmöglich

Medikation:

-
- keine
-
-
- Schmerzmittel gelegentlich
-
-
- Schmerzmittel regelmässig
-
-
- Cortison gelegentlich
-
-
- Cortison dauernd
-
-
- sonstiges

Lokalisation Schmerzen:

-
- Narbe
-
-
- Bursitis trochanterica
-
-
- Weichteil Pfannenregion
-
-
- Acetabulum (Flex-Schmerz)
-
-
- Weichteil Schaftregion
-
-
- Schaft (IR-Schmerz)
-
-
- diffus

Klinische Befunde

Hinken:

-
- keines
-
-
- leicht
-
-
- mittelstark
-
-
- schwer
-
-
- gehunfähig

Spezifizierung des Hinkens:

-
- Schmerzhinken
-
-
- Verkürzungshinken
-
-
- Duchenne-Hinken
-
-
- Versteifungshinken
-
-
- habituelles Hinken
-
-
- sonstiges

Trendelenburg:

-
- nicht prüfbar
-
-
- negativ
-
-
- indifferent
-
-
- positiv

Beinlängendifferenz:

-
- keine
-
-
- ipsilateral länger, wahr:
-
-
- mm
-
-
- ipsilateral länger, scheinbar:
-
-
- mm
-
-
- ipsilateral kürzer, wahr:
-
-
- mm
-
-
- ipsilateral kürzer, scheinbar:
-
-
- mm

Bewegungsumfang
(Neutral-Null-Methode):Flex: Ext:Abd: Add:AR: IR:Bewegungsumfang
Gegenhüfte:Flex: Ext:Abd: Add:AR: IR:

Beurteilung Patient

Subjektiv (durch Patient):

-
- sehr zufrieden
-
-
- grösstenteils zufrieden
-
-
- teilweise zufrieden
-
-
- unzufrieden

Kooperation des Patienten:

-
- sehr gut
-
-
- gut
-
-
- befriedigend
-
-
- ungenügend

Mobilisation

Mobilisation:

-
- ohne Belastung
-
-
- Teilbelastung
-
-
- volle Belastung

Erfassungsbogen Hüfte Revision

Follow-up

- 3 6 12 18 Monate
 2 3 4 5 Jahre

Pat.Name:

Geburtsdatum:

Röntgen FUP

a.p./axial

Untersuchungsdatum:

Osteoporose:

- keine
 leicht
 mittel
 schwer

Infektzeichen:

- nein
 fraglich
 ja, latent
 ja, akut

Ektopische Verknöcherung:

- keine
 Knocheninseln CA I
 Spangen, Spalt > 1cm CA II
 Spangen, Spalt < 1 cm CA II
 scheinb. Knochenkontakt CA III
 Ankylose

Pfannenposition:

- unverändert
 Migration cranial
 Migration medial
 zusätzlich gekippt
 nur gekippt

Schaftposition:

- unverändert
 Varuskippung
 Valguskippung
 axial eingesunken
 gekippt und eingesunken

Knochenzubau

Prothesenspitze:

- keiner
 leicht
 mittel
 stark

Markraumerweiterung:

- nein
 gering
 deutlich

Trochanter:

- unauffällig
 disloziert
 Pseudarthrose
 baut ab
 aufgelöst
 Ossifikation
 Trochanterkappe

Einbau generell:

- Pfanne** **Schaft**
 Röntgen nicht beurteilbar.....
 Knochen unverändert.....
 Osteointegration, Einbau.....
 Knochenabbau/Spongiosierung.....
 Implantat wird locker.....
 Revision angezeigt.....

Komplikationen:

- keine
 Fraktur Femur
 Fraktur Acetabulum
 (Sub)Luxation Kopf
 septische Lockerung

Implantatbrüche:

- keine
 Pfannenschale
 PE-Einsatz
 Kugelkopf
 Schaft
 Zement
 Cerclagedrähte
 Füllkörper
 Verriegelungsschrauben

Beurteilung Röntgen

Beurteilung Röntgenbild a.p.:

- in üblicher Weise durchgeführt
 kein Röntgenbild vorhanden
 nicht durchgeführt; schlechte Bildqualität
 nicht durchgeführt; nur neutrale externe Auswertung

Zone	Säume Doppelkontur				Granulome Atrophie			Zementbruch		
	none	1mm	2mm	more	-	+	++	+++	nein	ja
I:	<input type="radio"/>									
II:	<input type="radio"/>									
III:	<input type="radio"/>									
1:	<input type="radio"/>									
2:	<input type="radio"/>									
3:	<input type="radio"/>									
4:	<input type="radio"/>									
5:	<input type="radio"/>									
6:	<input type="radio"/>									
7:	<input type="radio"/>									

Beurteilung Röntgenbild axial:

- in üblicher Weise durchgeführt
 kein Röntgenbild vorhanden
 nicht durchgeführt; schlechte Bildqualität
 nicht durchgeführt; nur neutrale externe Auswertung

Zone	Säume Doppelkontur			
	none	1mm	2mm	more
IV:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
VI:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

