

**Orthopädische Abteilung des Klinikums Passau  
Lehrkrankenhaus der Technischen Universität München  
( Chefarzt: apl. Prof. Dr. K. Glas)**

**Die intertrochantere Umstellungsosteotomie  
als gelenkerhaltende Maßnahme bei Coxarthrose  
nach präarthrotischer Deformität**

**Johann Graf**

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

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

**Prüfer der Dissertation:**

- 1. apl. Prof. Dr. K. Glas**
- 2. Univ.-Prof. Dr. R. Gradinger**

Die Dissertation wurde am 11. März 2004 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 22. Juli 2004 angenommen.

# GLIEDERUNG

- 1 EINLEITUNG
- 2 DIE INDIKATION ZUR INTERTROCHANTEREN HÜFTUMSTELLUNG IN DER INTERNATIONALEN LITERATUR
- 3 MATERIAL UND METHODIK
  - 3.1 Studienaufbau und Patientendaten
  - 2.2 Operationsmethode
    - 3.2.1 Indikationsstellung zur Operation
    - 3.2.2 Planung der Umstellungswinkel
- 4 ERGEBNISSE
  - 4.1 Diagnoseverteilung
  - 4.2 Art der Hüftumstellung
  - 4.3 Entlastungsdauer
  - 4.4 Arbeitsunfähigkeitdauer
  - 3.5 Einschränkung der Gehstrecke
  - 4.6 Veränderung der Arthrosezeichen (gesamt)
    - 4.6.1 Veränderung der Arthrosezeichen bei Coxa vara epiphysarea
    - 4.6.2 Veränderung der Arthrosezeichen bei Dysplasie
    - 3.5.3 Veränderung der Arthrosezeichen bei reiner Varusdeformität
  - 3.6 Veränderung der Gelenkbeweglichkeit
  - 3.7 Veränderung der Hüftscores nach Merle d'Aubigne und Harris
  - 3.8 Veränderung der Hüftscores nach Merle d'Aubigne bei der Studie nach mehr als fünf Jahren
  - 3.9 Veränderung der Hüftscores nach Harris bei der Studie von mehr als fünf Jahren
  - 3.10 Sportfähigkeit
  - 3.11 Postoperative Besonderheiten und Komplikationen
  - 3.12 Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses durch den Patienten
    - 4.13.1 Subjektive Beurteilung der Patienten bei der Studie nach mehr als fünf Jahren
    - 4.13.2 Subjektive Beurteilung der Patienten mit Coxa vara epiphysarea
    - 4.13.3 Subjektive Beurteilung der Patienten bei präarthrotischer Deformität ausgenommen der coxa vara epiphysarea
    - 4.13.4 Subjektive Beurteilung der Patienten bei Dysplasiecoxarthrose
  - 4.14 Statistische Erfassung der Ergebnisse

# **GLIEDERUNG**

**5 DISKUSSION**

**6 ZUSAMMENFASSUNG**

**7 LITERATURVERZEICHNIS**

**8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

**9 TABELLENVERZEICHNIS**

**10 ANHANG**

**11 DANKVERMERK**

# 1 EINLEITUNG

Nach der Einführung der AO-Winkelplatte durch *M.E. Müller* (1957), die eine stabile Fixation der Fragmente bei gleichzeitiger Kompression und dadurch eine frühzeitige Mobilisierung der Gelenke ermöglichte, wurde die intertrochantere Hüftumstellung zum Standardeingriff der gelenkerhaltenden Hüftchirurgie bei Coxarthrose.

Aufgrund negativer Langzeiterfahrungen nach endoprothetischen Hüftgelenksersatz wie sie der Studie des DGOT (*Griss, P.* 1982) zu entnehmen sind, behalten gelenkerhaltende Therapieverfahren bei Patienten unter 55 Jahren ihre besondere Bedeutung.

Da konservative Methoden, wie Medikamente oder physikalische Maßnahmen meist nur symptomatische Wirkung zeigen, stellt diese Operationsart gerade für jüngere Coxarthrosepatienten, eine Behandlungsmöglichkeit dar, zumal man sich den Weg zu den weiteren operativen Möglichkeiten, wie Endoprothese oder Arthrodesen weiterhin offen hält.

In dieser Arbeit erfolgt zunächst ein Überblick über die Theorie der intertrochanteren Umstellungsosteotomie aus der deutschen, englischen und französischen Literatur. Dabei wird auf die wesentlichen Arbeiten der einzelnen Autoren, ihre Methoden und Indikationen eingegangen.

Im zweiten Teil der Arbeit werden die Ergebnisse nach intertrochanterer Umstellungsosteotomie anhand einer klinischen Nachuntersuchung an 76 Patienten der Abteilung Orthopädie des Klinikums in Passau die Ergebnisse nach Umstellung dargestellt.

Anhand der Nachuntersuchungsergebnisse an Patienten mit Umstellungsosteotomie bei präarthrotischer Deformität wird geprüft, ob diese Operationsart den

endoprothetischen Ersatz des Hüftgelenkes deutlich verzögern oder eventuell sogar verhindern kann. Besondere Beachtung der Coxarthrose bei Coxa vara epiphysarea finden Ergebnisse nach fünf Jahren.

## 2 THEORIE DER INTERTROCHANTEREN HÜFTUMSTELLUNG IN DER INTERNATIONALEN LITERATUR

### 2.1 Zusammenfassung nach Autoren

Eine ausführliche Auflistung der Indikationen und Operationsarten bei vorliegender präarthrotischer Deformität findet sich bei *A. Schreiber* (1985). Er berichtet über 3.230 durchgeführte intertrochantere Hüftumstellungen, die am Balgrist durchgeführt wurden. Die häufigste Diagnose, welche eine Umstellung zur Folge hatte, war bei ihm die primäre Coxarthrose mit 1.732 Fällen, gefolgt von der Hüftdysplasie mit 765 Fällen. Er unterscheidet die präarthrotischen Deformitäten in Coxarthrose, Hüftdysplasie, Coxa valga antetorta, Morbus Perthes und posttraumatisch. Eine genauere Aufteilung der Präarthrosen findet sich nicht. Die Umstellungsarten werden in Derotation-Valgisation, McMurray, Varisation und Valgisation unterteilt. Die von Schneider mit Abstand am häufigsten durchgeführte Umstellungsart war die nach McMurray mit 822 Fällen, die bei Coxarthrose durchgeführt wurde, gefolgt von der Derotation-Valgisation mit 557 Fällen bei Hüftdysplasie. Die Indikation der Hüftumstellung stellte er hauptsächlich bei Patienten unter 55 Jahren mit arthrotischen Veränderungen. Er berichtet darüber, dass sich insbesondere Zustände nach Epiphysenlösungen zur intertrochanteren Verschiebe- oder Valgisationsosteotomie eignen sowie Zustände der Hüftdysplasie zur Varisationsosteotomie. Zur operativen Planung setzt er präoperative Funktionsaufnahmen voraus. Schreiber berichtet, dass 50 % der Patienten zeitlebens zufrieden waren und die Fünfjahresergebnisse in 85 % günstig waren.

*R. Schneider* (1979) berichtet in seiner Langzeitstudie über Zwölf- bis Fünfzehnjahresergebnisse nach intertrochanterer Osteotomie bei Coxarthrose. Er macht keine Angaben über präarthrotische Deformitäten. Seine Operationsarten werden in Valgisation, Varisation und Verschiebeosteotomie unterschieden.

In ca. 60 % wurde zusätzlich eine Extensionsosteotomie (durchschnittlich 30 Grad) durchgeführt. Er stellt die Indikation außerdem bei Hüften mit schwerer Fehlstellung, da bei gut reaktionsfähigen Knochen offenbar nur eine Verbesserung der mechanischen Bedingungen eine Rekonstruktion einleiten kann und den circulus vitiosus der Zerstörung durchbricht. Seine Untersuchungen zeigten, dass ca. ein Drittel der Hüften nach zwölf bis fünfzehn Jahren ein gutes Resultat aufwiesen. Etwa ein Drittel war verstorben und ein weiteres Drittel musste nach ca. acht Jahren reoperiert werden.

In seinen Ergebnissen berichtet *R. Schneider* (1979) über Erfahrungen aus 759 intertrochanteren Umstellungen. Aufgrund des Wissens, dass die Behebung oder Verringerung der mechanischen Überbelastung das gestörte Gleichgewicht eines Gelenkes wiederherstellen und Reparationsvorgänge einleiten kann, erfolgte die Umstellung vor allem aus mechanischer Sicht.

Dabei beruft sich *Schneider* auf *Pauwels* (1965, 1973), der laut *Schneider* erkannt hat, dass eine Varisation selbst bei einer ausgeprägten Coxa valga congenita mit Subluxation des Hüftkopfes und supero-antero-lateraler Coxarthrose nicht immer den gewünschten Erfolg bringt. Er berichtet, dass es durch die Schrägstellung der cranialen Hauptbelastungszone der Hüftpfanne zu einer Änderung der Richtung und Größe der auf ein gesundes Hüftgelenk einwirkenden Kräfte kommt. Dadurch tritt schließlich eine neue pathologische Kraft auf, die den Hüftkopf nach oben, vorn und außen aus der Pfanne drängt. Hier kann durch eine intertrochantere, valgisierende und extendierende Osteotomie die normale Biomechanik des Hüftgelenkes insofern weitgehend wiederhergestellt werden, als danach die physiologische nach zentral gerichtete Kraft wieder auftritt.

So wurde eine Valgisationsosteotomie favorisiert, wenn zugleich ein großer Osteophyt (capital drop) vorhanden ist und im Bereich des Pfannenerkers eine Überlastung besteht. Es wurde zumeist eine Valgisation von 20 Grad empfohlen,

wobei bei stärkerem Valgisieren aufgrund der Beinverlängerung häufig zugleich eine Verkürzung zum Ausgleich durchgeführt wurde.

Die Varisationsosteotomie ist nach *Schneider* dann gerechtfertigt, wenn präoperativ eine Abduktionsfähigkeit vorliegt, die den geplanten Varisationswinkel übersteigt. Sie wird bei dysplastischen Hüften mit wenig entrundetem Kopf ohne wesentliche Osteophyten angewandt.

Eine Extensionsosteotomie durch dorsale Keilentnahme kann indiziert sein, um eine bessere Zentrierung des Kopfes zu erzielen. Es werden vordere Kopfanteile in die Hauptbelastungszone des Pfannendachs eingestellt. *Schneider* berichtet über Korrekturmöglichkeiten in der Sagitalebene im Sinne der Extension von 60 Grad und der Flexion bis zu 35 Grad. Die Flexionsosteotomie bringt cranio-dorsale Kopfanteile in die Hauptbelastungszone, wobei die Streckfähigkeit der Hüfte erhalten bleiben muss. Eine Exzision der ventralen Kapsel und Tenotomie der Psoassehne soll die Streckung erleichtern.

Die Derotationsosteotomie zur besseren Zentrierung im Acetabulum spielt laut *Schneider* vor allem bei Jugendlichen mit einer pathologischen Coxa antetorta eine große Rolle.

*Bläsius* (1990) berichtet in seiner Studie über 262 intertrochantere Umstellungen. Als Umstellungsarten beschreibt er die Varisation, Valgisation und polyaxiale Umstellungen. Als präarthrotische Veränderungen, die zur Indikationsstellung führten, führt er neun Diagnosen auf, wobei die Dysplasiehüfte in 80 % aller Fälle am häufigsten vertreten war. Die Varisation war mit ca. 85 % die häufigste Umstellungsart. Als weitere Coxarthrosetypen nennt er die Hüftkopfnekrose, die idiopathische und posttraumatische Coxarthrose, die Protrusion, die Coxarthrose nach Epiphyseolyse, Infektion und Morbus Perthes sowie die Coxarthrose nach multifaktorieller Pathogenese.

Morscher (1979) schreibt über die intertrochantere Osteotomie als Alternativlösung zur Endoprothese. Er bezieht sich auf eine multizentrische Untersuchung von 2.251 Osteotomien 1970 in Basel. Er unterteilt seine präarthrotischen Deformitäten in Morbus Paget, PCP, Trauma, enchondrale Dysostose, idiopathische Nekrose, Protrusio Acetabuli, Coxa vara, Perthes, Dysplasie Hüfte, Epiphysenlösung und idiopathische Coxarthrose. Die Häufigkeit der Coxarthrose nach Epiphysenlösung (20 %) rangiert bei ihm noch vor der Dysplasie Hüfte (18 %). Er skizziert seinen „Idealpatienten“ für eine intertrochantere Osteotomie mit: Alter unter 50 Jahre, sekundäre einseitige Arthrose, leichter Beruf, gute Zentrierung des Hüftkopfes in der Pfanne, im Röntgenbild radiologische Zeichen der mechanischen Überlastung wie Sklerose, Zysten und lokalisierte Gelenkspaltverschmälerung. Ähnlich sind die Ergebnisse aus der Studie von *J. Rütt* (1986). Hier wurden von 226 Patienten 181 Varisationsosteotomien durchgeführt. Die restlichen 45 wurden durch eine valgusierende Operation versorgt. Zumeist wurden diese Umstellungen mehrdimensional durchgeführt. So erfolgte zu mehr als 50 % eine zusätzliche Medialisierung. Er erzielte in ca. 62 % nach 16,3 Jahren ein gutes Resultat. Als Indikation teilt er die Diagnosen in primäre und sekundäre Coxarthrosen auf. 90 % seiner Patienten wiesen dabei eine sekundäre Coxarthrose auf. Er verglich seine Ergebnisse mit den Langzeitergebnissen von *Hackenbroch* und *Rütt* (1983) bei valgusierender Umstellungsosteotomie. Diese Ergebnisse hinsichtlich des subjektiven und objektiven Erfolges sind weitgehend identisch.

Ähnlich wie *Schneider* berichtet auch *Wagner* (1977), dass die Indikation zur Hüftumstellung wesentlich aus biomechanischer Sicht erfolgt. Die intertrochantere Korrektur beeinflusst zugleich vier wichtige Komponenten. Erstens die Richtung des Schenkelhalses und damit die Länge des Hebelarmes für die pelvitrochantere Muskulatur. Zweitens die Höhe des Trochanter major und damit die Spannung und Zugrichtung der pelvitrochanteren Muskulatur. Weiterhin wird die Orientierung der Gelenkfläche des Hüftkopfes und damit die Kongruenz der Gelenkkörper verändert und zuletzt die Kraftflussrichtung, die den Knochenumbau beeinflusst.

*D. Tönnis* (1999) fügt den bekannten präarthrotischen Veränderungen noch die verringerte Pfannenanteversion und Schenkelhalsantetorsion hinzu. Er zeigt, welche Pfannen- und Schenkelhalswinkel Einschränkungen der Beweglichkeit, Schmerz und Arthrose nach sich ziehen. Er stellt die Indikation bei extremen Fehlstellungen, die Schmerzen verursachen oder Kompensationsstellungen im Kniegelenk und Unterschenkel veranlassen. Korrekturmaßnahmen sollten bereits vor Beginn einer Arthrose durchgeführt werden, da Langzeitergebnisse sonst beeinträchtigt werden. Der anzustrebende Antetorsionswinkel bei der intertrochanteren Hüftumstellung beträgt zwischen 15 und 20 Grad. Die Ergebnisse bei der Nachuntersuchung seiner Patienten waren deutlich besser, wenn bei Außenrotationskontrakturen Rotationsosteotomien auf erhöhte Antetorsion allein oder zusätzlich vorgenommen wurden.

*K. Bläsius* (1990) führte seine Nachuntersuchungen an Hüften durch, die nach den biomechanischen Überlegungen nach *Pauwels* (1973) und *Kummer* (1983) operiert wurden. Ziel seiner Umstellungen war die Tragfläche der Hüfte durch Schaffung einer besseren Gelenkkongruenz zu vergrößern und die Hüftgelenksresultierenden möglichst in Richtung auf das Zentrum dieser Tragfläche einzustellen. Er musste jedoch bei der anatomischen Überprüfung seiner Ergebnisse feststellen, dass dies in keinem einzigen seiner 65 Fälle gelang. Bläsius unterteilt die präarthrotischen Deformitäten in Dysplasie, Hüftkopfnekrose, idiopathisch, Protrusion, Epiphyseolysis capitis femoris, posttraumatisch, Infektion, multifaktorielle Pathogenese und Morbus Perthes. Der Hauptanteil von mehr als 75 % der Coxarthrosen war durch die Dysplasie bedingt.

*W. Bracher* (1984) stellt die Indikation zur Osteotomie bei Coxarthrose mit vorbestehender Deformität ohne hohen Arthrosegrad. Zur Entlastung des Hüftgelenkes setzt er auch eine Medialisierungsosteotomie ein. Die Osteotomie sollte bei ihm zu einem relativ frühen Zeitpunkt erfolgen und nicht erst als Alternative zur Endoprothese ins Auge gefasst werden.

*M.H. Hackenbroch* (1979) versucht die Resistenz des Knorpels und Knochengewebes gegen die mechanische Belastung einerseits und die Gelenkdruckbeanspruchung andererseits zu verbessern. Die Verkleinerung des Gelenkdruckes läßt sich laut *Hackenbroch* auf zweierlei Weise erreichen: entweder durch die Vergrößerung des Quotienten aus muskulärem Kraftarm und Lastarm, wie es z. B. bei Varisierungsosteotomie der Beckenosteotomie nach Chiari und der Versetzung des Trochanter major nach lateral geschieht, oder durch muskuläre Entspannung z. B. als Zweiteffekt bei der medialisierenden Verschiebeosteotomie. Eine Vergrößerung der kraftaufnehmenden Gelenkflächenanteile führt zur Minderung der mechanischen Belastung.

Auch *Hackenbroch* setzt eine präoperative Restbeweglichkeit vor allem der Abduktion bei Varisierungsosteotomie und der Adduktion bei Valgisierungsosteotomie voraus. Kontraindikationen sind große laterale Kopfrandosteophyten, Kopfentrundung mit nicht behebbarer Kongruenzstörung und ein Lebensalter jenseits des 60. Lebensjahrs.

Ähnlich sind die Gedankengänge von *F. Endler* (1984), der ebenfalls eine Vergrößerung der Kontaktflächen sowie eine Herabsetzung des Gelenkdruckes anstrebt. Eine alleinige muskuläre Entspannungsoperation kann laut Endler keinen Dauererfolg gewährleisten, da ohne Osteotomie Zonen mit konzentriertem Druck weiterhin bestehen bleiben.

*Renato Bombelli* (1983) beschreibt, als Ziel seiner Valgusosteotomie bei Coxa vara, einen möglichst weiten Spalt zwischen den abgestützten Teilen von Acetabulum und Femurkopf zu erreichen. Er stellt lediglich den caudalen osteophyteren Anteil des Femur in die Pfanne ein, der nicht nerval versorgt ist und somit auch keine Schmerzen verursachen kann. Meist ist dazu eine Valgisierung von 20 Grad – 25 Grad notwendig. Bei der Indikation setzt er eine passive freie Beugung von 30 Grad und eine Adduktion von 15 Grad voraus. Interoperativ führte er meist neben der

Valgisierung auch eine Trochanterosteotomie zur Verringerung des muskulären Zuges durch.

Eine Varusosteotomie führt er meist bei Hüften mit Coxa valga und lateraler Subluxationsumstellung des Kopfes durch. Häufig, so beschreibt Bombelli, ist diese Fehlstellung auch mit einer ventralen Subluxationsstellung verbunden, weshalb oft zusätzlich eine Rotation zwischen 20 Grad und 50 Grad erfolgt.

Die Varusosteotomie führt dann zu einer größeren Kontaktfläche zwischen Kopf und Pfanne und durch den relativ höher tretenden Trochanter zu einer Druckverminderung.

*Maurice E. Müller* (1957) macht für die günstige Wirkung einer intertrochanteren Verschiebeosteotomie einerseits die Knochendurchtrennung, die zur Hyperämie führt, und andererseits die Entspannung der Gelenkkapsel verantwortlich. Er stellt die Indikation zur Varusosteotomie bei jungen Patienten mit passiver Innenrotationsfähigkeit und ohne Adduktionskontraktur, wobei auch er darauf hinweist, dass eine mögliche Antetorsion des Kopfes mitkorrigiert werden sollte.

*Gekeler* (1977) berichtet ausführlich über die radiologische Ermittlung der differenzierten Winkel (Schenkelhalsschaftwinkel, Epiphysen-Diaphysenwinkel, Antetorsionswinkel, Torsionswinkel der Epiphyse) vor dreidimensionaler intertrochanterer Osteotomie bei kindlicher Epiphysenlösung. Er zeigt die gegenseitige Beeinflussung der Korrekturen untereinander auf. Zusammenfassend zeigen seine Rechenergebnisse, dass eine geometrisch sinnvolle intertrochantere Korrektur der Hüftkopfeiphysendislokation durch die Entnahme eines Keils in Kombination einer Drehung des Femurs zu erreichen ist. Für die häufigste Form der Dislokation nach hinten-unten wird die Basis des Korrekturkeiles nach ventral gerichtet.

In seinen Ausführungen von 1975 zeigt er die rechnerische Veränderung des CCD-Winkels bei Keilentnahme am proximalen Femur auf. Mediale und laterale Keilentnahmen bieten laut Gekeler keine Besonderheiten. Sie erfolgen bei innenrotiertem Femur wodurch intraoperativ die Antetorsion ausgeglichen wird, und sich der CCD-Winkel exakt um die Gradzahl des Keilwinkels ändert.

Dagegen ändern sich bei dorsaler bzw. ventraler Keilentnahme die Ausgangswerte des Schenkelhalschaftwinkels und der Antetorsion. Den Antetorsionswinkel definiert er durch die Projektion der Halsachse auf eine Ebene, die senkrecht zur Schaftachse liegt. Aus der Frontalebene heraus nach vorne wird er positiv nach hinten negativ (Retrotorsion). Für die Änderung der Antetorsion nach sagitaler Keilentnahme gilt nach Gekeler, dass Steilhüften (großer CCD-Winkel) größere Änderungen erfahren als Hüften mit geringem Schenkelhalschaftwinkel. Vordere Keile bewirken eine Vergrößerung der Antetorsion, hintere eine Verkleinerung bzw. eine Retrotorsion. In seiner Schlussfolgerung berichtet er, dass die durch sagitale Keilentnahme verursachten Winkelveränderungen am proximalen Femur mit dem klinischen Blick während der Operation nicht sicher zu erfassen sind. Sie sind mehreren Variablen unterworfen und sollten präoperativ korrekt geplant werden, um intraoperative Korrekturhindernisse zu minimieren.

Zusammenfassend hebt *Gekeler* hervor, dass eine vordere oder hintere Keilentnahme am proximalen Femur zu Stellungsänderungen des proximalen Femurs in allen drei Raumebenen führt, wenn der proximale Femur Korrekturbewegungen außerhalb der von der Schenkelhalsachse und der Femurachse gebildeten Ebene vollzieht.

## **2.2 Zusammenfassung nach Methoden**

R. *Schneider* (1979) berichtet als einziger Autor ausführlich über die Methoden der Hüftumstellung und die verschiedenen Korrekturmöglichkeiten. Andere Autoren sprechen zumeist nur einzelne spezielle Umstellungsarten bei vorgegebener präarthrotischer Deformität an. Deshalb wird hier ein Schwerpunkt auf die Aussagen von *Schneider* gelegt.

Er berichtet über 12 intertrochantere Korrekturmöglichkeiten:

- **Valgisation** durch laterale Keilentnahme
- **Varisation** durch mediale Keilentnahme
- **Innenrotation** in Bezug auf die Femurachse
- **Außenrotation** in Bezug auf die Femurachse
- **Extension** durch dorsale Keilentnahme
- **Flexion** durch ventrale Keilentnahme
- **Beinverkürzung** durch Resektion eines Segmentes, durch Varisation oder durch schräge Osteotomie und Medialverschiebung
- **Beinverlängerung** durch Valgisation oder durch schräge Osteotomie und Lateralisation
- **Medialverschiebung** des Femurschaftes
- **Lateralverschiebung** des Femurschaftes
- **Vorverlagerung** des Femurschaftes
- **Rückverlagerung** des Femurschaftes

Von den 12 genannten haben seiner Meinung nach nur die beiden letzten keine klinische Bedeutung. Meistens ist eine Kombination mehrerer Korrekturmöglichkeiten notwendig.

Die **Valgisationsosteotomie** bringt mediale Kopfanteile zum Tragen. Sie erzeugt eine Lateralverschiebung der Traglinie des Beines, so dass eine gewisse Valgusüberbelastung des Beines entsteht. Die Valgisation erzeugt auch eine

Beinverlängerung und somit eine Erhöhung der Muskelspannung. Bei stärkeren Valgisationen ist es deshalb notwendig durch Reaktion die Beinverlagerung zu beheben. Manchmal sind auch Tenotomien des Muskulus iliopsoas und der Adduktion notwendig.

Die **Varisationsosteotomie** führt nach den Pauwels'schen Hebelgesetzen (1973) zur Reduktion des Gesamtdruckes und durch bessere Zentrierung in der Pfanne zur günstigeren Druckverteilung. Sie führt automatisch zu einer gewissen Beinverkürzung und entspannt somit die Muskelgruppen, v. a. Glutäus maximus, Iliopsoas, Abduktoren, Adduktoren, Tensor fasciae latae u. a.. Es besteht die Gefahr der Minderung der Standfestigkeit mit resultierendem Duchenne– oder Insuffizienzhinken.

Die **Extensionsosteotomie** hat nach *Schneider* fünf Funktionen. Sie behebt einen Streckausfall und reduziert den Gesamtgelenkdruck dadurch, dass der Körperschwerpunkt wieder in die Nähe der Senkrechten über dem Hüftkopf gebracht werden kann. Sie ermöglicht eine Drehung des Kopfes im Gelenk im Sinne einer Flexion, wodurch vordere Hüftkopfanteile in die Hauptbelastungszone eingestellt werden. Durch die hintere Keilentnahme entsteht ein muskelentspannender Effekt. Diese Osteotomie verlagert den Hüftkopf noch dorsal. Weiterhin hat jede Extensionsosteotomie einen Varisationseffekt.

Bei der **Flexionsosteotomie** werden kraniodorsale Kopfanteile in die Hauptbelastungszone gedreht. Sie verlagert den Femurschaft mit dem Trochanter minor nach dorsal, wodurch eine vermehrte Spannung des Muskulus iliopsoas entsteht. Oft ist hier eine Tenotomie sinnvoll

**Verschiebeosteotomien** wurden erstmalig durch *Mc Murray* (1965) angegeben. Die Medialverschiebung reduziert die Spannung der medialen Muskelgruppen, z. B. der Adduktoren. Meist erfolgt auch eine leichte Varisation. Außerdem führt sie zu einer Beinverkürzung, welche durch Kombination mit einer Extensionsosteotomie noch

vergrößert werden kann. Sie verlagert wie die Valgisation die Traglinie nach lateral und verschlimmert ein Valgusknie.

**Derotationsosteotomien** dienen der besseren Zentrierung des Hüftkopfes im Acetabulum. Eine Innenrotationsfehlstellung sollte vermieden werden.

**Tenotomien** werden häufig mit intertrochanteren Umstellungen kombiniert. So werden z. B. die Valgisationsosteotomie nach *Bombelli* und die Flexionsosteotomie nach *Schneider* (1977) systematisch zusammen mit einer Tenotomie des Muskulus iliopsoas vorgenommen. Diese Methode wurde auch von *R. und I. Judet et al* (1965) angewandt .

### **2.3 Zusammenfassung nach Indikationen**

Die **Varisationsosteotomie** ist nach *Pauwels* durchzuführen, wenn zur Vergrößerung der Belastungszone eine Einwärtsdrehung des Hüftkopfes zur Pfanne notwendig ist. Eine eindeutige Indikation liegt bei funktioneller Beinverlängerung durch fixierte Abduktionsstellung vor. Eine Valgusstellung ist nach *Kummer* (1985) nicht immer als Präarthrose zu deuten. Nach *Schneider* ist die Varisation gerechtfertigt, wenn präoperativ eine Abduktionsfähigkeit vorliegt, die den geplanten Varisationswinkel übersteigt. Bei dysplastischen Pfannen und wenig entrundetem Kopf ohne wesentliche Osteophyten ist sie besonders geeignet. *Muhr* (1984) empfiehlt bei einer Varisation von mehr als 20° den Trochanter zu versetzen, um ein Verkürzungshinken zu vermeiden.

Die Indikation zur **Valgisationsosteotomie** sieht *Pauwels*, wenn eine Auswärtsdrehung des Femurkopfes in der Pfanne notwendig ist. Sie ist nach *Schneider* (1979) immer indiziert, wenn medial ein großer Osteophyt (capital drop) vorhanden ist und eine Überbelastung der Pfannenecke besteht. Sie kann auch ohne

Kopffosteophyten indiziert sein, z. B. bei fixierter Adduktionsfehlstellung. Eine Abduktionsfehlstellung sollte vermieden werden.

Weiterhin ist es zweckmäßig, das distale Osteotomiefragment zu lateralisieren, da die Valgisation eine Valgusstellung im Knie nach sich zieht.

Die **Extensionsosteotomie** ist indiziert, wenn cranio-ventrale Hüftkopfanteile eine gute Sphärizität zeigen und der Knorpel intakt ist. Bei exzentrisch gelegenen Gelenkschäden, wie sie z. B. bei dysplastischen Pfannen auftreten, führt diese Osteotomieform zu einer besseren Zentrierung des Kopfes in der Pfanne. Sie ist in der Lage eine vordere Gelenküberbelastung zu beheben.

Die Indikation zur **Flexionsosteotomie** besteht bei cranio-ventralen Kopfläsionen, wie sie häufig bei Hüftkopfnekrosen, traumatischen Defekten oder bei enchondralen Dysostosen anzutreffen sind. Die Streckfähigkeit muss nach *Schneider* unbedingt erhalten bleiben, weshalb häufig eine Tenotomie des Muskulus iliopsoas nötig ist (*Muhr, Schneider*).

Eine **Verschiebeosteotomie** alleine wird nur dann durchgeführt, wenn eine Valgisation oder Varisation keine Vorteile bringen würde (*Schneider*). Der Druck auf die Gelenkflächen wird nicht verändert, deshalb hat sie alleine keinen therapeutischen Effekt. Die dadurch erzielten Ergebnisse sind nach *Schneider* vor allem aufgrund von trophischen Veränderungen nach durchgeführter Osteotomie zu erklären.

Die Durchführung von **Derotationsosteotomien** erfolgt meist in Kombination mit Varisation oder Valgisation, um eine Rotationsfehlstellung zu beseitigen (*Muhr*). *Schneider* sah die Bedeutung vor allem bei Drehfehlstellungen der Coxa valga antetorta von Jugendlichen.

Nach *Gekeler* ist bei Extensions- und Flexionsosteotomien in der Regel auch ein Rotationsausgleich mit durchzuführen.

### **3. MATERIAL UND METHODIK**

#### **3.1 Studienaufbau und Patientendaten**

Von 1983 bis 1994 wurden an der orthopädischen Abteilung am Klinikum Passau an 84 Patienten 96 intertrochantere Hüftumstellungen aufgrund einer Coxarthrose durchgeführt. 12 Patienten wurden beidseitig operiert. An 76 Patienten (90 %) konnten 86 (90 %) Hüften klinisch nachuntersucht werden.

Das Operationsalter lag zwischen 20 und 57 Jahren, im Mittel waren es ca. 37 Jahre. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug zwischen einem und 12,5 Jahren, im Durchschnitt 6,5 Jahre. Bei 56 Patienten waren es mehr als fünf Jahre. Diese wurden zum Vergleich mit anderen Studien herangezogen.

Die Hüftumstellungen wurden an insgesamt 58 Männern und 28 Frauen durchgeführt. Sieben Männer und drei Frauen wurden beidseitig operiert.

Im Zeitraum zwischen August und Dezember 1995 wurden die Termine zur Nachuntersuchung vergeben und wahrgenommen. Zur Erleichterung einer späteren Datenerfassung wurde ein Untersuchungsbogen angelegt. Dieser wurde nach den Hüftgelenksbewertungsschemata von *Merle d'Aubigné* (1949) und *Harris* (1969) aufgebaut. Beide berücksichtigen die Faktoren Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit. Neben einer klinischen Untersuchung mit Beweglichkeitsprüfung der operierten Region wurden die Patienten zusätzlich retrospektiv über operative Komplikationen, Beschwerdeverlauf, Arbeitsunfähigkeitsdauer, Entlastungsdauer, Tätigkeitswechsel, Sportfähigkeit sowie über Probleme beim Kleiderwechsel und bei der Körperpflege (siehe Anlage 2) befragt. Des Weiteren wurde eine aktuelle Röntgenkontrolle (Beckenübersichtsaufnahme und Lauensteinaufnahme) am Untersuchungstag angefertigt. Die Auswertung der Röntgenaufnahmen erfolgte im Vergleich mit den prä- und postoperativ angefertigten Bildern. Dabei wurden die

Aufnahmen nach dem Arthrosegrad nach *Tönnis* (1979) beurteilt (siehe Anlage 3). Bewertet wurde eine Verschlechterung der arthrotischen Veränderungen, d. h. eine Steigerung des Arthrosegrades.

Aufgrund der guten und nahezu lückenlosen Dokumentation von Patientendaten in Krankenblättern und Ambulanzunterlagen war eine nachträgliche Anwendung des Bewertungsbogens auch auf frühere Untersuchungstage möglich. Da die Patienten in der Regel auch postoperativ in der ambulanten Nachbetreuung an der orthopädischen Abteilung verblieben, konnten pro Patient zur präoperativen Untersuchung noch weitere zwei zeitlich äquivalente Untersuchungszeitpunkte festgesetzt werden: zum einen die Untersuchung nach Abschluß der Teilbelastung und zum anderen die klinische Untersuchung präoperativ vor der Materialentfernung.

Die gesammelten Daten wurden anschließend bearbeitet und ausgewertet.

## **3.2 Operationsmethode**

### **3.2.1 Indikationsstellung zur Operation**

Die Indikation zur Operation wurde aufgrund folgender Befunde gestellt:

Radiologisch

- radiologisch erkennbare Coxarthrose
- Vorliegen einer präarthrotischen Hüftdeformität am coxalen Femurende
- keine hochgradige Hüftkopfdeformierung bzw. –entrundung

Klinisch

- lange Schmerzperiode der Patienten (länger als ein Jahr)

- Alter nicht über 60 Jahre
- Rotationsfähigkeit der Hüfte mehr als 30 Grad
- kein Rentenverfahren
- klinisch nachweisbarer positiver Provokationstest

Beim Provokationstest wird am liegenden Patienten eine passive Beugung der Hüfte in Adduktion und Abduktion durchgeführt. Er gilt als positiv, wenn der provozierte Schmerz in der Umstellungsrichtung deutlich geringer ist.

### ***3.2.2 Planung der Umstellungswinkel***

Entscheidend für den jeweiligen Umstellungswinkel war die präoperativ durchgeführte klinische und radiologische Untersuchung der Hüfte. Die Planung orientierte sich präoperativ an den vier folgenden Punkten :

Radiologisch

- am CCD-Winkel, der postoperativ erreicht werden sollte
- die epiphysäre Fehlstellung an Kopf und Pfanne zu korrigieren
- am Containment der Gelenkflächen

Klinisch

- an der Festlegung von Rotation und Rotationsausgleich

Ideal wäre es gewesen, wenn alle Deformitäten und Fehlstellungen sich korrigieren ließen, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Ein Problem war zum Teil die Diskrepanz zwischen dem Provokationstest, um den Rotationsausgleich festzulegen, und der präarthrotischen Deformität. Hier gab der Provokationstest den Ausschlag für die spätere Umstellung. So kann es vorkommen, dass bei einer Coxa vara

epiphysarea keine Valgisierung erfolgte, falls der Provokationstest in Abduktion vermehrt schmerzte.

Die intertrochantere Umstellung erfolgte am Klinikum Passau aus biomechanischer Sicht. Die beiden Hauptziele der Umstellung waren:

- Das Erreichen einer besseren physiologischeren Krafteinleitung zwischen proximalem Femur und Hüftpfanne um dadurch eine Verringerung der präarthrotischen Fehlstellung zu erlangen
- Das Erreichen einer postoperativen Mittelstellung des Rotationsumfanges der Hüften.

#### Radiologische Zielrichtung

Das radiologische Ziel orientierte sich an einem normgemäßen CCD-Winkel (120 – 130 Grad). Ein radiologisches Problem stellt manchmal ein eher kurzer Schenkelhals dar, welcher trotz regelrechtem manchmal auch vergrößerten CCD-Winkel eher als Varushüfte imponiert. Um weitere Zusatzaufnahmen nach *Rippstein und Dunn* zu vermeiden, orientierten wir uns an der biomechanischen Vorstellung von *Dihlmann*, nach der eine physiologische Krafteinleitung dann als gegeben erscheint, wenn eine Horizontale am Trochanteroberrand das Hüftkopfbereich schneidet (im a. p. Röntgenbild). Dadurch kann der CCD-Winkel auch im Röntgenbild von Hüften, die z. B. wegen einer Coxarthrose in vermehrter Außenrotation oder in Beugekontraktur angefertigt wurden, beurteilt werden.

Nach *Dihlmann* (1987) verläuft die als Tangente des Trochanter major auf der Femurlängsachse errichtete Senkrechte nach der Pubertät bei normalem CCD-Winkel etwa in Höhe des Femurkopfmittelpunktes. Er bezieht sich dabei auf die Angaben von *Bessler und Müller* (1963). So verläuft diese Horizontale bei einer Varusdeformität oberhalb und bei einer Valgusdeformität unterhalb des Kopfmittelpunktes. Diese Beziehung zwischen Trochanter Spitze und

Femurkopfzentrum ist weitgehend unabhängig von der Außenrotation des Beines (z. B. bei Schonhaltung des Hüftgelenkes). (Otte und Seybold 1974)

Präoperativ erfolgte standardisiert eine Röntgenaufnahme (Beckenübersicht und axial) sowie je eine Aufnahme in Abduktion (bei geplanter Varisation) und Adduktion (bei geplanter Valgisation) der zu operierenden Hüften um die jeweiligen Winkelgrade, je nach Grad der späteren Umstellung. Heute erfolgt zusätzlich eine faux-profil Aufnahme nach Lequesne, um die Abkippung der Epiphyse und die Pfannenüberdachung besser beurteilen zu können.

Die in unserer Studie häufigste präarthrotische Deformität, die Coxarthrose bei Coxa vara epiphysarea, wurde nahezu in allen Fällen durch eine dreidimensionale Umstellungsform behandelt. Dabei erfolgte eine intertrochantere Flexion, Valgisation und Innenrotation des Schenkelhalses zur besseren Einstellung der Hüftkopfkappe in die Pfanne. Hierbei wird der relativ zur Normalhüfte dorsal und kaudal hängende Kopf wieder in der Pfanne zentriert. Um dies zu erreichen, erfolgte in den meisten Fällen (80 %) eine Umstellung mit 10 Grad Flexion, 10 Grad Valgisation und 10 Grad Innenrotation.

Bei reiner Varusdeformität folgte eine Aufrichtung des Schenkelhalses entsprechend der oben genannten Richtlinien.

War bei einer präarthrotischen Deformität vorrangig die Hüftpfanne betroffen, so wurde ein pfannenkorrigierender Eingriff durchgeführt. Bei vorliegender Deformität am coxalen Femurende und Deformität der Pfanne erfolgte eine intertrochantere Umstellung kombiniert mit einer Pfannenkorrektur. Diese Patienten gingen nicht in die Studie mit ein.

Klinische Zielrichtung

Gerade nach den häufig durchgeführten Operationen bei Coxa vara epiphysarea zeigte sich bei den meisten Patienten ein positives Drehmann'sches Zeichen, d.h. der Patient weicht bei der passiven Beugung der Hüfte in eine schmerzfreie Außenrotation und geringe Abduktionsstellung der Hüfte aus. Die Innenrotation bei diesen Patienten verursachte zum einen Schmerzen am Hüftgelenk, zum anderen war sie deutlich vermindert bzw. oft sogar aufgehoben. Das postoperative Ziel war es, eine schmerzfreie Rotationsmittelstellung am Patienten zu erreichen dazu erfolgte bei Coxa vara epiphysarea immer eine operative Innenrotation des Femur, zumeist um 10 Grad.

Anders als bei der Dysplasiecoxarthrose zeigte sich bei reiner Varusdeformität jedoch häufig eine deutliche Verminderung der Innenrotation, die bei der präoperativen Untersuchung festgestellt wurde. Deshalb erfolgte oft zusätzlich zur Valgisation noch eine Innenrotation, um eine postoperative Mittelstellung der Rotation zu erreichen.

Von größter Bedeutung war die präoperative klinische Untersuchung des Bewegungsausmaßes der Hüfte sowie die Prüfung der passiven Flexion der Hüfte in der postoperativ zu erwartenden Schenkelhals-Pfanne-Stellung. Zum Beispiel erfolgte bei geplanter Valgisation von 10 Grad eine Flexionsprüfung bei 10 Grad Abduktion.

Ausschlusskriterien für eine gelenkerhaltende Umstellung waren eine zu erwartende Inkongruenz der beiden Gelenkpartner postoperativ sowie eine fehlende Besserung der Schmerzen bei Hüftbeugung bei oben beschriebenem Provokationstest.

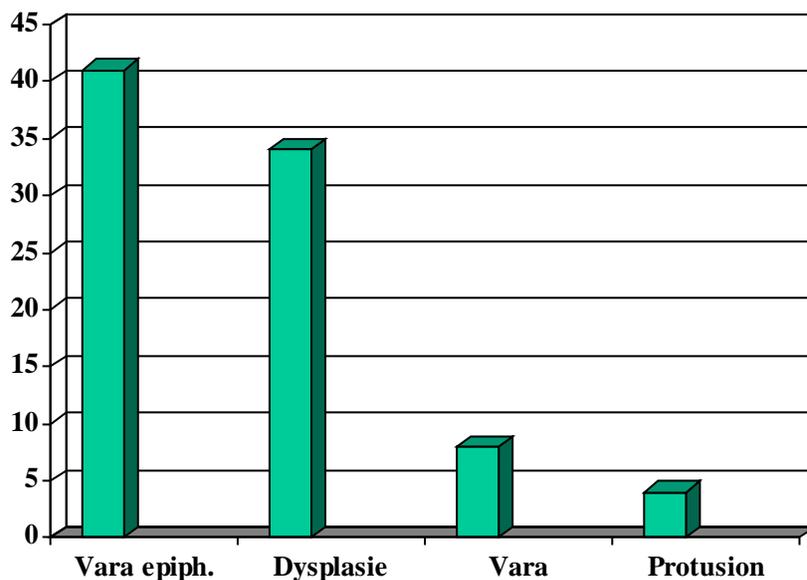
Bei den Umstellungen wurde nicht unbedingt darauf geachtet, die präarthrotische Deformität auszugleichen, um extreme Umstellungswinkel und Keilentnahmen zu vermeiden. Hier hielten wir uns an den Spruch von Prof. Dr. Erwin Hipp: „Weniger bringt oft mehr“.

## 4. ERGEBNISSE

### 4.1 Diagnoseverteilung

Die präoperative Diagnoseverteilung zeigt, dass die Coxa vara epiphysarea mit 41 Fällen gefolgt von der Hüftdysplasie mit 34 Fällen am häufigsten zur intertrochanteren Hüftumstellung führte. Selten waren die reine Coxa vara mit sieben sowie die Protrusionscoxarthrose mit vier Fällen.

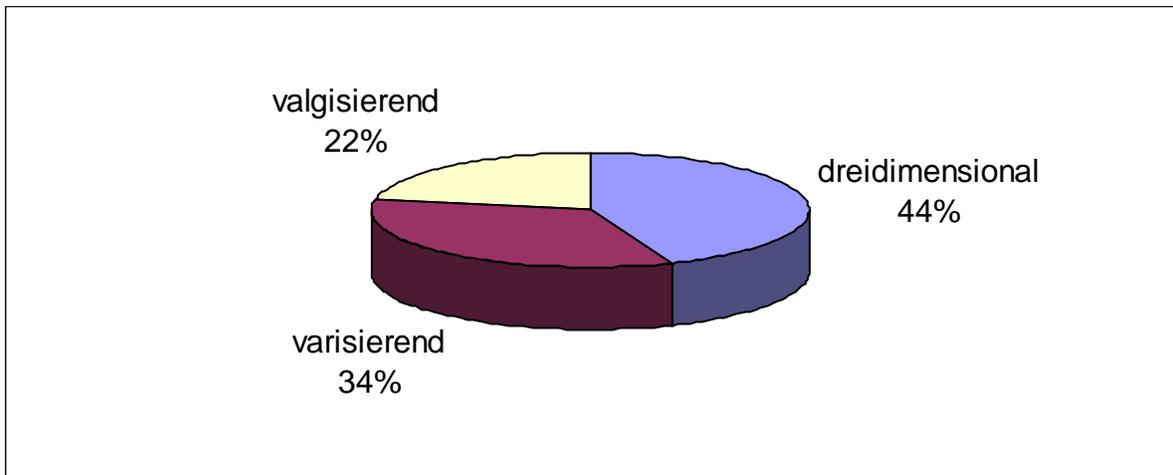
Abb. 1: Indikationen zur intertrochanteren Hüftumstellungsosteotomie



### 4.2 Art der Hüftumstellung

Die intertrochantere Umstellung wurde zu 44 % (38 Hüften) dreidimensional, zu 34 % (30 Hüften) varisierend und zu 22 % (18 Hüften) valgisierend durchgeführt.

Abb. 2: Verteilung der OP-Arten



#### **4.3 Entlastungsdauer**

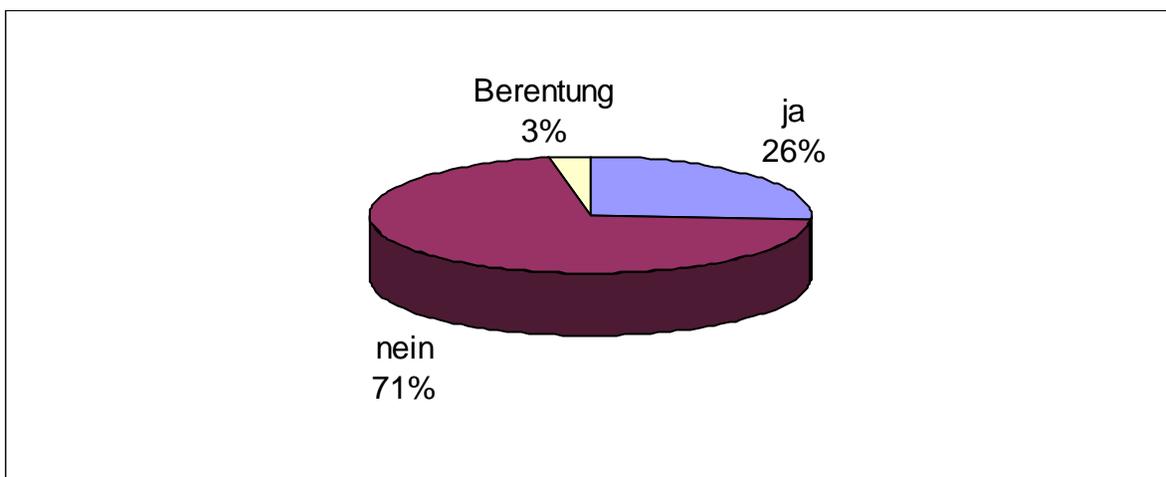
Der Entlastungszeitraum, d. h. die Zeitspanne zwischen Operation und dem Tag der Vollbelastung, betrug im Mittel vier Monate. Die kürzeste Periode war sechs Wochen, die längste sechs Monate lang.

#### **4.4 Arbeitsunfähigkeitsdauer**

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war im Median fünf Monate. Sie schwankte zwischen sechs Wochen postoperativ bis höchstens 18 Monate. Arbeitslose (vier Personen) und berentete Patienten (zwei Personen) wurden aus dieser Bewertung ausgeschlossen.

71 % (61 Personen) der Patienten verblieben postoperativ in ihrem Beruf, 26 % (22 Personen) wechselten ihre Beschäftigung und bei 3 % (3 Personen) der Patienten wurde ein Rentenverfahren eingeleitet.

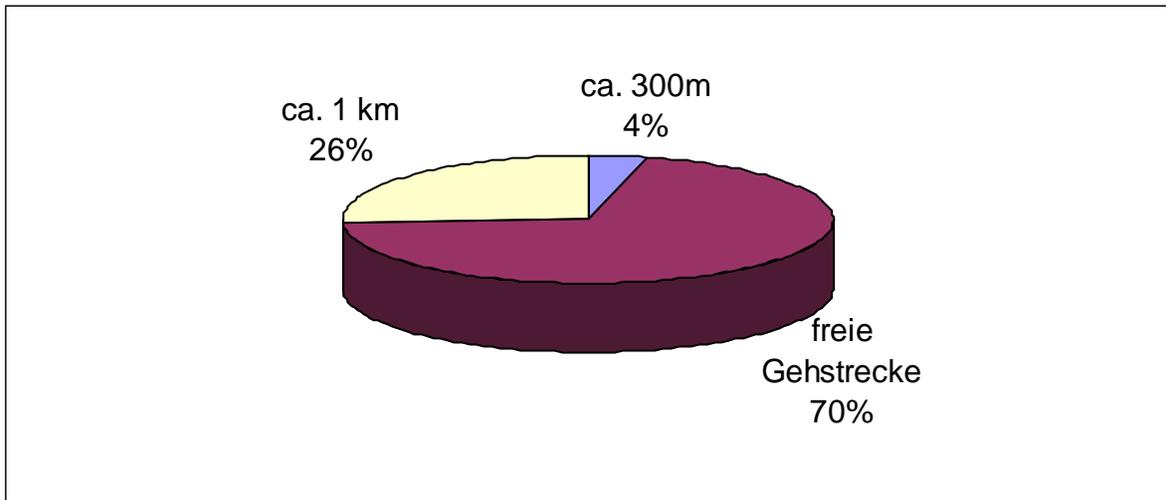
Abb. 3: Tätigkeitswechsel postoperativ



#### **4.5 Einschränkung der Gehstrecke**

Bei 59 der 86 Hüften zeigte sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keinerlei schmerzbedingte Einschränkung der Gehstrecke. Bei 22 Personen war diese auf ca. einem Kilometer verkürzt, fünf der Patienten konnten nur noch ca. 300 m gehen, teils unter Schmerzen. Bei diesen Patienten wurde bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ein endoprothetischer Gelenkersatz durchgeführt.

Abb. 4: Freie Gehstrecke zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

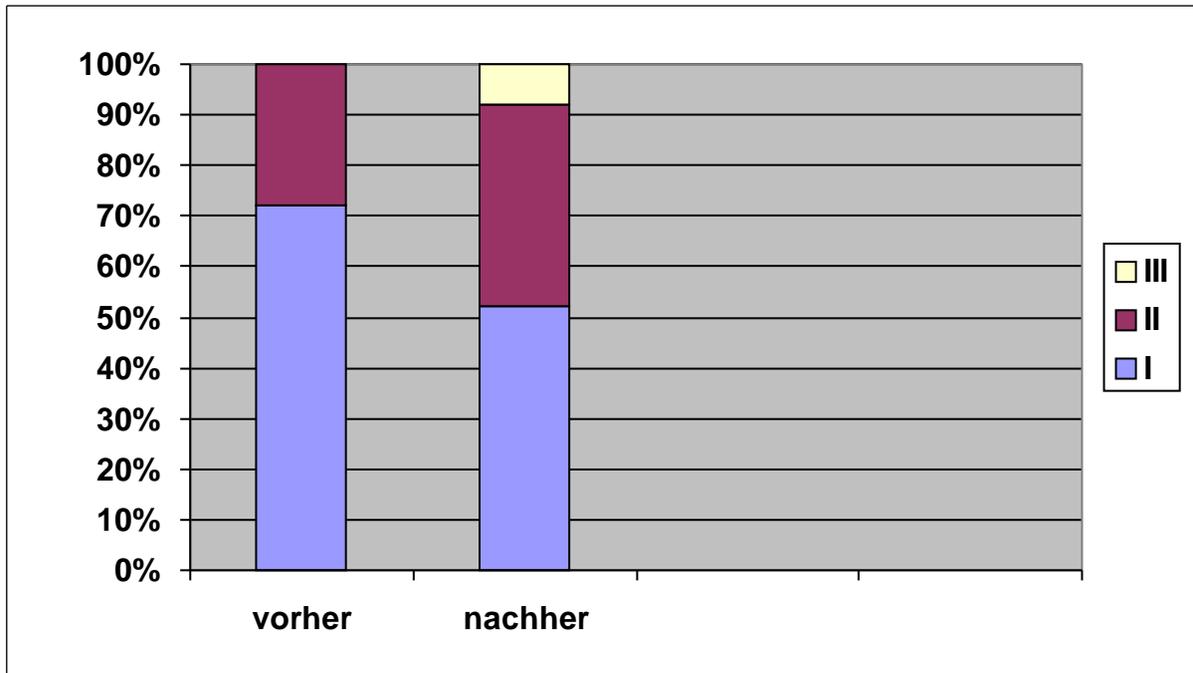


#### **4.6 Veränderung der Arthrosezeichen (gesamt)**

Alle Patienten wiesen präoperativ einen Arthrosegrad I-II nach Tönnis (15) auf. 62 (73 %) Patienten zeigten erstgradige und 24 Patienten zweitgradige arthrotische Veränderungen. Zum Nachuntersuchungszeitraum zeigten 45 Patienten keine Zunahme der Arthrosezeichen aus der erstgenannten Gruppe, während 17 Personen eine Erhöhung des Arthrosegrades zeigten.

Sieben Personen aus der Gruppe der zweitgradigen präoperativen Veränderungen wiesen zur Nachuntersuchung drittgradige Arthrosezeichen auf bzw. wurden bereits mit einer Endoprothese versorgt. 14 Patienten der zweiten Gruppe (70 %) zeigten keine Zunahme der Arthrosezeichen.

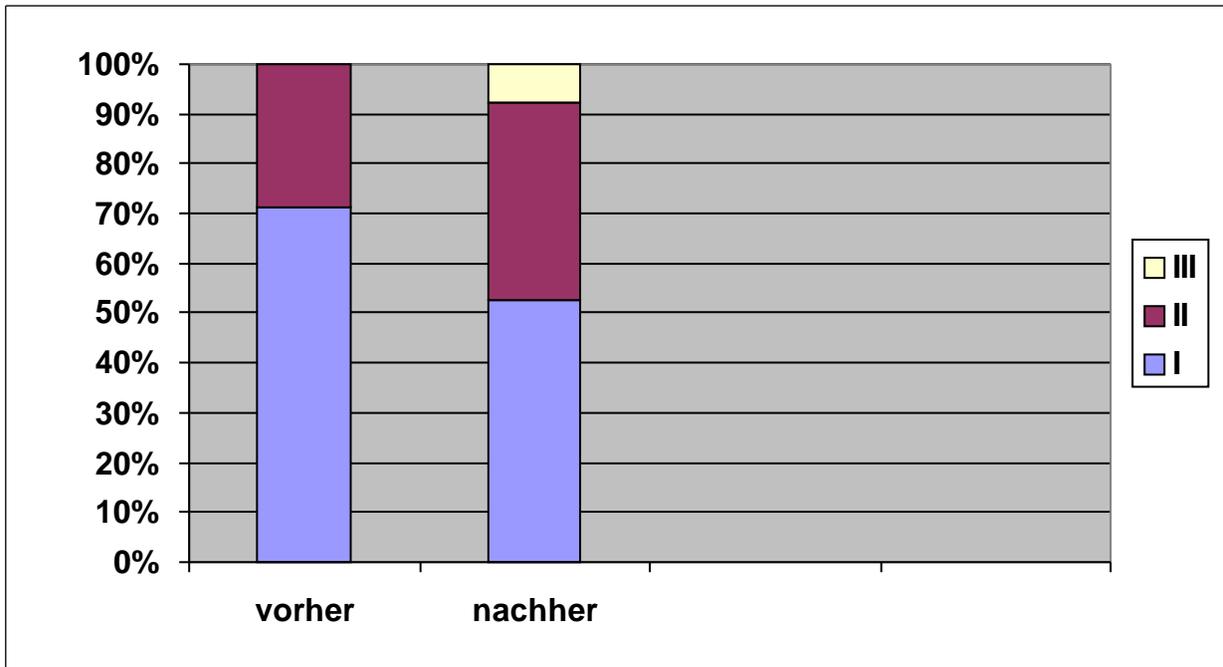
Abb. 5: Arthrosegrad nach Tönnis



#### ***4.6.1 Veränderung der Arthrozezeichen bei dreidimensionaler Umstellung***

Von 38 Hüften mit Coxarthrose, welche dreidimensional umgestellt wurden, zeigten präoperativ 27 (70 %) den Arthroseggrad I nach Tönnis und 11 (30 %) den Arthroseggrad II nach Tönnis. Bei der Nachuntersuchung hatten noch 20 Patienten (53 %) Arthroseggrad I, 15 (39 %) wiesen Arthroseggrad II auf und 3 Patienten (8 %) zeigten eine fortgeschrittene Coxarthrose Grad III.

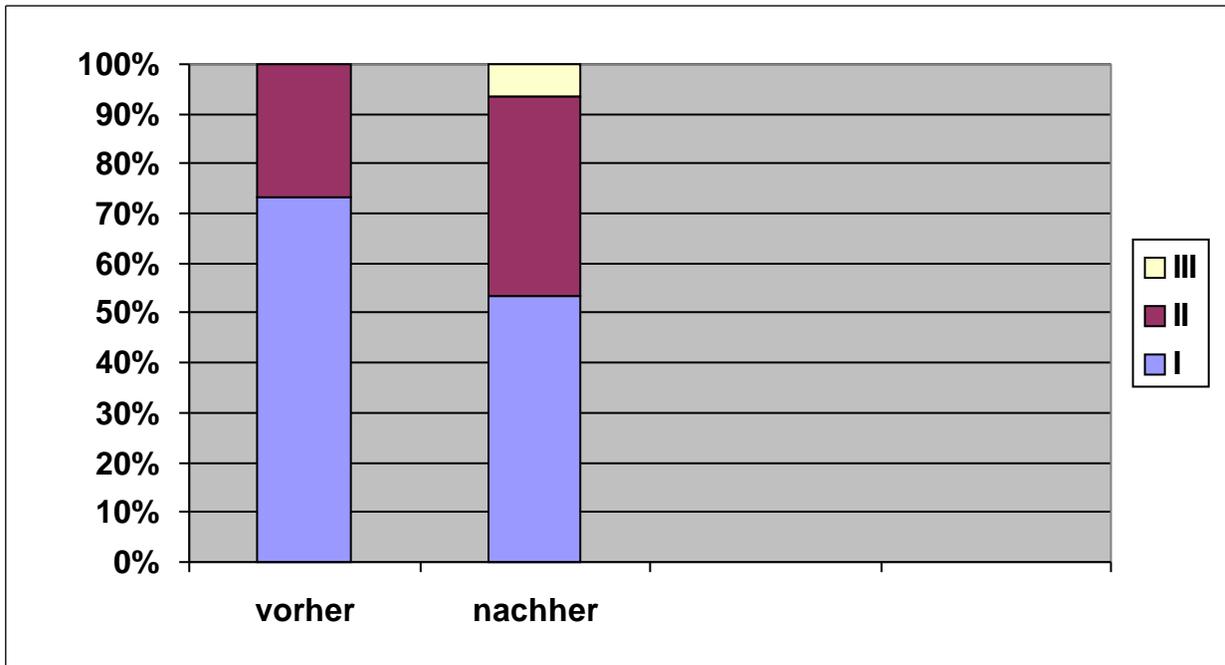
Abb. 6 Arthroseggrad nach Tönnis bei dreidimensionaler Umstellung



#### ***4.6.2 Veränderung der Arthrosezeichen bei varisierender Umstellung***

Von 30 Hüften mit Coxarthrose, welche varisierend umgestellt wurden zeigten präoperativ 22 (73 %) den Arthroseggrad I nach Tönnis und 8 (27 %) den Arthroseggrad II nach Tönnis. Bei der Nachuntersuchung hatten noch 16 Patienten (53 %) Arthroseggrad I, 12 ( 40 %) wiesen Arthroseggrad II auf und 2 Patienten (7 %) zeigten eine fortgeschrittene Coxarthrose Grad III.

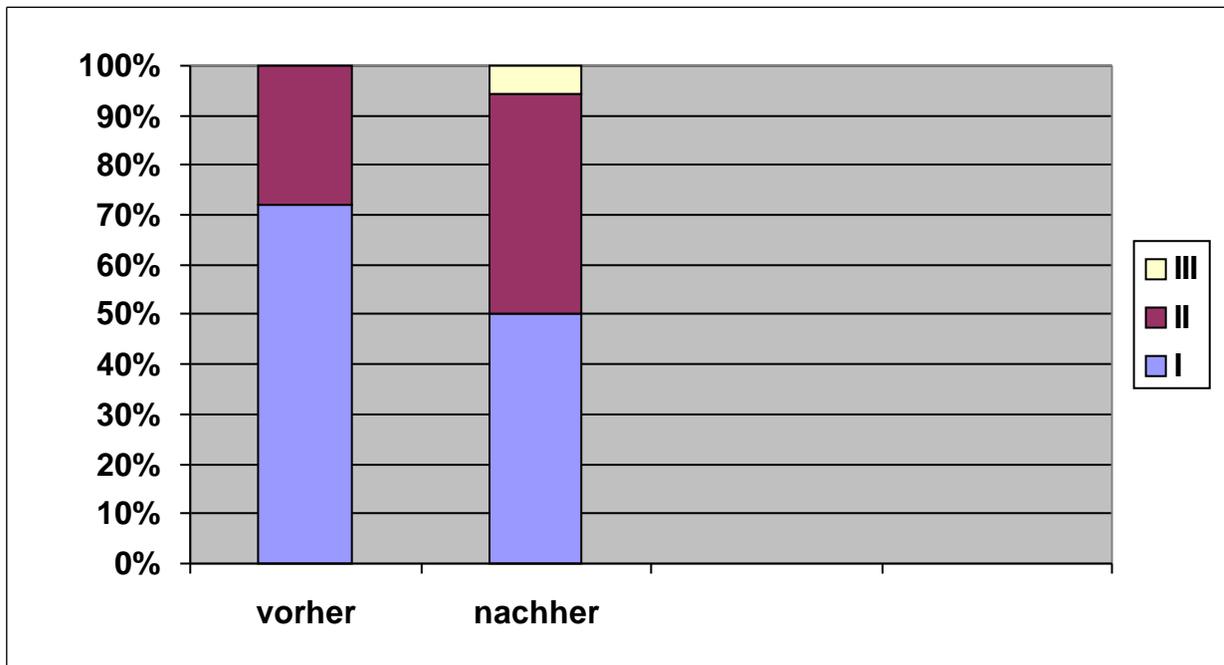
Abb. 7 Arthroseggrad nach Tönnis bei varisierender Umstellung



#### ***4.6.3 Veränderung der Arthrosegade bei valgusierender Umstellung***

Bei den 18 Hüften mit Coxarthrose, welche valgusierend umgestellt wurden zeigten präoperativ 13 (72 %) den Arthrosegade I nach Tönnis und 5 (18 %) den Arthrosegade II nach Tönnis. Bei der Nachuntersuchung hatten noch 9 Patienten (50 %) Arthrosegade I, 8 (44 %) wiesen Arthrosegade II auf und 1 Patient (6 %) zeigte eine fortgeschrittene Coxarthrose Grad III.

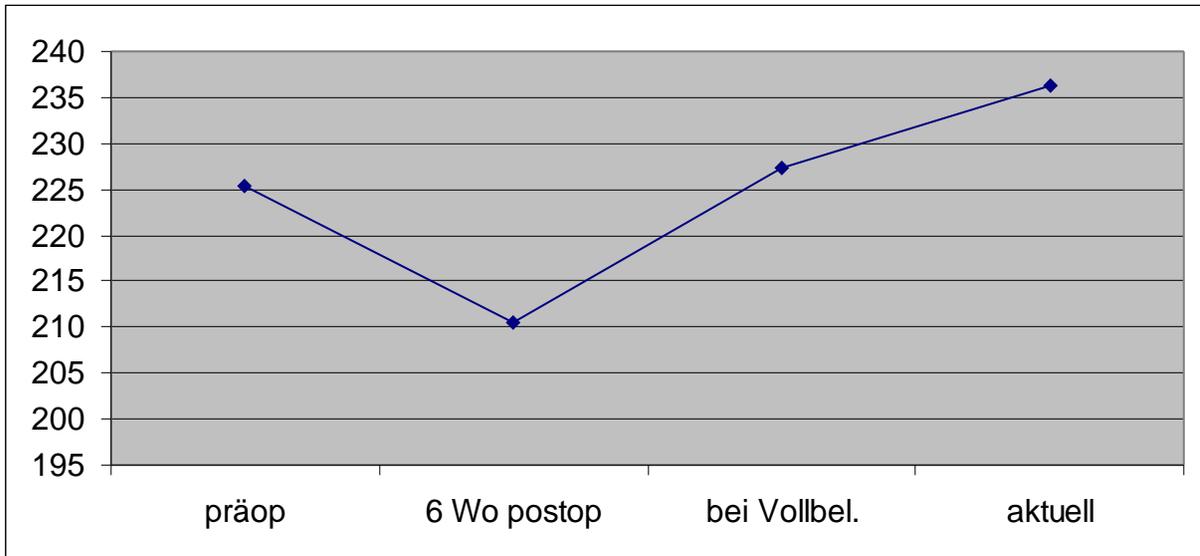
Abb. 8 Arthrosegade nach Tönnis bei valgusierender Umstellung



#### **4.7 Veränderung der Gelenkbeweglichkeit**

Bei der Betrachtung des mittleren Beweglichkeitskoeffizienten (dies entspricht der Summe der Hüftgelenksbeweglichkeit gemessen nach der Neutral-Nullmethode zusammengesetzt aus Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion, Innenrotation und Außenrotation) aller untersuchten Hüften zeigte sich postoperativ eine Abnahme des präoperativen Wertes von 225,44 auf 210,44 nach sechs Wochen. Dieser letzte im Vergleich niedrigste Wert wird bis zum Zeitpunkt der Metallentfernung auf 227,28 gesteigert und erreicht bei der jetzigen Studie den höchsten Wert mit 236,25. Dabei verbesserten 58 (68 %) der 86 Hüften im zeitlichen Verlauf ihren Bewegungsumfang. Bei 28 Hüften (32 %) kam es zu einer Minderung der freien Beweglichkeit.

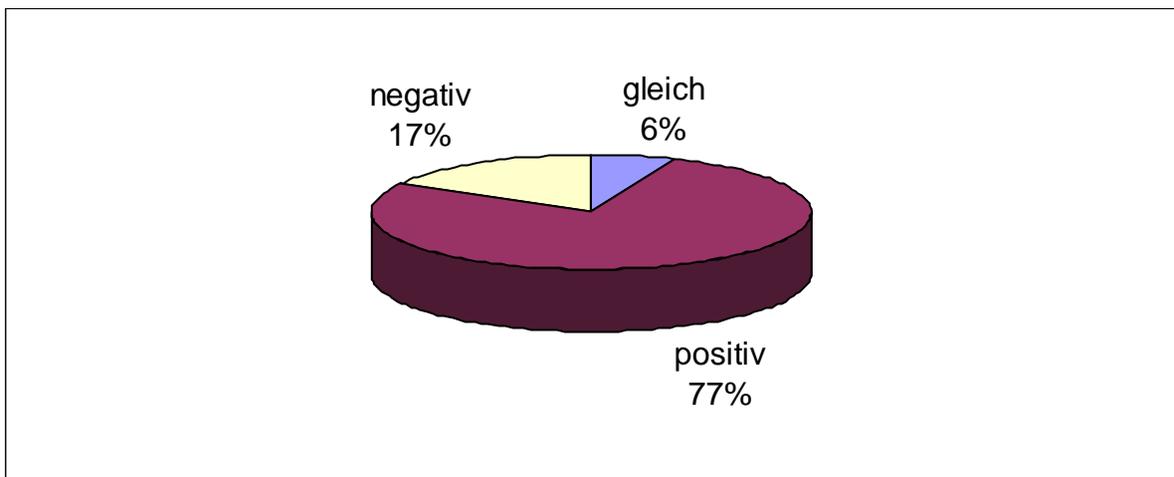
Abb. 9: Summe aller Bewegungsumfänge im zeitlichen Verlauf



#### 4.8 Veränderung der Hüftscores nach Merle d'Aubigné und Harris

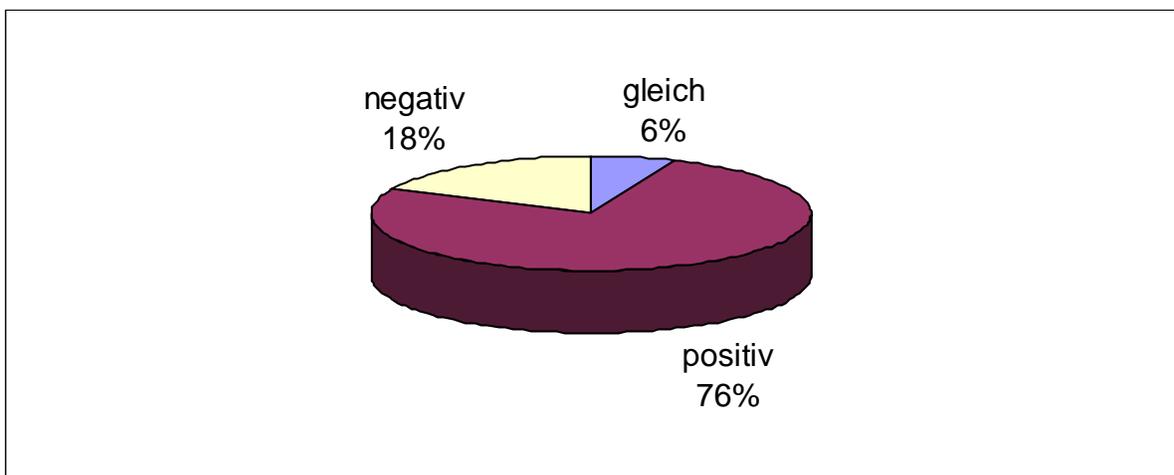
Zum besseren Vergleich mit anderen Studien wurden die Patienten bezüglich der Hüftscores nach Merle d'Aubigné (1949) und Harris (1969) beurteilt. Der Mittelwert aller Patientenhüften von präoperativ 14,56 Punkten nach Merle d'Aubigné (1949) erreichte bei der Nachuntersuchung einen Wert von 15,56 von 18 möglichen Punkten. 66 (77 %) Patienten zeigten bei der Nachuntersuchung einen höheren Score als präoperativ, 5 (6 %) zeigten die gleiche Bewertung, 15 (17 %) Personen verschlechterten ihren Wert.

Abb. 10: Veränderung des Scores nach Merle d'Aubigné



Der mittlere Wert der Beurteilung nach *Harris* (1969) stieg ebenfalls von 80,32 auf 84,65 zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung an. Dabei waren 65 (76 %) Hüften besser geworden, 5 (6 %) Personen blieben beim gleichen Scorewert und 16 (18 %) Personen waren abgefallen.

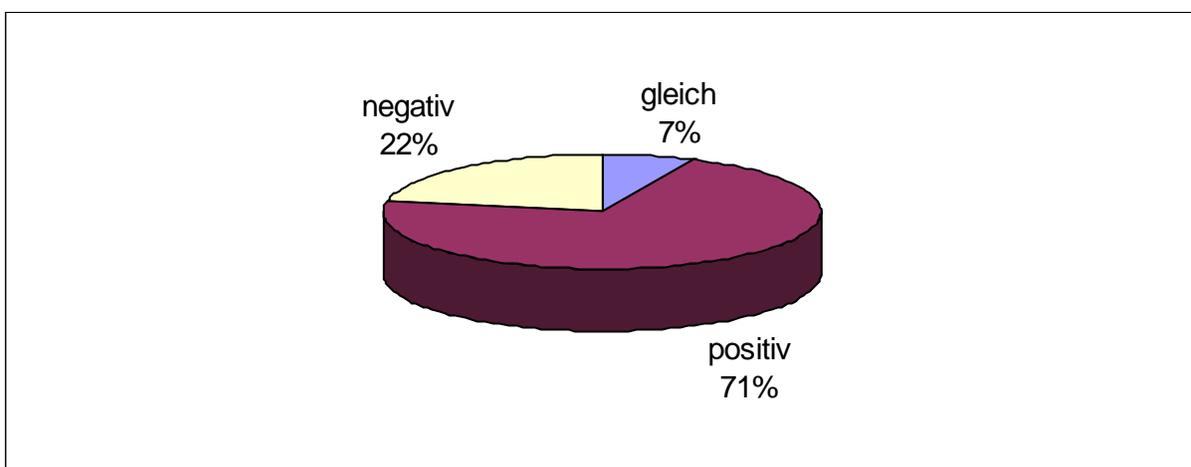
Abb. 11: Veränderung des Scores nach Harris



#### **4.9 Veränderung der Hüftscores nach Merle d'Aubigné bei der Studie nach mehr als fünf Jahren**

Bei der Studie fanden sich bei den 56 Patienten 40 (71 %), die den Merle d'Aubigné-Wert verbesserten, 12 (22 %) verschlechterten sich und bei 4 (7 %) zeigte sich der gleiche Wert.

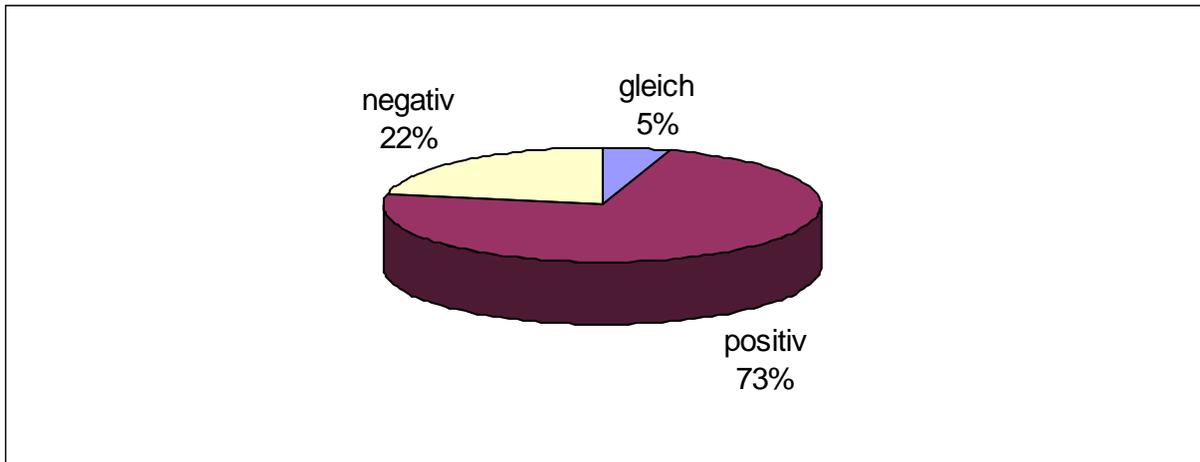
Abb. 12: Prozentuale Verteilung nach Merle d'Aubigné nach mehr als fünf Jahren



#### **4.10 Veränderung des Hüftscores nach Harris bei der Studie nach mehr als fünf Jahren**

Auch bei der Untersuchung nach Harris zeigten sich ähnliche Werte. Es waren 41 (73 %) Hüften gebessert, 12 (22 %) verschlechterten sich und bei 3 (5 %) Hüften zeigte sich der gleiche Score.

Abb. 13: Prozentuale Verteilung nach Harris-Score nach mehr als fünf Jahren



#### **4.11 Sportfähigkeit**

45 der 86 Personen konnten auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung einer oder mehreren sportlichen Betätigungen nachgehen. Hierbei wurde nicht berücksichtigt, ob die restlichen 41 Patienten vor der intertrochanteren Umstellung an einer sportlichen Aktivität interessiert waren.

#### **4.12 Postoperative Besonderheiten und Komplikationen**

Bei insgesamt neun Patienten wurde nachfolgend eine Hüftendoprothese eingesetzt. Bei zwei Patienten zeigte sich postoperativ eine tiefe Beinvenenthrombose am behandelten Bein, wobei es einmalig zu einer Lungenembolie kam. Dreimal zeigte sich ein verzögerter Knochendurchbau der Osteotomie. Einmal ereignete sich ein Materialbruch, nachdem der Patient gestürzt war. Ein Patient entwickelte eine

Osteomyelitis am operierten Bein. Zwei Patienten mussten aufgrund eines Knochensporns am Materiallager nachoperiert werden.

Bei 57 Patienten kam es im Laufe der Behandlung zu keinerlei Komplikationen oder Besonderheiten.

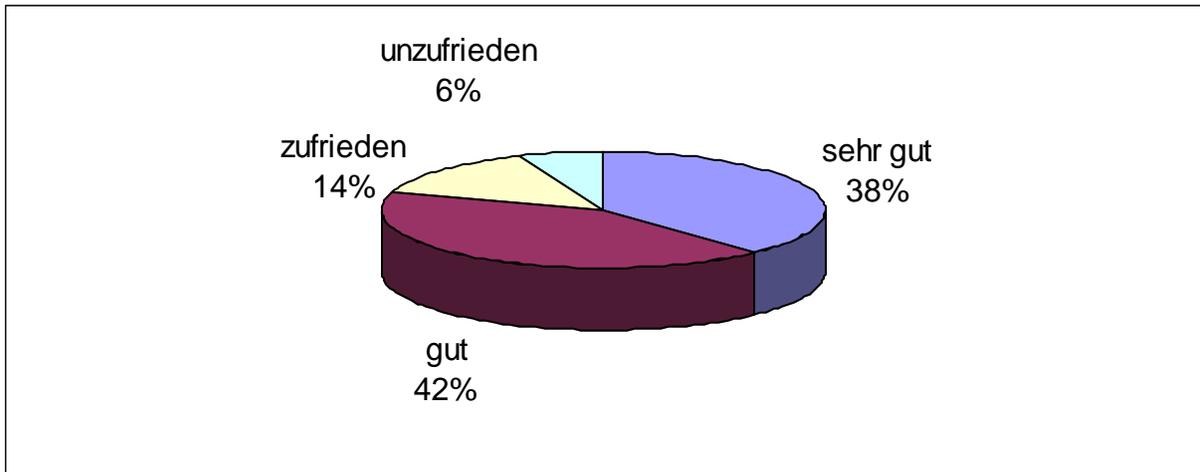
Tab.1: Postoperative Besonderheiten und Komplikationen

Beinvenenthrombose	2
Lungenembolie (nicht tödlich)	1
Verzögerte Osteotomieheilung	3
Materialbruch	1
Osteomyelitis	1
Knochensporn am Materiallager	2
Endoprothesenversorgung	5

#### **4.13 Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses durch den Patienten**

33 (38 %) Patienten beurteilten das Operationsergebnis bei der Nachuntersuchung als sehr gut und 36 (42 %) Patienten als gut. Weitere 12 (14 %) Patienten urteilten mit einem „zufrieden“, wohingegen 5 (6 %) Patienten mit dem Eingriff nicht zufrieden waren.

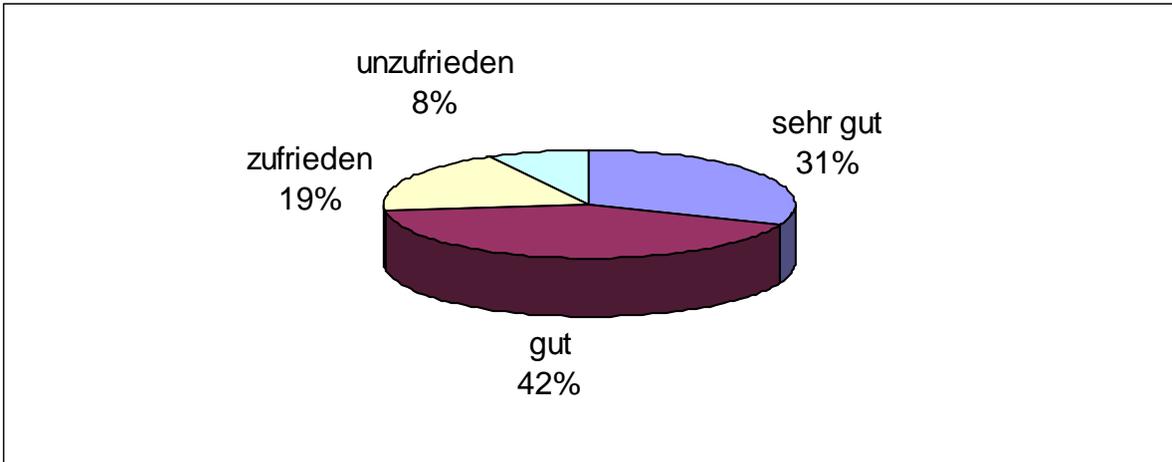
Abb. 14: Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis



#### ***4.13.1 Subjektive Beurteilung der Patienten bei der Studie von mehr als fünf Jahren***

Von den 56 Personen der Langzeitstudie beurteilten 17 (31 %) das Operationsergebnis mit sehr gut und 24 (42 %) mit gut. 11 (19 %) Hüften wurden als zufriedenstellend und 4 (8 %) Hüften mit nicht zufriedenstellend beurteilt.

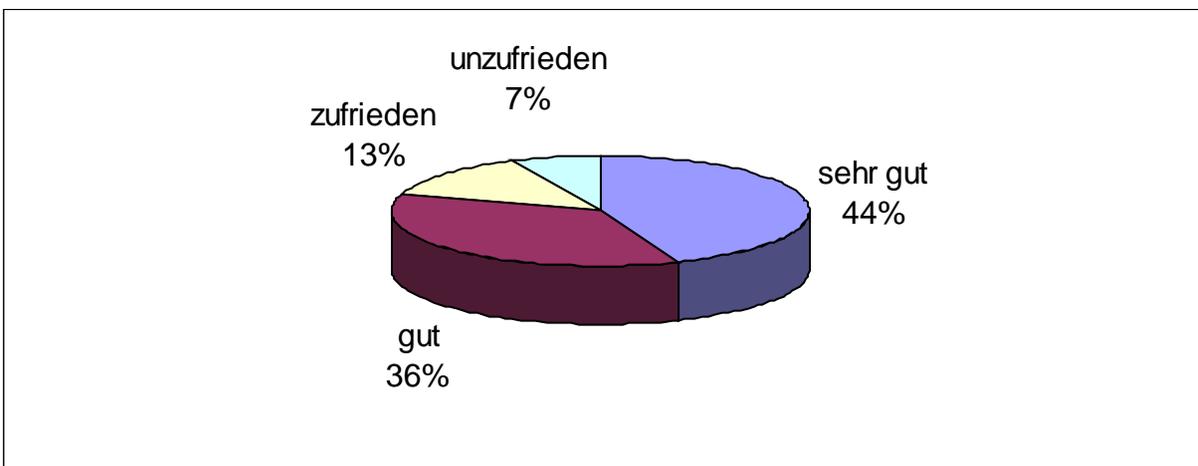
Abb. 15: Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis in der Langzeitstudie



#### 4.13.2 Subjektive Beurteilung der Patienten mit Coxa vara epiphysarea

Von den 41 Patienten, die aufgrund einer Coxa vara epiphysarea operiert worden waren, beurteilten 18 (44 %) bei der Nachuntersuchung das Ergebnis als sehr gut, 15 (36 %) als gut. 5 (13 %) Hüften wurden als zufriedenstellend und 3 (7 %) Hüften mit unzufrieden beurteilt.

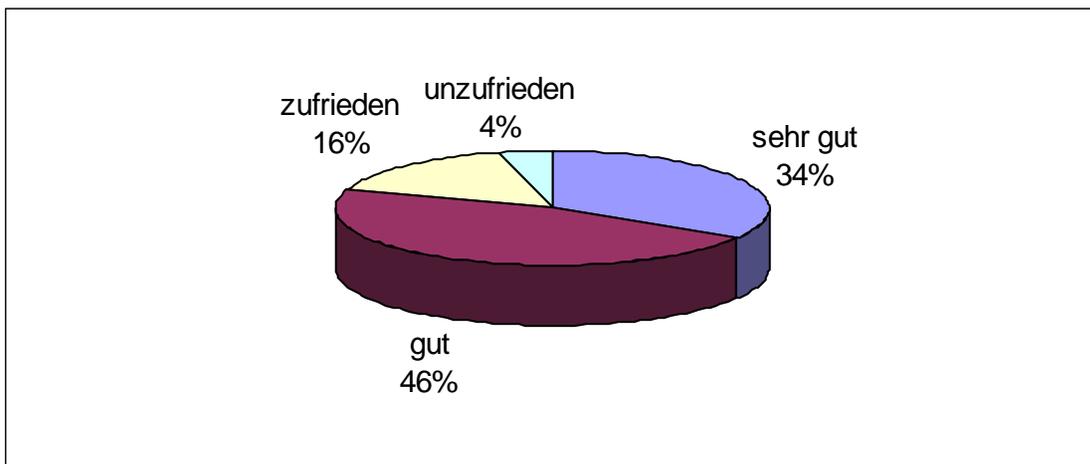
Abb. 16: Zufriedenheit bei Coxa vara epiphysarea



#### **4.13.3 Subjektive Beurteilung der Patienten bei präarthrotischer Deformität ausgenommen der Coxa vara epiphysarea**

Von den 45 Patienten mit anderer präarthrotischer Deformität urteilten bei der Nachuntersuchung 15 (34 %) mit sehr gut, 21 (46 %) mit gut, 7 (16 %) mit zufrieden und 2 (4 %) mit unzufrieden.

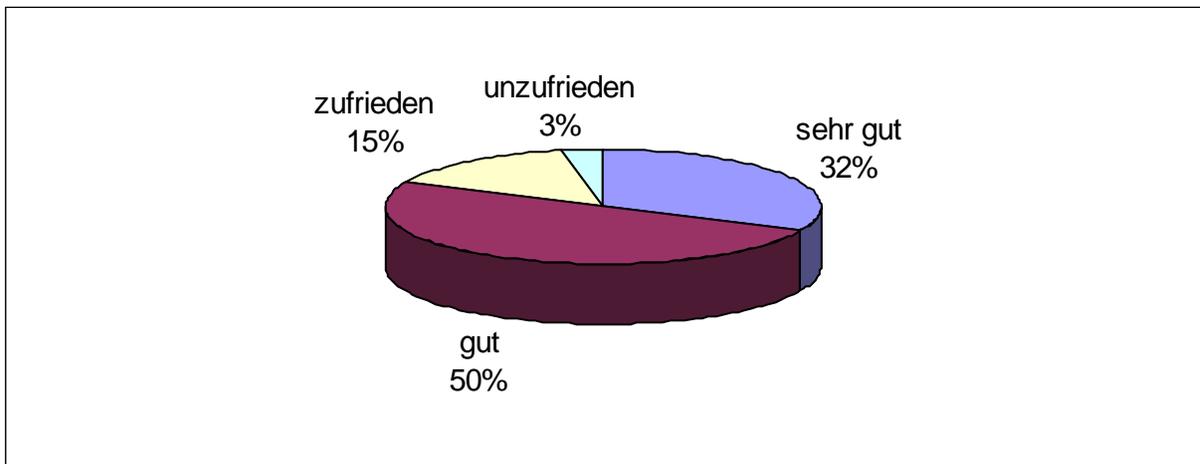
Abb. 17: Subjektive Beurteilung der Patienten ausgenommen der Coxa vara epiphysarea



#### **4.13.4 Subjektive Beurteilung der Patienten bei Dysplasiecoxarthrose**

Von den 34 Patienten bei Dysplasiecoxarthrose urteilten 11 Personen (32 %) mit sehr gut, 17 Patienten (50 %) befanden das postoperative Ergebnis als gut. 5 Personen (15 %) stimmten mit befriedigend und ein Patient (3 %) war unzufrieden.

Abb. 18 : Subjektive Beurteilung bei Dysplasiecoxarthrose



#### **4.14 Statistische Erfassung der Ergebnisse**

Die statistische Erfassung der Daten erfolgte nach der Korrelation nach *Pearson*. Dabei zeigten sich folgende Zusammenhänge :

Das OP-Alter der Patienten zeigte eine signifikante negative Korrelation mit den Score-Werten nach Merle d'Aubigné ( $p=0,003$ ) und Harris ( $p=0,001$ ) sowie mit den Bewegungsausmaßen, das heißt je älter ein Patient bei der Operation war, desto schlechter waren die Scores sowie die Beweglichkeit der operierten Hüften. Dies zeigte sich bei allen Untersuchungen, die durchgeführt wurden: Bei den präoperativen ebenso wie nach Plattenentfernung und bei der Nachuntersuchung. Vor allem die postoperativen Score-Werte nach Hüft-OP korrelierten jeweils signifikant mit dem Alter ( $p=0,000$ ) .

Wie zu erwarten war, korrelierten die Hüftscores signifikant positiv untereinander. So zeigte sich bei allen vier vergleichbaren Untersuchungszeitpunkten eine Signifikanz von  $p=0,000$ . Auch im zeitlichen Intervall beim Vergleich der Score-Werte unter- und nebeneinander bleibt die Signifikanz ( $p=0,000$ ) eindeutig.

Die subjektive Zufriedenheit bei der Nachuntersuchung zeigt sich hochsignifikant ( $p=0,000$ ) mit den Hüftscore-Werten nach Merle d'Aubigné und Harris. Ebenso korreliert sie positiv mit den Bewegungsumfängen ( $p=0,000$ ) der Nachuntersuchungen. Des Weiteren findet sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der „Zufriedenheit“ und der „Gehstrecke“ bei der Nachuntersuchung ( $p=0,000$ ).

Keine signifikante Korrelation fand sich zwischen den Operationsarten, den Score-Daten sowie der Zufriedenheit.

Es fand sich auch keine Korrelation zwischen dem Zeitraum der Nachuntersuchung und der Zufriedenheit, das heißt Patienten, die bereits zu einem früheren Zeitpunkt operiert worden waren, waren nicht signifikant unzufriedener.

## 5. DISKUSSION

Nachdem 80 % (69 Personen) der Patienten mit dem OP-Ergebnis mehr als zufrieden waren (Urteil gut und sehr gut) bestätigt sich damit eindeutig die Indikationsstellung zur intertrochanteren Hüftumstellung bei präarthrotischer Deformität. Bei korrekter Indikationsstellung und operativer Durchführung erbrachte dieser gelenkerhaltende Eingriff überwiegend gute bis sehr gute Erfolge. Durch die Wiederherstellung einer physiologischeren Hüftanatomie kam es im zeitlichen Verlauf gesehen bei einem Großteil der Patienten zu einer Steigerung der Gehstrecke, der Hüftgelenksbeweglichkeit und damit auch zu einer Verbesserung der Lebensqualität.

Lediglich fünf der 68 nachuntersuchten Personen waren unzufrieden. Bei vier weiteren Patienten wurde bis zum Nahuntersuchungstermin eine Endoprothese eingesetzt. Diese zuletzt genannten Patienten waren trotz des späteren Ersatzes des Hüftgelenkes mit dem postoperativen Ergebnis der Hüftumstellung zufrieden, teilweise sehr zufrieden. Ein 45jähriger Mann, welcher zehn Jahre nach der Umstellung eine Endoprothese eingesetzt bekam, berichtete über ein zwischenzeitliches ca. sechs Jahre andauerndes Intervall mit völliger Schmerzfreiheit.

Von den fünf unzufriedenen Patienten waren vier bereits älter als 50 Jahre. Ein Patient mit 33 Jahren zeigte bereits fortgeschrittene arthrotische Veränderungen bei angeborener Hüft dysplasie. Bei dieser Indikationsstellung hielten wir es trotz der degenerativen Veränderungen für gerechtfertigt eine Umstellungsmaßnahme durchzuführen, um den Einbau einer TEP zu vermeiden. Alle fünf Patienten hatten bereits Anträge zur Frühberentung eingereicht. Sicher war die Aussicht auf Rentenbewilligung ein negativer Faktor während des postoperativen Verlaufes. Die Patienten zeigten meist wenig Engagement zur Verbesserung ihrer Situation. Bei diesen Personen war die Diskrepanz zwischen objektivem Untersuchungsbefund und subjektivem Schmerzempfinden am größten.

Im Gegensatz zu diesem Ergebnis stehen drei Patienten, welche im Alter zwischen 53 und 57 Jahren intertrochanter umgestellt wurden. Bei der Nachuntersuchung, die bei allen später als 11,5 Jahre nach Operation war, zeigten sich alle mit dem Umstellungsergebnis mehr als zufrieden. Bei keiner dieser Hüften war zu erwarten, dass sie in nächster Zeit durch eine Endoprothese ersetzt werden müssten. Bei zwei dieser Hüften wurde aufgrund einer Coxarthrose bei Coxa vara epiphysarea Deformität, bei der dritten aufgrund einer Dysplasiecoxarthrose umgestellt. So hat das Operationsalter bezogen auf das spätere Ergebnis erwartungsgemäß großen Einfluss. Der ideale Patient sollte also nicht älter als 50 Jahre sein und kein Rentenverfahren anstreben. So waren alle Patienten mit sehr guten Ergebnissen zwischen 20 und 40 Jahre alt.

Betrachtet man den Verlauf der radiologischen Arthrosezeichen von präoperativ bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, also im Mittel 6,5 Jahre später, so zeigt sich, dass sich 17 der 62 operierten Hüften mit einer erstgradigen Arthrose in eine zweitgradige Arthrose verschlechterten.

Bei Arthrosegrad II (24 Personen) zeigte sich eine radiologische Verschlechterung von 7 Hüften. Alle zwischenzeitlich durch eine Endoprothese versorgten Patienten wiesen vor der Hüftumstellung bereits Arthrosegrad II auf. 59 (69 %) Hüften zeigten keine Zunahme der Arthrosezeichen.

Gerade bei diesen Patienten dürfte der Ersatz des Hüftgelenkes vorerst nicht zur Debatte stehen, da das stetige Fortschreiten der Coxarthrose durch die präarthrotische Veränderung zunächst gestoppt ist. Stellt man den radiologischen Befund der klinischen Verbesserung gegenüber, so zeigt sich eine deutliche Diskrepanz. Zeigten zur Nachuntersuchung 28 % der Patienten eine Zunahme der arthrotischen Veränderungen, so steht diese Zahl den 90 % subjektiv zufriedenen Patienten mit Verbesserung ihrer objektiven klinischen Daten gegenüber. Bei der persönlichen Nachuntersuchung hat sich insbesondere gezeigt, dass die nachuntersuchten Operierten meist eine große Bereitschaft zeigten ihren jeweiligen

gebesserten Zustand zu akzeptieren . Keineswegs äußerten sie den sich vielleicht nach den radiologischen Bild sich anbietenden Wunsch einer Versorgung mit Hüftendoprothese. Daraus folgern wir, dass der radiologische Befund sich nicht als repräsentativ für den Gesamtzustand darstellt. Eine Verschlechterung der radiologischen Arthrosezeichen geht nicht zugleich mit einer Verschlechterung der Klinik einher. Gleiches berichtet *Rütt* (1986) in seiner Studie über 185 intertrochantere Umstellungsosteotomien.

90 % der nachuntersuchten Personen waren mit dem Operationsergebnis zufrieden bis sehr zufrieden in ihrer subjektiven Bewertung. Dies übertrifft das bereits gute Ergebnis von *Isolauri et al* (1980), welche bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von sechs bis neun Jahren zu 80 % gute bis befriedigende Erfolge aufwies. Bei mehr als 2/3 der Patienten zeigte sich eine Verbesserung der objektiven klinischen Hüftscores nach *Merle d'Aubigne* (1949) und *Harris* (1969). Dies entspricht in etwa den Ergebnissen von *Bläsius* (1990) und *Morscher* (1979), welche in ihrer Nachbetrachtung von Patienten zwischen drei und elf Jahre postoperativ zu ca. 70 % eine Verbesserung fanden. Gerade aber gegenüber den früheren Studien von *Hackenbroch* (1979) und *Rütt* (1986) sowie *Schneider* (1979), welche eine relativ breite Indikationsstellung zu intertrochanteren Osteotomie berichteten, wies unsere Studie eine deutliche Verbesserung auf, wobei natürlich die längere Nachbetrachtungszeit von durchschnittlich 16,5 bzw. 12 - 15 Jahren postoperativ betrachtet werden muss (siehe Anlage 3).

Betrachtet man die Summe der Bewegungsumfänge im zeitlichen Verlauf, so fällt auf, dass sie vor allem vom Zeitpunkt der Entfernung des Metalls bis zum Nachuntersuchungszeitpunkt noch zunimmt, d. h. sich verbessert. Die Metallplatte scheint durch ihre exponierte Lage am Trochanter manchmal zu Tendopathien am Traktus iliobtibialis zu führen, die sich nach der Materialentfernung deutlich besserten. Zweimal zeigten sich exophytäre Anbauten am Plattenlager, die durch einen späteren Eingriff beseitigt werden mussten.

Dieses Ergebnis von 90 % zufriedener Patienten bei einer durchschnittlichen Nachbetrachtungszeit von 6,5 Jahren lässt die intertrochantere Hüftumstellung als Therapie der Wahl bei präarthrotischer Deformation der Hüfte erscheinen. Gerade bei Gründen wie junges Alter, ausreichende Gelenkbeweglichkeit, relativ günstiger radiologischer Befund sowie Entlastungsmöglichkeit der zu operierenden Hüfte führt kein Weg an dieser Art des gelenkerhaltenden Eingriffs vorbei, zumal man sich die Möglichkeit, das Hüftgelenk durch eine Endoprothese zu ersetzen, nicht wesentlich erschwert.

Im Vergleich mit anderen Studien fällt in unserer Untersuchung weiterhin auf, dass in der Diagnoseverteilung präoperativ die Coxa vara epiphysarea noch vor der Hüftdysplasie rangiert. Diese Tatsache findet außer bei *Morscher* (1979) und *Rütt* (1986) sonst in der Literatur nahezu keine Beachtung. So wird diese Präarthrose bei anderen Wissenschaftlern meist gar nicht erwähnt. Dies verleitet zu der Annahme, dass die Coxa vara epiphysarea wohl als Präarthrose nicht erkannt wurde und oft fälschlicherweise als „primäre“ oder „idiopathische“ Coxarthrose eingestuft wurde. Es finden sich Literaturstellen, in denen mehr als 50 % primäre Coxarthrosen Auslöser einer Coxarthrose waren, die zum Gelenkersatz führte. (*Morscher* (1979)). Diese Angaben müssen heutzutage wohl hinterfragt werden. So unterteilt z. B. *A. Schreiber* (1985) seine präarthrotischen Deformitäten in Coxarthrose, Hüftdysplasie, Coxa valga antetorta, Morbus Perthes und posttraumatische Coxarthrose. Eine nähere Aufschlüsselung seiner Fälle, welche er als Coxarthrose einordnet, findet sich nicht. Er unterscheidet nicht zwischen ideopathischer (primärer) und sekundärer Coxarthrose. Nach *Rütt* (1986) und *Hackenbroch* (1979) dürfte der tatsächliche Prozentsatz einer primären Coxarthrose ca. 5 bis 15 % aller Hüftarthrosen ausmachen. Dies entspricht auch unseren Daten.

Bei einer Nachuntersuchung von *D.A. Goodman* (1997) in Cleveland, Ohio, wo 2.665 erwachsene Skelette bezüglich einer epiphysären Coxarthrose nachuntersucht wurden, fand sich eine Prävalenz von 8 % (215 von 2.665). 38 % dieser Hüften hatten eine fortgeschrittene Coxarthrose im Gegensatz zu 26 % der restlichen

Skelette. Bei Einseitigkeit einer Coxa vara epiphysarea fand sich eine fortgeschrittene Arthrose zu 37 % im Gegensatz zu nur 18 % auf der gesunden Seite. Auch diese Studie stellt fest, dass die Coxa vara epiphysarea unabhängig vom Alter ein Hauptrisikofaktor ist, eine hochgradige Coxarthrose zu entwickeln. Bei 68 % der über 65jährigen zeigte sich eine fortgeschrittene Arthrose in Verbindung mit Coxa vara epiphysarea im Gegensatz zu 48 % der Kontrollgruppe.

In unseren Patientengut waren 45 % der Coxarthrosen durch eine Coxa vara epiphysarea - Deformität bedingt. Gerade diese Hüften zeigten postoperativ im Vergleich mit dem Rest der Operierten bessere Ergebnisse. So war nahezu die Hälfte (44 %) der Patienten postoperativ sehr zufrieden, insgesamt urteilten 80 % der Patienten mit gut oder sehr gut. Ein Grund der guten Ergebnisse könnte deshalb auch sein, dass gerade diese häufige präarthrotische Fehlstellung mehr beachtet wurde und der entsprechenden differenzierten Therapie zugeordnet wurde. Denn gerade auch die intertrochantere Hüftumstellung bei Coxa vara epiphysarea bei Patienten, die jünger als 50 Jahre waren, zeigte gute Nachuntersuchungsergebnisse. Hier war die postoperative subjektive Beurteilung mit 52 % bei sehr gut (insgesamt 44 % sehr gut).

Die intertrochantere Umstellung kann den Ersatz des Hüftgelenkes deutlich verzögern, eventuell sogar verhindern. Bei fortschreitender Arthrose bleibt trotz Hüftumstellung der Hüftgelenkersatz immer noch als letzter Ausweg erhalten. So zeigte sich auch bei Nachbetrachtung der Patienten, bei denen später eine Endoprothese eingesetzt werden musste, dass intraoperativ keinerlei Zusatzschwierigkeiten auftraten. Bei 9 Patienten, welche nach einer intertrochanteren Umstellungsosteotomie mit einer Endoprothese an unserer Klinik versorgt worden waren, war der intraoperative Verlauf beim Gelenkersatz problemlos.

Ein weiterer Grund der Ergebnisse dürfte sein, dass jede präarthrotische Veränderung einer differenzierten Operationsmethode zugeführt wurde. Bisher fand dies in der Literatur wenig Beachtung. So wurden nahezu alle Coxa vara epiphysarea

- Patienten dreidimensional umgestellt. Es fällt auf, dass in der internationalen Literatur zwar von Präarthrosen und intertrochanteren Umstellungen die Rede ist, dass aber nahezu keine Veröffentlichung schildert, welche Präarthrose durch welche Umstellungsart versorgt wird und um wie viel Grad umgestellt wurde und warum. Zukünftig sollten sicher auch die Ergebnisse bezüglich der Art der Präarthrose, der Operationsmethode und die jeweiligen Umstellungsgrade verglichen werden. Dies wäre vor allem bei *A. Schreiber* (1985) mit seiner großen Patientenzahl von 3.230 interessant. Bei weiteren Vergleichen der Operationsarten könnten sicher die jetzt guten Ergebnisse noch verbessert werden. Die intertrochantere Umstellungsosteotomie bei Patienten unter 50 Jahren würde damit sicher mehr als eine Alternative zum Warten auf eine Endoprothese werden. Gerade *H. Wagner* (1977) ordnete den verschiedenen Präarthrosen eine jeweils differenzierte Therapie zu. Neben der Planung und Ausführung der Korrekturosteotomie nach genauer Erfassung der Deformität legte er großen Wert auf die Analyse der Funktion des Gelenkes .

Diese guten Nachuntersuchungsergebnisse lassen es geboten erscheinen, die intertrochantere Umstellungsosteotomie als gelenkerhaltende Therapie bei Coxarthrose unter geeigneten Voraussetzungen (Alter, Gelenkbeweglichkeit, radiologischer Befund) anzubieten, um den Gelenkersatz zu vermeiden bzw. hinauszuzögern.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

In einem Betrachtungszeitraum von durchschnittlich sechs Jahren wurden 76 Personen mit 86 intertrochanteren Hüftumstellungen wegen einer Coxarthrose bei präarthrotischer Deformität nachuntersucht. Die Coxa vara epiphysarea war dabei noch vor der Hüftdysplasie die häufigste Diagnose, die zu dieser Femurosteotomie führte. Der Röntgenbefund korrelierte nicht immer mit der Verbesserung der klinischen Daten der nachuntersuchten Patienten. Bei 77 % der operierten Hüften zeigte sich eine Verbesserung ihrer Hüftscores nach *Harris* und bei 76 % eine Verbesserung des Scores nach *Merle d'Aubigné*. Im zeitlichen Verlauf zeigte sich insgesamt eine Verbesserung des Bewegungsumfangs der operierten Hüften. 80 % der Patienten beurteilten bei der Nachuntersuchung über das Operationsergebnis als gut und sehr gut.

Wegen dieser guten Ergebnisse halten wir die intertrochantere Hüftumstellung als gelenkerhaltenden Eingriff für eine leistungsfähige Behandlungsmethode bei präarthrotischer Deformität. Gerade bei Patienten unter 50 Jahren mit Arthrosegrad I nach *Tönnis* (1979) stellt diese Femurosteotomie auch im Zeitalter der Endoprothetik mehr als eine Alternative dar.

## 7. LITERATURVERZEICHNIS

1. Bauer, F. Datenanalyse mit SPSS. Berlin u.a. 1984
2. Bessler, W., M. E. Müller Zur Röntgendiagnose der Coxa valga und Coxa vara, Radiol. clin., Basel, 1963, 538-548
3. Bläsius, Klaus Intertrochantere Osteotomien zur Behandlung der Coxarthrose, Thieme, Stuttgart – New York, 1990, 1ff
4. Bombelli, R. Osteoarthritis of the Hip. Springer, Berlin 1983
5. Bracker, E., Rosemeyer, B. Hagena, F.-W. Spätergebnisse nach intertrochantären Umstellungsosteotomien bei Coxarthrose (12 – 17 Jahre). In Blauth, W., Ulrich, H.-W. Spätergebnisse in der Orthopädie, Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo, 1986, 389 – 397
6. Cotta, H. Morvo pathogenetische Betrachtung zur Präarthrose und präarthrotischen Deformität. Z. Orthop. 116, 1973, 422 - 428
7. Dihlmann, W. Gelenke-Wirbelverbindungen: klin. Radiologie einschl. Computertomographie-Diagnose, Differenzialdiagnose / Wolfgang Dihlmann, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme, Stuttgart – New York, 1987, 281
8. Gekeler, J. Die Hüftkopfeiphysenlösung, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1977, 1ff

9. Gekeler, J., Röhrle H. Die Stellungsänderung des Schenkelhalses bei intertrochanterer Korrekturosteotomie mit vorderem und hinterem Keil, Arch. orthop. Unfall- Chir. 82, 1975, 53 - 72
10. Gierse, H., M. H. Hackenbroch Beziehungen zwischen degenerativen Veränderungen am Hüftkopf und radiologisch bestimmten biomechanischen Einflussgrößen. Z. Orthop. 12, 1986, 732 - 739
11. Goodman, D. A., et al Subclinical Slipped Capital Femoral Epiphysis, The Journal of Bone and Joint Surgery, Incorporated, 1997, 1489 – 1497
12. Griss, P. Findings on total hip replacement for ten years. Aktuelle Probleme in Chirurgie und Orthopädie, Band 21. Huber, Bern, 1982
13. Hackenbroch, M. H., Bruns, H., Widemayer W. Beitrag zur Ätiologie der Coxarthrose, Arch. Orthop. Traumat. Surg. 95, 1979, 275 –283
14. Hackenbroch, M. H., J. Rütt Langzeitergebnisse bei valgusierender intertrochanterer Femurosteotomie. In Rütt, A., Küsswetter, W. Gelenknahe Osteotomien bei der Dysplasiehüfte des Adoleszenten und jungen Erwachsenen. Thieme, Stuttgart, 1983, 168 - 176
15. 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 Jt Surg. 51-A, 1969, 737 – 755
16. Isolauri, I., Tervo, I., Aho, H., Rokkanen, P. Intertrochanteric Osteotomy without Displacement fixed with an AO Blade Plate in the Treatment of Osteoarthritis of the Hip, Arch. Orthop. Traumat. Surg. 97, 1980, 57 – 60

17. Judet, R. et J. et al L'osteotomie de Mac Murray dans le traitement des coxarthroses. Revue de Chir. orthop., Tome 51, No. 8, 1965, 681-697
18. Krämer, K. L. Scores, Bewertungsschemata und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie, Thieme, Stuttgart – New York, 1993, 190 – 202
19. Leger, W. Was leistet die Korrekturosteotomie in der Behandlung der Hüftarthrose?, Z. Orthop. 116, 1978, 180 –186
20. Merle d'Aubigné, R. Couchoix J., Ramadier J. V. Evaluation chiffrée de la fonction de la hanche. Application à l'étude des résultats des opérations mobilisatrices de la hanche. Rev. Orthop. 35, 1949, 541 – 548
21. Morscher, E. Die intertrochantere Osteotomie bei Coxarthrose als Alternativlösung zur Endoprothese, Z. Orthop. 117, 1979, 427 – 432
22. Morscher, E. Die intertrochantere Osteotomie bei Coxarthrose. Analyse und Auswertung von 2251 nach untersuchten intertrochanteren Osteotomien. Huber, Bern, 1971
23. Müller, M. E. Die hüftnahen Femurosteotomien, Thieme, Stuttgart, 1957
24. Otte, P. Pathophysiologische Grundlagen präarthrotischer Faktoren, Z. Orthop. 112, 1974, 541-547
25. Pauwels, F. Neue Richtlinien für die operative Behandlung der Coxarthrose. Verh. dtsh. orthop. Ges. 48. Kongr. Berlin 1960, Beilagenh. Z. Orthop. 94, 1961, 332 - 336

26. Pauwels, F. Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte. Prinzipien, Technik und Resultate einer kausalen Therapie, Springer, Berlin, 1973, 1ff.
27. Pearson, E. S. und Hartley, H. O. Biometrika Tables for Statisticians, Band 1.3. Auflage, Cambridge 1976, XVI und S. 264
28. Rüter, A., M. Rudzki Veränderungen der Kontaktflächen des menschlichen Hüftgelenkes durch Variationen der Stellung des coxalen Femurendes. Z. Orthop. 117, 1979, 432 - 433
29. Rütt, J., Hackenbroch, M. H., Beutler, K. H. Spätergebnisse der intertrochanteren Femurosteotomie. In Blauth, W., Ulrich, H.-W. Spätergebnisse in der Orthopädie, Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo, 1986, 384 – 388
30. Schreiber, A., Wann haben Osteotomien zur Behandlung der Coxarthrose noch ihre Berechtigung?, Z. Orthop. 123, 1985, 462 - 465
31. Schneider, R. Mehrjahresresultate eines Kollektivs von 100 intertrochanteren Osteotomien bei Coxarthrose. Helv. Chir. Akta, 33 Fasc. ½, 1966, 185 -205
32. Schneider, R. Die intertrochantere Extensions- und Flexionsosteotomie bei traumatischen Hüftkopfdefekten, Unfallheilkunde 80, 1977, 177 - 181
33. Schneider, R. Die intertrochantere Osteotomie bei Coxarthrose, Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 1979
34. Tönnis, D. Heinecke, A., Nienhaus, R., Thiele, J. Läßt sich das Auftreten von Arthrose, Schmerz und Bewegungseinschränkung des Hüftgelenkes bei Hüftdysplasie vorausberechnen?, Z. Orthop. 117, 1979, 808 – 815

35. Tönnis, D. Heinecke, A., Verringerte Pfannenanteversion und Schenkelhalsantetorsion verursachen Schmerz und Arthrose, Z. Orthop. 137, 1999, 153 – 167
36. Unkelbach, H. D. und Wolf, T. Ehrlichkeit beim statistischen Testen. In: Vollmar, J. (Hrsg.): Biometrie in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1983 S. 7-12
37. Wagner, H., Prinzipien der Korrekturosteotomie am Bein, Z. Orthop. 6, 1977, 145 – 177
38. Witte, E. H. Signifikanztest und statistische Inferenz. Analysen, Probleme, Alternativen, Stuttgart 1980

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Indikationen zur intertrochanteren Hüftumstellungsosteotomie

Abb. 2: Verteilung der OP-Arten

Abb. 3: Tätigkeitswechsel postoperativ

Abb. 4: Freie Gehstrecke zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Abb. 5: Arthrosegrad nach Tönnis

Abb. 6: Arthrosegrad nach Tönnis bei Coxa vara epiphysarea

Abb. 7: Arthrosegrad nach Tönnis bei Dysplasie

Abb. 8: Arthrosegrad nach Tönnis bei reiner Varusdeformität

Abb. 9: Summe aller Bewegungsumfänge im zeitlichen Verlauf

Abb. 10: Veränderung des Scores nach Merle d'Aubigné

Abb. 11: Veränderung des Scores nach *Harris*

Abb. 12: Prozentuale Verteilung nach Merle d'Aubigné bei mehr als fünf Jahren

Abb. 13: Prozentuale Verteilung nach Harris-Score bei mehr als fünf Jahren

Abb. 14: Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis

Abb. 15: Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis in der Langzeitstudie

Abb. 16: Zufriedenheit bei Coxa vara epiphysarea

Abb. 17: Subjektive Beurteilung der Patienten ausgenommen der Coxa vara ephyphysarea

Abb. 18: Subjektive Beurteilung bei Dysplasiecoxarthrose

## **9. Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Postoperative Besonderheiten und Komplikationen

## 10. Anhang

### Anhang 1

#### Untersuchungsbogen

Name:

Adresse:

Telefonnummer:

Alter:

Geschlecht:

Gewicht:

OP-Datum:

Klin. Befund des operierten Hüftgelenkes:

RE

LI

Beweglichkeit:

F/E  
AB/AD  
IR/AR

Narbe:

Beinlängendifferenz:

Muskeltrophien im Seitenvergleich:

Radiologischer Befund (Datum            ):

Sportfähigkeit:

Berufs- /Arbeitsunfähigkeit:

Max. Gehstrecke:

m, evtl. Zeitangabe:

Std./Min.

Treppensteigen:

Schuh- /Strumpf- /Kleiderwechsel:

Körperpflege / Hygiene:

Subjektive Zufriedenheit:

sehr gut  
gut  
zufrieden

unzufrieden

## Anhang 2

### Score nach Merle d'Aubigné und Postel

<b>Pain</b> (Schmerz)	Sz. intensiv und dauernd	0
	Sz. stark, sogar nachts	1
	Sz. stark b. Gehen, verhindert Aktivität	2
	Sz. tolerabel bei verminderter Aktivität	3
	Sz. leicht beim Gehen, kein Ruheschmerz	4
	Sz. leicht und nur zeitweise, normale Aktivität	5
	kein Sz.	6
<b>Mobility</b> (Beweglichkeit)	Ankylose mit schlechter Hüftstellung	0
	keine Beweglichkeit, schwere oder leichte Deformität	1
	Flexion kleiner als 40°	2
	Flexion 40-60°	3
	Flexion 60-80°, Patient kann Fuß berühren	4
	Flexion 80-90°, Abduktion mindestens 15°	5
	Flexion mehr als 90°, Abduktion bis 30°	6
<b>Ability to walk</b> (Gehfähigkeit)	Gehunfähigkeit	0
	nur mit Krücken	1
	nur mit Stock	2
	mit Stock, weniger als eine Stunde, schwierig ohne Stock	3
	längere Strecke mit Stock, kürzere ohne, mit Hinken	4
	ohne Stock, jedoch mit leichtem Hinken	5
	normal	6

### Anhang 3

#### Vergleich der Nachuntersuchungsergebnisse in der Literatur

<b>Verfasser der Publikation</b>	<b>Jahreszahl der Publikation</b>	<b>Verbesserung nach Merle d'Aubigné</b>	<b>Nachbetrachtungszeitraum</b>	<b>Patientenzahlen</b>
Morscher E.	1971	> 80 %	3 – 11 Jahre	n = ? Sammelstatistik
Leger W.	1978	80 %	6 – 9 Jahre	n = 29
Hackenbroch M. H.	1979	50 – 75 % 50 %	mittelfristig langfristig	n = ? Multizentrische Studie
Schneider R.	1979	50 %	12 – 15 Jahre	n = 109
Rütt J.	1986	62 %	Ø 18, 1 Jahre	n = 95
Bläsius K.	1990	82 %	3 – 21 Jahre	n = 111
Glas K.	1995	71 %	5 – 12,5 Jahre	n = 56

## Score nach Harris

<b>I. Schmerz</b>	
A. kein Sz.	44
B. leichter Sz., gelegentlich, keine Aktivitätseinschränkung	40
C. mittlerer Sz., keine Auswirkung auf Aktivität, selten mäßiger Sz. bei ungewöhnlicher Belastung, manchmal Aspirin nötig	30
D. mäßiger Sz., tolerabel, nimmt auf Sz. Rücksicht. Einige Einschränkungen bei normaler Arbeit oder Aktivität. Manchmal stärkere Analgetika notwendig.	20
E. starker Sz., hochgradige Aktivitätsbeeinträchtigung	10
F. vollständig bettlägrig	0

<b>II. Funktion (47 Pkte. max.)</b>					
A. 33 Pkte. max.			B. Aktivitäten (14 Pkte. Max)		
<b>1. Hinken</b>	kein Hinken	11	<b>1. Treppen</b>	Normal	4
	leicht	8		z. T. mit Geländer	2
	mittel	5		immer mit Geländer	1
	schwer	0		Treppensteigen unmöglich	0
<b>2. Gehhilfe</b>	keine	11	<b>2. Schuhe und Socken</b>	Leicht	4
	Stock (Langstrecke)	7		schwierig	2
	Stock (Kurzstrecke)	5		nicht möglich	0
	eine Krücke	3			
	zwei Krücken	2			
zwei Krücken oder Gehunfähigkeit	0				
<b>3. Gehstrecke</b>	unbegrenzt	11	<b>3. Sitzen</b>	bequem, norm. Stuhl 1h	5
	1 km	8		hoher Stuhl ½ h	3
	300 m	5		Sitzen bequem unmöglich	0
	im Haushalt	2			
	Bett und Rollstuhl	0			
			<b>4. öffentl. Verkehrsmittel</b>	Möglich	1
				unmöglich	0

<b>III. Bewertung bei fehlender Deformität</b>	
Punkte (max. 4) werden vergeben bei:	
A. weniger als bei 30° fixierter Kontraktur	
B. weniger als bei 10° Abduktion	
C. weniger als bei 10° fixierter Innenrotation in Streckstellung	
D. Beinlängendifferenz von weniger als 3,2 cm	

<b>IV. Bewegungsausmaße</b>					
<b>A. Flexion</b>	0-45°	x 1,0	<b>C. Außenrotation in Streckung</b>	0-15°	x 0,4
	45-90°	x 0,6		über 15 °	x 0,0
	90-110°	x 0,3	<b>D. Innenrotation in Streckung</b>	Jede	x 0,0
	mehr als 110°	x 0,0			
<b>B. Abduktion</b>	0-15°	x 0,8	<b>E. Adduktion</b>	0-15°	x 0,2
	15-20°	x 0,3	<b>F. Extension</b>	jede	X 0,0
	über 20°	x 0,0			
Für die Gesamtpunktzahl Bewegungsausschlag in Grad x Indexwert (max. 5 Punkte)					

### **Arthrosegrad nach Tönnis und Mitarbeiter (1977)**

Grad 0	Keine Veränderungen
Grad I	Vermehrte Sklerosierungen von Kopf und Pfanne, geringe Gelenkspaltverschmälerung, geringer Randwulstanbau
Grad II	Kleine Zysten in Kopf und Pfanne, starke Gelenkspaltverschmälerung bis zur völligen Aufhebung, starke Kopfentrundung, Kopfnekrosen
Grad III	Völlige Zerstörung des Gelenks

## **10. Dankvermerk**

An dieser Stelle möchte ich zuerst meinen Eltern danken, die mich während meines Studiums der Humanmedizin unterstützten und ohne deren Hilfe diese Arbeit wohl nicht möglich gewesen wäre.

Vielen Dank für die Überlassung des Themas gebührt Prof. Dr. Konrad Glas, der mich während der Arbeit stets unterstützt und motiviert hat. Ich danke ihm und seinem Team für seine konstruktive Betreuung und das Bemühen, die Arbeit erfolgreich zu gestalten.

Danken möchte ich auch meiner Ehefrau Alexandra für die Stunden und Tage, an denen Sie ihre Freizeit für mich opferte.

Zuallerletzt danke ich meiner Tochter Karla, die durch ihre ruhige und angenehme Art mir genügend Zeit übrig lies, das Werk zu vollenden.