

Aus der Abteilung für Chirurgie  
der Universitätsklinik Knappschafts-Krankenhaus Bochum-Langendreer  
der Ruhr-Universität-Bochum  
ehem. Direktor: Prof. Dr.Dr.h.c.mult. W. Kozuschek

Die proximale Femurfraktur des alten Menschen:  
Therapiekonzepte und Ergebnisse einer retrospektiven Studie

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

vorgelegt von  
Ute Kaack  
aus Bochum  
2000

Dekan: Prof. Dr. med. Muhr  
Referent: Prof. Dr.med.Haarmann  
Koreferent: Prof.Dr.med.Krämer

Tag der Mündlichen Prüfung: 03.07.2001

## **WIDMUNG**

Für die freundliche und hilfreiche Unterstützung meiner Arbeit möchte ich besonderen Dank aussprechen an Herrn Prof. Dr. Haarmann und Dr. Clasbrummel.

Desweiteren danke und widme ich diese Arbeit denen, die mich in dieser Zeit persönlich unterstützt und begleitet haben : Herr und Frau Dr. D. Kaack, Dr. M.Kaack und Dr.Hugues Vencatassin sowie meinem guten Freund David.

# INHALTSVERZEICHNIS

## EINLEITUNG

1. Fragestellung und Allgemeines	S. 6
2. Anatomische Grundlagen	S. 7
3. Geschichte	S. 10
4. Fraktуреinteilung	S. 13
5. Epidemiologie der proximalen Femurfraktur	S. 17
6. Ätiologie der hüftgelenksnahen Fraktur	S. 19
7. Klinik u. Diagnose	S. 27
8. Therapie	S. 28
9. Postoperativer und poststationärer Verlauf	S. 39
10. Alterschirurgie	S. 43
11. Der Patient	S. 43

MATERIAL & METHODEN	S. 45
---------------------	-------

ERGEBNISSE	S. 49
------------	-------

1. Patientengut	S. 49
2. Unfallhergang	S. 57
3. Fraktуреinteilung	S. 58
4. Implantat	S. 60
5. Prä-und perioperative Faktoren	S. 66
6. Operateurabhängige Faktoren	S. 69
7. Anästhesieverfahren	S. 72
8. Krankenhausaufenthaltsdauer	S. 73
9. Komplikationen	S. 78
10. Altersdurchschnitt	S. 85

11. Prä- und postoperative Gehfähigkeit	S. 86
12. Soziales Umfeld	S. 93
DISKUSSION	S.98
1. Population	S. 98
2. Unfallhergang	S. 102
3. Frakturtyp	S. 103
4. Implantatwahl	S. 103
5. Operative Faktoren	S. 109
6. Rehabilitation	S. 115
ZUSAMMENFASSUNG	S. 124
KRITIK	S. 126
LITERATUR	S. 128

# **EINLEITUNG**

## **1. Fragestellung und Allgemeines**

Mit dem Anstieg der Lebenserwartung und damit der Überalterung der Gesamtpopulation in den europäischen Ländern steigt das Durchschnittsalter der Patienten im chirurgischen Krankengut. Die proximale Femurfraktur zählt zu den häufigsten Erkrankungen des alten Menschen (6,40,57,71) und ist überwiegend mit den Problemen der geriatrischen Chirurgie behaftet. Multimorbide Patienten verlangen ein Höchstmaß an medizinischer Betreuung und lang andauernder Pflege. Für viele Patienten bedeutet das Frakturereignis ein Abrutschen in Abhängigkeit und Pflegebedürftigkeit (13).

Viele Fortschritte sind auf dem Gebiet der Gerontotraumatologie gemacht worden. Neue Osteosyntheseverfahren und Implantate für den Hüftgelenksersatz stehen dem Unfallchirurgen heute zur Verfügung. Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der perioperativen Betreuung (Infektprophylaxe, antikoagulative Therapie und krankengymnastische Rehabilitation) tragen entscheidend zur Lebensverlängerung des Patienten bei. So konnte z.B. die Letalitätsrate von ursprünglich 30-50% (46) bei konservativer Therapie auf unter 10% gesenkt werden. Trotzdem kann das Problem der Oberschenkelhalsfraktur nicht als vollständig gelöst angesehen werden.

Mit 104/100 000 Population Femurfrakturen pro Jahr, bei einem Kostenaufwand von etwa 44.000 Dollar pro Patient für Prothesenmaterial, Krankenhausaufenthalt und Pflegekosten, ist die Schenkelhalsfraktur des älteren Menschen unter sozioökonomischen Gesichtspunkten von höchstem Interesse (121). Zur Inzidenz in Deutschland können keine Angaben gemacht werden, da die entsprechenden Stellen keine Zahlen zur Verfügung stellen. Im Rahmen der Diskussion um die Gesundheitsreform und Kosteneinsparungen bedeutet diese Fraktur ein Problem für das öffentlichen Gesundheitswesen dessen Verlauf nicht sicher abzusehen ist. Faktoren wie die Entwicklung der Population, steigender Altersdurchschnitt, Steigerung der

Multimorbidität, Entwicklungen in der Therapie und neue Präventionskonzepte sind dabei zu berücksichtigen (86). In dieser Studie sollen die Faktoren, die auf die Gehfähigkeit und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes alter Menschen mit Femurfraktur entscheidenden Einfluß nehmen beleuchtet werden. Anhand solcher Faktoren können bestehenden Therapieansätze überprüft und neue zu evaluiert werden.

## **2. Anatomische Grundlagen**

### **2.1 Anatomie und Biomechanik**

Das Gewicht des Oberkörpers wird über das Becken, wie über einen Gewölbebogen auf die beiden Hüftgelenke verteilt (91). Die Belastung des Hüftgelenkes berechnet sich als Resultierende aus Körperlast und der Kraft die von den Hüftabduktoren aufgebracht wird (106). Beim Gehen muß in der Standphase (Einbeinstand) nicht nur die Tragefunktion überwunden sondern das Gleichgewicht erhalten werden, was zu einer Potenzierung der Kraft und zu Druckbelastungen vom 3-4 fachen des Körpergewichtes führt. Zwei weitere von PAUWELS beschriebene Grundprinzipien erläutern die hohe Gelenkbeanspruchung bei großem Caput-Collum-Winkel und die hohe Schenkelhalsbelastung bei der Coxa vara.

Neben den starken Belastungen die auf das Hüftgelenk einwirken, muß gleichzeitig seine dynamische Funktion erfüllt werden. Der Bewegungsumfang wird nach der Neutral -0- Methode der Deutschen und Schweizerischen Gesellschaft für Orthopädie wie folgt beschrieben: Flexion und Extension 10-0-130/140°, Abduktion-Adduktion 30/45-0-20/30°, Außenrotation-Innenrotation 30/45-0-40/50°.

Diese Anforderungen sind optimal durch die Anatomie des Hüftgelenkes gelöst. Die Knochenform mit Schaft und Hals in einem Winkel von 125 bis 130 ° (je nach Alter) und einer Anteversion von  $10 \pm 7^\circ$  erlaubt eine Kraftübertragung, die wie oben beschrieben der eines

Deckengewölbes entspricht. Die Bälkchenstruktur im Inneren des Knochens garantiert Belastbarkeit und Elastizität zur gleichen Zeit.

Der starke Kapselbandapparat (Ligamentum iliofemorale) welcher sich aus drei Zügen zusammensetzt sichert das Gelenk und verleiht besondere Stabilität, die im Falle von Hüftgelenksluxation nur durch hohen Kraftaufwand zu überwinden ist. Der Tractus iliotibialis der das Hüftgelenk lateral überspannt neutralisiert Biegungskräfte die auf den Schaft des Femurs einwirken (91).

## **2.2 Anatomie und Alter**

Die Femurfraktur des jungen Menschen tritt fast ausschließlich in Zusammenhang mit einem großen Trauma auf. Bei Verkehrsunfall ist sie als klassische dashboard-injury in Kombination mit Schaftfrakturen (2,5% der Fälle) und Patellafrakturen zu sehen. Der Sturz aus großer Höhe sowie Arbeits- oder Sportunfälle führen durch unphysiologische Krafteinwirkung zur Fraktur (50).

Beim alten Patienten ist die anatomische Situation stark verändert. Der Korpus-Kollum-Winkel des Stützpfilers verkleinert sich, die Kräfte wirken weniger axial, die Bälkchenstruktur wird rarifiziert und durch zunehmende Kalzifikation rigide. Die Muskulatur unterliegt der Atrophie, die Blutversorgung und damit die Regenerationsfähigkeit wird schlechter. Auch am Kapselbandapparat kommt es zur Degeneration der elastischen Fasern. Die Veränderung des Knorpels führt zu Unebenheiten, Behinderung des reibungslosen Gleitens der Gelenkflächen und auf Dauer zu Koxarthrose (69).

All diese Veränderungen sind Teil des physiologischen Alterungsprozesses, der den alten Menschen anfällig für eine Femurfraktur macht. Der Einfluß von Erkrankungen z.B. Osteoporose, Knochenmetastasen etc. erhöht zusätzlich das Risiko.



### **2.3 Biomechanik**

Bei Abduktionsfraktur (eingestauchter Schenkelhalsbruch) in der Valgusposition sitzt der Kopf dem Femurhals durch die Eintauchung fest auf. Diese Situation kann als stabile Fraktur angesehen werden. Da sich die Bruchflächen der Horizontalebene nähern und so überwiegend Druckkräfte wirken, kann in manchen Fällen konservativ therapiert werden.

Die Adduktionsfraktur muß im Gegensatz dazu als primär instabil betrachtet werden. Scherkräfte wirken ungünstig und führen zu Dislokation. Besonders der posteriomedialen Abstützung kommt bei instabilen intertrochanteren Frakturen eine große Bedeutung zu. Um mechanische Stabilität zu erhalten muß die Fraktur weitestgehend anatomisch reponiert werden (1).

### **2.4 Blutversorgung**

Die Blutversorgung erfolgt hauptsächlich über die Kapselgefäße. Die lateralen epiphysalen Gefäße sind Endarterien der medialen posterioren A.circumflexa (Ursprung aus der A.femoralis profunda) und versorgen 4/5 des Schenkelhalses (133).

SEVITT untersuchte 25 Schenkelhälse post mortem mittels Kontrastmittelinjektion und histologischer Aufarbeitung und findet als Versorgungsgebiet der epiphysalen lateralen Arterien die superiore, mediale und zentrale Schenkelhalsregion. Einige Anastomosen können auch den Blutfluß in die anteriore und posteriore Region sichern (123).

Die inferioren Kapselarterien aus der lateralen A.circumflexa sichern die Versorgung der inferioren, lateralen Region. Sie sind in jedem Fall weniger bedeutend und dienen nur selten als

Hauptblutversorgung. Es existieren im weiteren Anastomosen zwischen der lateralen und medialen A.circumflexa.

Ein drittes Gefäß, dessen Wichtigkeit von verschiedenen Autoren unterschiedlich benannt wird ist die Arterie des ligamentum capitis femoris (engl. Lig. teres) aus der A. obturatoria. KYLE und SWIONTKOWSKY sind der Auffassung, daß dieses Gefäß wesentlich für die Blutversorgung nach Schenkelhalsfraktur verantwortlich sei (71,128). SEVITT dagegen zitiert COOPER und WOLCOTT, die nicht der selben Meinung sind, da Avaskularität und Femurkopfnekrose dann durch den gesicherten Blutfluß über die A. obturatoria nur selten auftreten würden. SEVITT selbst hält die Anastomosen für begrenzt und findet sie in seiner Studie entweder nicht präsent oder unbedeutend (123).

Beim Kind spielt die im Ligamentum capitis femoris liegende Arterie anfangs aufgrund der metaphysären Blutversorgung kaum eine Rolle. Mit Ausbildung der Epiphysenfuge als Gefäßschranke (4 Jahre) gewinnt die Arterie des Ligamentum capitis femoris im Alter von 8-9 Jahren an Bedeutung für die Entwicklung und Versorgung des Femurkopfes (59,100,133). Varianten dieses Versorgungstyps konnten in einigen Fällen nachgewiesen werden (128).

### **3. Geschichte**

Nicolas SENN belegte 1898 in einer tierexperimenteller Studie, daß eine anatomisch korrekte Adaptation und Ruhigstellung die Heilung positiv beeinflußt und schlägt für den Menschen den Beckengips vor (122). Auch BÖHLER unterstützt dieses Konzept und empfiehlt 6 Monate die Anlage eines Streckverbandes und dann einen Beckengehgips unter Abduktion Innenrotation (15). PAUWELS Kalkulationen (1953) bestätigten den Erfolg dieser Therapie für Frakturen ersten Grades nach Garden. Dieses Therapieprinzip wird heute aufgrund der langen Liegedauer und des hohen Thromboserisikos überwiegend als revidiert angesehen (54).

1858 (LANGENBECK) und 1875 (KÖNIG) begannen die ersten Versuche der extraartikulären Verschraubung mit anfangs nur schlechten Resultaten. Die exakte und stabile Fixation der Frakturfragmente wurde jedoch nicht erreicht (zitiert von 32).

SMITH-PETERSEN versuchte 1925 die Verhinderung der Verschiebung der Frakturfragmente durch einen sternförmiger 3 Lamellennagel (126). Eine Hilfe brachte die Idee von SVEN JOHANSSON (1932) (61). Ein Führungsdraht diente der exakte Einrichtung der Fraktur. Bis heute ist diese Technik nicht verlassen worden. Durch das Einbringen einer Gewindeschraube erreichte man durch Anziehen die bessere Annäherung der Knochenfragmente 1942 (111). Gleichzeitig erfolgte zur Therapie der Schaftfraktur die Entwicklung des KÜNTSCHERNAGELS (1940) (70). Das Prinzip der Doppelbolzung wurde durch zwei parallele Dreikantnägel, die im Sinne einer temporären Arthrodese bis in den Beckenknochen eingebracht wurden verwirklicht (1941) (8). Es zeigten sich allerdings Osteolysen in der Umgebung des Nagels mit folgender Lockerung des Implantats und Instabilität der Frakturzone. Auch die anderen Techniken wiesen Mängel in Bezug auf Belastungsstabilität, Operationstrauma und Komplikationsrate auf.

1958 entwickelte die AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) die 130° und 95° Winkelplattenosteosynthese und perfektionierte sie.

Aufgrund der Komplikationen des rigiden Materials, Osteolysezonen in der Umgebung von Nägeln und Lockerung deselben, kamen PUHG und POHL zu wichtigen Erkenntnissen. Eine bewegliche Schraube mit einer richtunggebenden Gleitlasche verhindert typische Komplikationen wie Kopfperforation und Implantatbruch (109, 110).

Elastische Rundnägel wurden von ENDER, WEIDNER, BÖHLER und KÜNTSCHER entwickelt. Der bekannteste ist der 1970 entwickelte flexible intramedulläre ENDERNAGEL. Die intramedulläre Lage hat deutlich positiven Einfluß auf die Kraftverteilung und die auf dem Implantat lastenden Biegemomente. Die distal der Fraktur gewählte Implantation reduziert die Operationszeit und die Blutungsintensität. Als Komplikationen dieses Verfahrens sind hohe

Durchleuchtungszeiten, Varusdeformität der Fraktur und distale Implantatwanderung mit Knieschmerzen zu nennen. Oft wurde die Entfernung der Nägel notwendig.

In den 80er Jahren wurde die Versorgung der intertrochanteren Hüftfraktur mit der Entwicklung der dynamischen Hüftschraube (DHS) als Fortführung des Gedankens von POHL bis zum heutigen Stand der Entwicklung verbessert und deren Komplikationen wesentlich reduziert (46, 54, 55, 75).

Die Kondylenplatte und der Gammanagel stellen heute eine Alternative zur DHS bei der Therapie komplexer pertrochanterer Frakturen dar (17, 39, 48, 62, 78).

### **3.1 Geschichte der Endoprothese**

Im Falle der sehr schmerzhaften Pseudarthrose und Femurkopfnekrose boten die intra- oder extramedullären Osteosyntheseverfahren keine Hilfestellung. Die Entwicklung der Endoprothese brachte eine Lösung. REHN benutzte 1934 als erster eine «Metallkapsel» als Interponat zwischen den Gelenkflächen (115).

SMITH-PETERSEN mit seiner Cup-Plastik (1939) und die Gebrüder JUDET (1946), die eine Stahlprothese mit Kunststoffüberzug entwickelten (Stiftendoprothese) zitiert man als die Begründer der ersten alloarthroplastischen Maßnahmen (63). Es folgten (1948) MERLE d'AUBIGNE, (1952) (3) , Max LANGE (Acrylharzprothese mit Metallschaft) und (1950) THOMPSON und MOORE (1952) (Stahlprothese mit langem Stiel) dessen gleichnamige Prothese auch heute noch verwendet wird (92).

Mc KEE & Watson FARRAR (1950) taten sich mit der Entwicklung des Konzeptes der Totalprothese mit zwei Metallkomponenten ohne Zementfixation hervor. Das durch die Endoprothese stark beanspruchte Acetabulum sollte so geschützt werden. CHARNLEY bestimmte letztendlich das Konzept der «low friction» Arthroplastie. Er beeinflusste die

definitive Form des Femurstücks und verwendete als erster den Knochenzement (PMMA) zur Fixation beider Prothesenteile. (24).

Überlegungen, ob die Entfernung des oft gesunden Acetabulums in jedem Fall notwendig ist führten 1964 zur Verbindung zweier Verfahren. Die bipolare Prothese wurde entwickelt. Ihr Vorteil lag darin, daß sie ihre eigene Hüftpfanne besaß, die jedoch unfixiert in der Höhlung des Acetabulums lag. Die Modulsystemprothese mit ihrem interkalierten Polyethyleneinsatz ist die verbesserte Version der bipolaren Prothese; sie erlaubt die Schonung der Hüftpfanne durch Insertion eines zweiten Rotationssystems.

Eine Kombination zwischen DHS und Endoprothese stellt die dynamische Gleitlaschenkappe dar, die durch Reduktion der inaktivitätsbedingten Osteolyse und Spongiosierung als eine Alternative zum endoprothetischen Ersatz in Erwägung zu ziehen ist (67).

#### **4. Fraktуреinteilung**

Es ist klinisch sinnvoll, die Frakturen in intraartikuläre (subkapitale und mediale) mit einem hohen Risiko der Nekrose und extraartikuläre Schenkelhalsfrakturen (SHF) (lateral) mit einem geringen Nekroserisiko einzuteilen.

##### **4.1 Garden und Pauwels**

Eine andere Einteilung von hüftgeleksnahen Frakturen ist die stabile, nicht dislozierte und instabile Fraktur. Berücksichtigt wird dies bei der Einteilung der Schenkelhalsfrakturen nach GARDEN und PAUWELS.

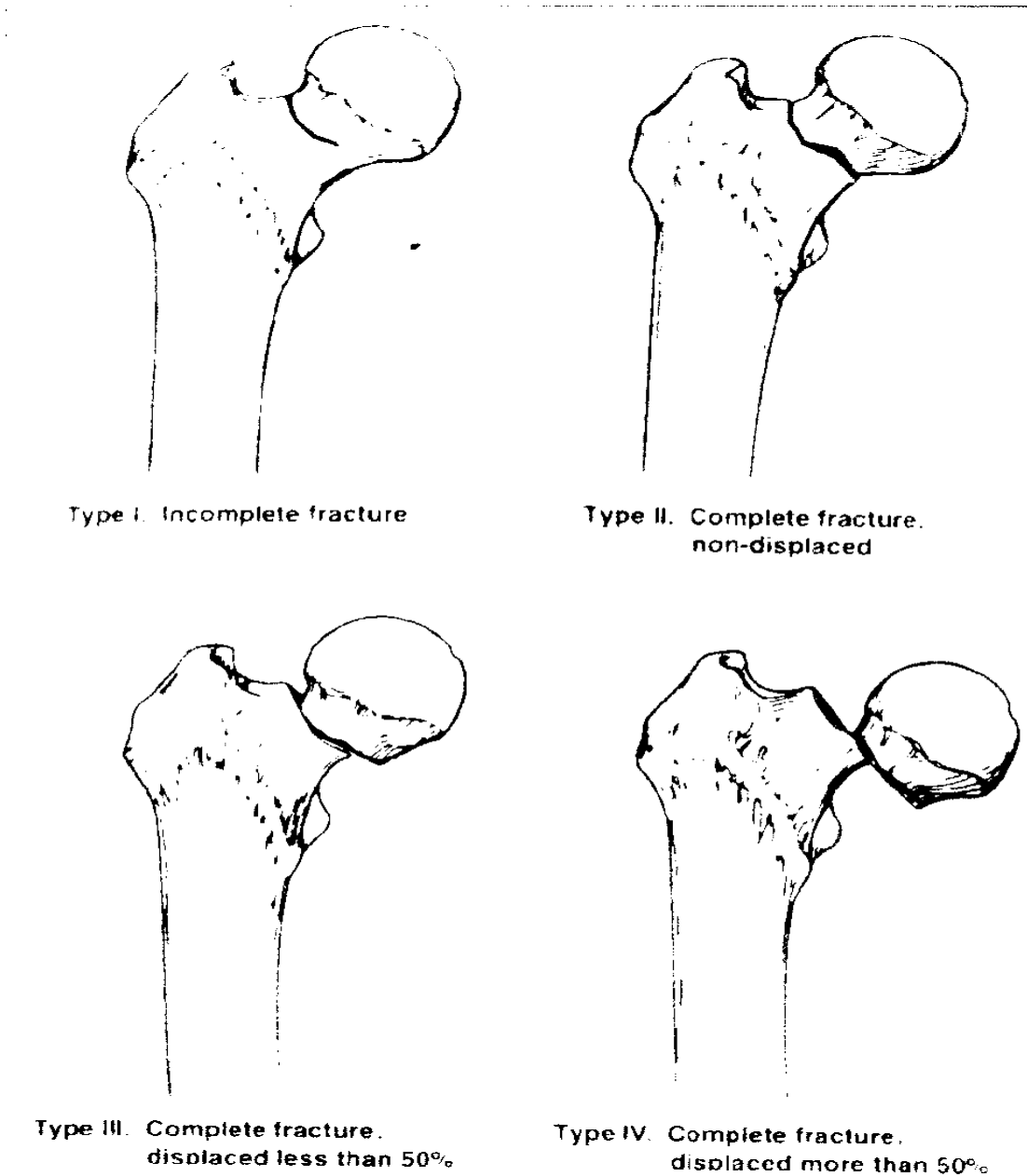


FIG. 3

**Abb.1** Einteilung der Schenkelhalsfrakturen nach Garden

Garden unterteilt in 4 Frakturtypen entsprechend des Dislokationsgrades. Garden I ist die inkomplette Fraktur, d.h. die nicht vollständige Durchtrennung des Femurkopfes vom Femurhals. Die Frakturlinie präsentiert sich im Sinne einer Fissur. Garden II ist die komplette aber nicht dislozierte Fraktur. Garden III entspricht einer dislozierten Schenkelhalsfraktur, wobei der Dislokationsgrad weniger als 50% entspricht. Garden IV ist die komplett-dislozierte (mehr als 50%) proximale Femurfraktur.

Garden (1961) empfiehlt ein Behandlungskonzept entsprechend dem Frakturtyp. Nicht dislozierte, eingestauchte Abduktionsfrakturen (Typ Garden 1-2) werden konservativ therapiert. Durch Mobilisation und Belastung werden die Frakturfragmente weiter ineinander verkeilt. Es kann allerdings im Verlauf zum Abrutschen des Femurkopfes kommen, was die Fraktursituation unter diesen Umständen verschlechtert. Alle höhergradigen Schenkelhalsfrakturen sollten stets operativ versorgt werden.

Die Einteilung nach Pauwels beinhaltet ein Prognosekriterium für die Konsolidierung der Fraktur. Entscheidend ist der Winkel zwischen der Frakturlinie und der Horizontalen. Ist dieser Winkel  $> 70^\circ$  (Pauwels 3) wirken überwiegend negative Scherkräfte, die das Abrutschen des Bruches favorisieren. Bei einem Winkel von  $< 45^\circ$  wirken eher kompressive Kräfte, was zu einer besseren Heilung führt.

## 4.2 Boyd und Anderson

Für die pertrochanteren Oberschenkelfrakturen gibt es mehrere Klassifikationen die weniger allgemein anerkannt sind. BOYD und ANDERSON unterteilen Frakturen des Trochantermassivs in 4 Typen: Typ I ist die einfache intertrochantere Fraktur. Der Frakturspalt zieht sich diagonal durch den großen und kleinen Trochanter. Diese Frakturform ist stabil und nicht disloziert. Typ II ist die intertrochantere Fraktur bei der das distale Ende in Varusdeformität abgerutscht ist. Der kleine Trochanter kann dadurch abgesplittert sein. Typ III entspricht einer instabilen dislozierten pertrochanteren Fraktur mit Absprengung des großen und kleinen Trochanters. Bei Typ IV ist zusätzlich der große Trochanter in mehrere Frakturfragmente aufgesplittert. Frakturtyp III und IV sind im Sinne einer starken Varusdeformierung disloziert und instabil. Dies geschieht vor allem durch die Zerstörung des posterioren medialen tragenden Stützpfilers. Boyd und Andersons funktionelle Einteilung ist klinisch gut anwendbar und somit international verbreitet. Pertrochantere Brüche werden ausnahmslos operativ behandelt.

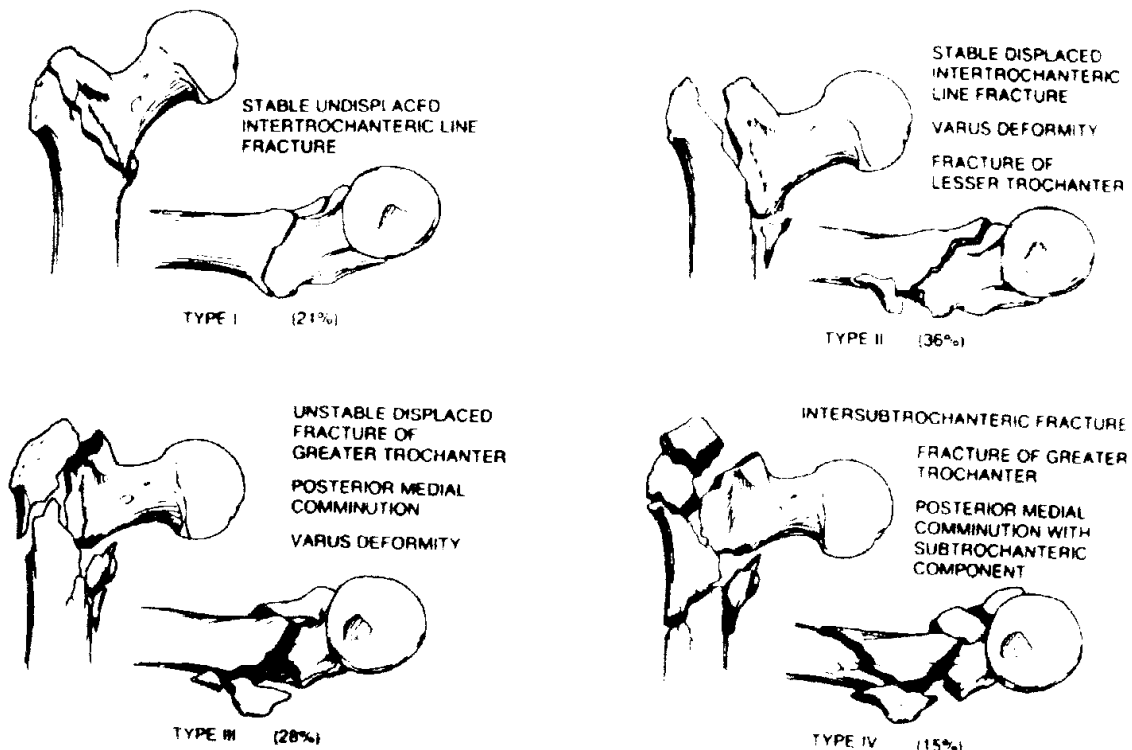


Abb.2 Einteilung der pertrochanteren Frakturen nach Boyd und Anderson



### **4.3 Internationale AO-Klassifikation**

Die AO liefert ein System zur Klassifizierung von verschiedenen Bruchformen der Extremitäten und der Wirbelsäule welches die Vereinheitlichung von Frakturdocumentation zum Ziel hat. Der Femur wurde als erster Knochen für diese Dokumentationsmethode gewählt. Ein System aus 5 Fragen mit jeweils drei Antwortmöglichkeiten umfaßt den Großteil der möglichen Femurfrakturen und vereinfacht und objektiviert die Diagnosestellung. Durch computergesteuerte Datenverarbeitung wird die Auswertung der Daten für wissenschaftliche Arbeiten bedeutend vereinfacht (93).

Für unsere Studie wählten wir die Klassifikationssysteme nach Garden für die Femurhalsfrakturen und nach Boyd und Anderson für die pertrochanteren Frakturen aus zwei Gründen: Erstens: sie waren in ihrer Einfachheit praktisch und damit besser zur Auswertung der Röntgenbilder anzuwenden. Zweitens: die exakte AO-Klassifikation erfordert in einigen Fällen zusätzliche Röntgeneinstellungen und Schichtbildaufnahmen. Teils ist sie nur intraoperativ zu bestimmen.

### **5. Epidemiologie der proximalen Femurfraktur**

30% der Personen, die älter als 65 Jahre sind, stürzen mindestens 1 mal pro Jahr. Das Risiko erhöht sich auf 50% bei den 85 jährigen (14). Nur 1-5% dieser Stürze führen letztendlich zu einer Fraktur (132). Frauen stürzen 2-3 mal häufiger als Männer. Im selben Verhältnis verhält sich die Geschlechtsverteilung der Population im höheren Alter (13). Geographisch zeigt sich ein Nord-Südgefälle an Femurfrakturhäufigkeit in Europa. In Skandinavien sind sehr hohe Zahlen zu finden, in Frankreich und Deutschland liegen die Frakturzahlen darunter (29). In den USA zeigen sich in der gleichen Population deutliche Rassenunterschiede. Weiße Menschen erleiden häufiger eine Femurhalsfraktur als schwarze Menschen und unter diesen Frauen häufiger als Männer, so daß schwarze Männer die kleinste Risikogruppe darstellen (53). Die

Landbevölkerung ist weniger betroffen als die Stadtbevölkerung (82), weil die Komorbidität in der Stadt größer, die körperliche Aktivität dagegen kleiner ist. Auch ziehen kranke Menschen zur Lebenserleichterung eher in die Stadt und eine Anhäufungen von Heimen ist eher in städtischen Regionen zu finden.

## **5.1 Inzidenz**

Die Inzidenz der SHF zeigt, wie oben beschrieben eine große Variation im internationalen Vergleich und ist abhängig von ethnischen und soziodemographischen Umständen eines jeden Landes. Insbesondere ist der Anteil der alten Menschen an der Gesamtpopulation entscheidend. Zwei Extreme veranschaulichen den Unterschied: In Südafrika ereignen sich 5,6 Schenkelhalsfrakturen pro 100.000 Einwohner pro Jahr, in den USA sind es bereits 100 Frakturen pro 100.000 pro Jahr (97).

Unterschiedlich in den verschiedenen Ländern ist die Änderung der Inzidenz im Verlaufe der letzten Jahre. In Belfast werden steigende Zahlen von Patienten mit Femurfraktur beschreiben. Besonders ältere Frauen belegen 25% der orthopädischen Betten, was bei einer mittleren Liegedauer von 28 Tagen und zum Teil anschließender Pflegeheimunterbringung infauste 10-20 Jahresprognosen ergibt (12). In Schweden (Uppsala) sinken die Zahlen der Schenkelhalsfraktur der Frau um 24%, von 134/1.000 der Population auf 101,1/1.000 der Population (96). In Australien wurde zwar eine Steigerung von 45% an Femurfrakturen im Jahre 1990 gegenüber 1979 gefunden, doch seit 1986 entwickelt sich ein gleichbleibendes Vorkommen der Frakturen bei Frauen (79). In Zürich wurde seit 1970 eine massive Zunahme der Femurfraktur des geriatrischen Patienten mit einer Vervierfachung der Frakturinzidenz in den letzten 20 Jahren beobachtet (48). Zwei Studien aus der Schweiz zeigen einen Anstieg der Inzidenz von 96,1/100 000 der Population (1987) auf 104/100 000 der Population (1996) (99, 121).

## 5.2 Letalität

Im Vergleich liegt die Letalität 1 Jahr nach Schenkelhalsfraktur mit 14%, unabhängig vom Implantat, über der Letalität der Normalbevölkerung (9%) (65). Über die letzten Jahre (1972-1990) ist die Letalität der Patienten mit Femurfraktur gefallen und zwar um 2,3%/Jahr bei Frauen und 1,2%/Jahr bei Männern (89). Zu beobachten ist, daß die Letalitätsrate im Verlaufe des ersten Jahres postoperativ stetig steigt. Ist die perioperative Letalität noch gering, kann sich das Verhältnis in 1, 6 oder 12 Monaten erheblich ändern. Im Laufe der Zeit nehmen zusätzliche Faktoren Einfluß und mehrere Erkrankungen akkumulieren und überlagern sich. Wichtig ist es daher den Zeitpunkt zu bestimmen, in der die Folgen der Operation Auswirkung zeigen (Anästhesie, Blutverlust, Operationstrauma). Um also genaue Aussagen über den Zusammenhang von Operation und Letalität machen zu können, sollte nur die Frühletalität betrachtet werden (89). Ein Nachbeobachtungszeitraum von 90 Tagen für die Definition der von ALFRAM 1964 postulierten traumabedingten Letalitätsquote besitzt bis heute seine Gültigkeit (105).

Aus der Literatur zusammengefaßt liegen die Letalitätsraten innerhalb des ersten Monats zwischen 5-15%, (6, 9, 78, 83, 113). Zwischen 6 Monaten und einem Jahr beobachtet man Letalitätsraten von 20% (17, 43, 113). Nach 4 Jahren steigt die Letalitätsrate auf bis zu 50% (77). Ein Unterschied in der Letalität von Männern (13,3%) und Frauen (7,4%) konnte des weiteren festgestellt werden (18).

## 6. Ätiologie der Fraktur

Die proximale Femurfraktur wird angesehen als Resultat eines minimalen Traumas auf einen, durch senile Involution fragilen Knochen (129). Das Trauma kann unter Umständen so minimal sein, daß die Fraktur nur durch einen tagelang bestehenden Schmerz diagnostizierbar ist und die Frakturursache unbekannt bleibt.

## **6.1 Risikofaktoren für Hüftfrakturen**

Mehrere Faktoren zeigten sich dafür verantwortlich, daß ein alter Mensch stürzt, bzw. daß dieser Sturz zu einer Fraktur führt. Diese Risikofaktoren werden im Folgenden beschrieben.

### **6.1.1 Allgemeines**

Das steigende Alter ist ein Risikofaktor für Sturzhäufigkeit (14). 1/3 der über 65jährigen stürzen 1mal pro Jahr (132). Die über 80jährigen stürzen noch wesentlich häufiger. Geschlechtsspezifisch fallen Frauen drei mal häufiger als Männer (13). Frauen weisen bei Sturzereignis ein jüngeres Alter (etwa ab 50 Jahre) auf als Männer (76). Gleichmaßen bestehen unterschiedliche Risikofaktoren für beide Geschlechter (13, 20). Wie bereits angesprochen, zeigen sich Unterschiede in der Häufigkeit einer Schenkelhalsfraktur in Abhängigkeit von der Rasse (53) und von der Land- oder Stadtbevölkerung (82). Auch Zigaretten und Alkohol wurden in einen Zusammenhang als Risikofaktoren für die Femurfraktur gebracht (76).

### **6.1.2 Risikofaktoren die zum Sturz führen**

Vor allem internistische Erkrankungen können einen Sturz aus eigener Höhe verursachen. Die Häufigkeit innerer Sturzursachen im Vergleich zu von außen herbeigeführten Ursachen wird mit 36,6% : 47,3% angegeben (52). So sind z.B. kardiologisch vorgeschädigte Patienten zu nennen, die Infolge von Herzinfarkt, Rhythmusstörungen oder orthostatischem Schwindel plötzlich Synkopen zeigen (135). Allgemeine Schwäche bei Pneumonie, Lungenembolie, Hypovolämie, gastrointestinaler Blutung und Diarrhö sind mögliche Ursachen für Sturz. Schwindel und Gleichgewichtsstörungen können ebenso bei Miktionsynkopen wie bei endokrinologischen Erkrankungen auftreten. Der M. Addison, Hypo-, Hyperthyreosen und diabetische hypo- und hyperglykämische Entgleisungen können durch die Destabilisierung des

Organismus in jedem Moment für einen plötzlichen Sturz verantwortlich sein. Nicht selten leiden Patienten mit Femurfraktur unter erheblicher Mangelernährung (51).

Sehr häufig beim alten Menschen sind Entgleisungen des Wasser und Elektrolythaushaltes, die schnell zu Verwirrheitszuständen und Kollaps führen können. Eine direkte Gehbehinderung findet man vor allem bei rheumatischen Erkrankungen wie z.B. Arthritiden, Rheuma, Myopathien und Kontrakturen (13).

Vor allem neurologische Krankheitsbilder, die Einfluß auf das Gleichgewicht nehmen sind mit zunehmendem Alter für einen plötzlichen Sturz verantwortlich. Zu nennen sind wegen ihres häufigen Auftretens im hohen Alter besonders: M. Parkinson, ischämischer Hirninfarkt mit folgender Hemiparese, Normaldruckhydrocephalus des alten Menschen, « Dropp attack » (plötzliches Versagen der Beinmuskulatur ohne Bewußtseinsverlust, verursacht durch einen Stammhirninfarkt), Schwindel verschiedener Ätiologie (neurologisch (amyotrophe Lateralsklerose, Tumoren des Kleinhirn, etc.), HNO (M.Menier, Cholesteatom, Tumoren, etc.), internistisch (s.o.)) und Demenz, da sie als Sturzursache wirken können. Koordinationsstörungen machen sich bei Positionsänderung im Moment der Instabilität bemerkbar. Die Minderung von Propiozeption, Reflexe und Muskelkraft führen zu Ungleichgewicht. Visusverlust bzw. ein Nichttragen der Brille, oder Aufhalten in schlecht beleuchteten Räumen kann ein Stolpern nach sich ziehen (107). Iatrogene Fälle von Sturz durch falsche Medikamenteneinnahme sind bekannt. Hierzu zählen: Sedativa, Psychopharmaka, Antidepressiva und Thiazide. Ebenfalls iatrogen ist die zu schnelle oder zu drastische Korrektur von Bluthochdruck (zu Beginn einer Hochdrucktherapie), Hyperglykämien und Elektrolytstörungen, da der alternde Organismus auf diese Einflüsse weniger reaktionsfähig ist.

Das "post fall syndrom" (94) beschreibt die Gangunsicherheit des Patienten nach vorangegangenem Sturz, die nicht durch neuromuskuläre Phänomene zu erklären ist. Die Angst vor einem zweiten Sturz macht den Patienten unsicher und immobil. Ein weiterer Fall wird eher forciert als vermieden (13). Mit zunehmendem Alter ändert sich der Schritt in

unterschiedlicher Weise zwischen Mann und Frau. Männer tendieren zu breiter Gangart, Frauen eher zu schmalen, kurzen Schritten. Beides führt zu Instabilität. Ein Unterschied in der Gehweise zwischen Patienten die stürzen und solchen die nicht stürzen konnte festgestellt werden (13).

### **6.1.3 Faktoren die die Stabilität des Knochens beeinflussen**

Die Knochenmasse sinkt physiologisch mit steigendem Alter. In Vergleichsstudien zeigte sich jedoch die Knochendichte bei Frauen mit und ohne Fraktur gleich hoch (76). Bezogen auf die Sturzenergie welche auf den Knochen einwirkt, ist die Knochendichte von Bedeutung für das Entstehen einer Fraktur. Sie darf aber nicht als Hauptentscheidungsfaktor für das Frakturereignis angesehen werden. Bei jüngeren Frauen (< 50 Jahre) ist die Knochenmasse von größerer Bedeutung als bei älteren Frauen (42, 76). Frauen mit sehr geringer Knochendichte zeigen ein 8-fach höheres Frakturrisiko als solche mit hohen Dichtewerten (30), aber dies allein ist nicht entscheidend ob ein Sturz zu einer Fraktur führt (28).

Der Einfluß von Osteomalazie und Osteoporose (altersbedingt und durch postmenopausalen Östrogenmangel) wird mit kontroversen Meinungen diskutiert. Einige Autoren zeigen Ergebnisse mit einem höheren allgemeinen Frakturrisiko (45% der über 50 jährigen Frauen) bzw. 29% Frakturrisiko den Femur betreffend, beim Vorliegen von Osteoporose und Osteomalazie (87), andere finden gleich hohe Werte des Osteoporosevorkommens bei Fraktur und stellen nur eine Verschlechterung mit dem Alter fest. Eine große Zahl von abnormen Knochenstrukturen konnte bei Patienten mit Schenkelhalsfrakturen nachgewiesen werden. Der Mangel an Vitamin D3 und Kalzium war Ursache dieser Veränderung, die zu Fraktur führte (58). Die nicht invasive Messung der Knochendichte zeigt, daß die Reduktion um 2.5 Standard Deviationen (SD) bei Frauen, bzw 3.0 SD bei Männern mit einem erhöhten Frakturrisiko einhergeht (33). Auch der Cortikalis Index (CI), der anhand von Standard anterior posterior Röntgenaufnahmen bestimmt werden kann ist ein geeignetes Mittel präoperative Prognosefaktoren zur Stabilität des Knochens zu bestimmen und die Therapie daran

auszurichten. Vor allem Frauen in hohem Alter mit einem niedrigen Bodymassindex und schlechter Konstitution weisen einen niedrigen CI auf (45). Mit Sicherheit hat die Osteoporose Einfluß auf die Stabilität der Osteosynthese.

Weitere Erkrankungen mit direktem Einfluß auf den Knochen sind z.B.: Tumormetastasen und paraneoplastische Syndrome, die in den Kalziumhaushalt eingreifen. Bei den Tumormetastasen kommt es aufgrund der Verteilung von Skelettmetastasen in spongiösen Knochenabschnitten und der hohen Belastung die auf den Schenkelhals einwirken, am Schenkelhals sehr häufig zu pathologischen Frakturen (38).

Des weiteren können endokrinologische Erkrankungen massiv den Kalksalzgehalt des Knochens verändern. M. Cushing, pHPT, Thyreotoxikose und Nierenerkrankungen mit Kalziumverlust und Vitamin D3 Mangel sind Beispiele dafür. Auf gleicher Ebene spielen Medikamente wie Kortikoide und Diuretika eine Rolle. Der positive Effekt von Thiaziden (Ca<sup>2+</sup>-sparenden Diuretika) auf den Knochenmineralgehalt konnte gezeigt werden (60). Es handelt sich um eine Begleiterscheinung der Hochdrucktherapie, die jedoch keine selbständige Therapie darstellt.

Unabhängig von äußerer Kortisonzufuhr produziert der Körper selbst Kortisol im Rahmen einer katabolen Reaktion auf Verletzung. Noch 2-3 Wochen nach Fraktur sind die Kortisolwerte im Blut altersabhängig signifikant erhöht (7). Dabei ist zu beobachten, daß die Blutwerte bei älteren Frauen und bei schwerer Verletzung über denen, von jüngeren Frauen und Patienten mit leichter Verletzung liegen. Eine Immobilisation von mehr als 3 Monaten hat einen direkten, negativen Einfluß auf den Knochen (76). Physische Aktivität dagegen beeinflusst ihn positiv.

#### 6.1.4 Faktoren die zur Fraktur führen

Trotz der Vielfalt von Ursachen die einen Sturz hervorrufen können, kommt es nur in verhältnismäßig wenigen Fällen wirklich zur Fraktur (98). In Studien wurde gezeigt, daß aus 220 Stürzten nur eine Femurfraktur resultierte; nur 14 mal kam es überhaupt zu schwereren Verletzungen (20, 30, 132). Dieses empirische Resultat steht im Gegensatz zur Biomechanik, die darlegt daß die Energie, die bei Sturz freigesetzt wird um das vierfache höher ist als die, die notwendig ist einen Femurhals im Experiment zu brechen (76).

Es ist also wichtig zu unterscheiden, wann ein Sturz eine Fraktur hervorruft und wann dieser folgenlos bleibt. CUMMING entwickelt 4 wichtige Faktoren die über den Ausgang entscheiden (30):

- (1) der Aufprall direkt auf, oder nahe der Hüfte
- (2) der umgebende Weichteilmantel, wichtig für die Bremsung des Sturzes
- (3) Schutzreflexe, wie z.B. das Ausbreiten der Arme
- (4) die Knochendichte

Das Gewicht spielt in Hinsicht auf die Amortisation des Schocks eine Rolle. Übergewichtige Frauen besitzen also, wenn sie auch ein höheres Risiko für viele andere Erkrankungen (Arthrose, Diabetes, Herz-Kreislaufkrankungen, etc.) haben, einen gewissen Schutzfaktor vor Femurfrakturen. Die Hormonsubstitution aus den Fettzellen verzögert bei ihnen außerdem den Beginn der Osteoporose. Das Gewicht übt einen konstanten Reiz auf den Knochen aus, was wiederum die Knochendichte positiv beeinflusst (76).

Die "biomechanischen" Aspekte des Sturzes sind von großer Bedeutung. Sie beinhalten z.B. den Aufprall (direkt auf oder nahe der Hüfte), die Fallrichtung (mit Drehung oder beim geradeaus Gehen) (30), die Höhe (Sturz aus dem Stehen oder aus dem Sitzen), sowie den Untergrund auf den der Sturz erfolgt. Häufig verursacht der unsachgemäße Gebrauch von Gehilfen (132), oder ein Positionswechsel (vom Sitzen in den Stand) das Hinfallen.



Die Sturzhäufigkeit in der Patientengeschichte determiniert wesentlich jene Patienten mit hohem Frakturrisiko (14, 28, 30, 76). Sie ist vor allem bei Männern, im Alter über 70 Jahren (42) von Bedeutung.

Desgleichen fand sich, daß vorausgegangene Frakturen der Hüfte, der Wirbel und des Unterarmes (Colles Fraktur), bis zum Alter von 70 Jahren als Prognosefaktor für Oberschenkelhalsfrakturen herangezogen werden können (42). Es ist anzunehmen, daß die Frakturen mit einer generellen Sturztendenz in Zusammenhang stehen.

Ein Sturz mit Frakturfolge ist bei Patienten mit größerer körperlicher Aktivität, die keine Gehilfe benötigten, Unabhängiger und weniger depressiv sind häufiger zu beobachten. Der schwerwiegende Sturz findet überwiegend aus einer Aktivität jeglicher Art statt. Eine vorausgehende Schwäche der Beine ist ein wichtiger Risikofaktor (132). Dagegen spielt sowohl das Alter, das Geschlecht, die Medikamenteneinnahme, die Sehfähigkeit, die Umgebung und akute Krankheit keine entscheidende Rolle zur Determinierung des Frakturrisikos (30).

Weitere Risikofaktoren sind das Versagen der Greiffunktion der Hände bei Frauen und die mangelnde Koordination und Funktion der unteren Extremität (13, 132). CAMPBELL unterscheidet die Prädominanz der Risikofaktoren nach dem Geschlecht. Wichtig ist die Störungen des Gleichgewichts durch die Schrittvariation und den Effekt der Sedation durch Medikamente; vor allem bei Frauen (20).

Bei Berücksichtigung dieser Faktoren können ältere Menschen mit einem hohen Sturz- und Frakturrisiko durch genaue Anamnese des Sturzumstandes, der Medikamenteneinnahme und vorangegangener Stürze identifiziert werden. Eine körperliche Untersuchung betreffend der neuromuskulären Funktion bzw. Defizite des Visus, des Gleichgewichtes, der Koordination und der Reflexe sowie eine geringe apparative Diagnostik (EKG) sollten angeschlossen werden. Durch Detektion der risikobehafteten Patienten ist eine gezielte Prävention möglich.

Aus der Vielfalt der oben aufgelisteten Risikofaktoren ist ersichtlich, daß es sich bei der Fraktur des älteren Menschen nicht um einen Zufall handelt, sondern um ein Symptom einer Krankheit multifaktorieller Ätiologie, die sich in Grenzen mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussagen läßt (13).

## **6.2 Frakturhäufigkeit im Alter**

Zu den an das Alter gebundenen häufigen Frakturen zählen: Wirbelfrakturen, Frakturen der oberen Extremität, distale Radiusfrakturen, Frakturen des Femur, des Humerus und die des Beckens. Die SHF nimmt die erste Stelle bezüglich der Häufigkeit und der Schwere der Komplikationen ein.

## **6.3 Sturzmechanismus**

In vielen Fällen kommt es zum Sturz aus eigener Höhe auf die Hüfte selbst oder zu indirekten Drehmechanismen. Sind Reflexmechanismen erhalten kann auch eine begleitende Fraktur des Handgelenkes möglich sein. Durch das Ausstrecken der Arme soll der Sturz abgefangen werden.

## **6.4 Sturzumstände**

In 60-90 % der Fälle geschieht das Sturzereignis zu Hause (30, 54). Viele alten Menschen stürzen während des Tages, abhängig von ihrer Aktivität bzw. von diffusen Lichtverhältnissen. Meist handelt es sich um ein einfaches Ausrutschen (im Zimmer oder Bad) oder um ein Stolpern über ein Hindernis, z.B. Teppichkante. Heime und neurologische Abteilungen weisen eine hohe Sturzrate auf.

## **6.5 Begleitverletzung und Sturzfolgen**

Neben der oben genannten häufigen Assoziation mit der Unterarmfraktur, finden sich Weichteilprellungen sowie Platzwunden an Kopf und Extremitäten als direkte Sturzfolge. Bei mangelnden Schutzreflexen und ungebremstem Sturz resultieren unter anderem Verletzungen des Beckens und des proximalen Humerus sowie Rippenfrakturen (13). Die Zahl der Vereinsamung im Alter ist hoch und nicht immer wird der Patient sofort aufgefunden. Es kann vorkommen, daß der Patient bis zu einigen Tagen auf dem Fußboden liegt. Die Folge ist Dehydratation und Desorientierung, Rhabdomyolyse mit dem Risiko der Niereninsuffizienz, Hypothermie und Lungeninfektionen durch gestörte Ventilation, ggf. durch Rippenprellung oder Fraktur (13). Auch können Frakturen eine gewisse Zeit unentdeckt bleiben, wenn der Schmerz und die Bewegungseinschränkung nur gering, oder der Patient bettlägerig ist.

## **7. Klinik und Diagnose**

Das klassische Bild der Beinverkürzung mit Außenrotation und Trochanterhochstand findet sich bei der instabilen Fraktur (71). Zusätzlich findet sich ein Stauchungsschmerz beim Druck auf die Ferse oder den Trochanter major. Die Klinik der stabilen Abduktionsfraktur kann weniger auffällig sein und mit einer erhaltenen Beweglichkeit im Hüftgelenk einhergehen. Einziger Hinweis ist dann allein die Schmerzsymptomatik.

Die Diagnose ist in den meisten Fällen anhand der Klinik zu stellen. Die oben beschriebenen Zeichen sind oft eindeutig. Nur bei Garden 1 Frakturen können sie weniger auffällig sein. Zur weiteren Diagnostik sollte eine Beckenübersichtsaufnahme zur Beurteilung beider Trochanteren und eine Zielaufnahme nach Lauenstein angefertigt werden. Sollte dies zur Identifikation der Fraktur nicht ausreichen, können weitere Röntgenansichten sowie der Einsatz von CT und MRT gerechtfertigt sein.

## **8. Therapie**

Mehrere Faktoren entscheiden über die Indikation zur Operation nach Schenkelhalsfraktur und die jeweilige Implantatwahl. So sind das Alter und der Frakturtyp nach Garden oder die Einteilung nach Pauwels zu berücksichtigen.

### **8.1 Die Schenkelhalsfraktur**

#### **8.1.1 Konservative Therapie**

Einzig die eingestauchte Abduktionsfraktur nach Garden besitzt die Indikation zum konservativen Behandlungsversuch. Nach Schmerzfreiheit führt die Belastung des Beines zur gewünschten Kompression der Frakturfragmente. Der Ausschluß von Achsenknickung und Dislokation sollte noch vor Belastung unter radiologischer Kontrolle (a.p. - Bild und axiale Aufnahme) erfolgen. Weitere Routineaufnahmen nach der ersten Mobilisation sind unbedingt durchzuführen. Trotzdem bleibt die konservative Therapie mit einer sekundären Dislokationsrate von 10-30% behaftet und ist heute von vielen Autoren vollständig verlassen worden (85). Die "prophylaktische" operative Versorgung mittels 130° Winkelplatte, DHS oder Verschraubung kann an die Stelle der konservativen Therapie treten (15). Vor allem bei jüngeren Patienten ist eine sofortige osteosynthetische Versorgung zu favorisieren. Bei älteren Patienten kann die konservative Behandlung in einigen Fällen als Alternative zur Operation herangezogen werden.

### 8.1.2 Operative Therapie

Bei höhergradigen Frakturen (Garden 2-4) entscheidet das biologische Alter über die Wahl zwischen kopferhaltender Therapie, mittels DHS, Spongiosaschraube oder prothetischem Ersatz. In der Schweiz wird die Schraubenosteosynthese bei steilen mediozervikalen Schenkelhalsfrakturen mit guten Resultaten bei bis zu 70 jährigen verwendet (68).

Ein radiologisch differenzierbares Kriterium für die Entscheidung zwischen Osteosynthese und Arthroplastie ist die mediale Verschiebung der Frakturfragmente um mehr als 20 mm. Hier würde eine Osteosynthese mit großer Wahrscheinlichkeit zu Pseudarthrose führen (117). Bei jungen Patienten mit Garden 3-4 Frakturen sollte eine kopferhaltenden Therapie versucht werden. Als Gründe für den Vorzug der Osteosyntheseverfahren werden unter anderem niedrigere Komplikationsraten, eine kürzere Liegedauer und geringere Kosten genannt (102). Wichtig ist die frühe, notfallmäßigen Operation zur Vermeidung von Femurkopfnekrosen und die Berücksichtigung der Prognosefaktoren nach Pauwels. Bei einem Winkel über 70° zwischen der Horizontalen und der Frakturlinie verhindern Scherkräfte die rasche Konsolidierung der Fraktur.

Für den prothetischen Ersatz des älteren Menschen stehen mehrere Möglichkeiten zur Auswahl: die uni- und bipolare Hemiprothese und die weit aufwendigere Totalendoprothese (TEP). Von diesen grundlegenden Systemen wurden unzählige Varianten abgeleitet.

Ist die Operation nicht in unmittelbarem Zeitabstand möglich, kann zur Neutralisierung des Muskelzuges die Fraktur extendiert werden. Dies kann per Steinmannagel über den Tibiakopf oder über die Femurkondylen durchgeführt werden.

### **8.1.3 Therapie und Alter**

Osteosynthese und unipolare Prothesen sind nur dem Ausnahmefall vorbehalten, wenn es sich um alte, chronisch kranke Patienten mit sehr kurzer Lebenserwartung handelt. Die bipolare Hemiprothese empfiehlt sich für Patienten über 75 Jahre. Patienten unter 65 Jahre mit guter Knochenstruktur sollten, wenn möglich der femurkopferhaltenden Therapie zugeführt werden. Die offene Reduktion ist in diesem Falle mit einer geringeren Komplikationsrate verbunden als der primäre Hüftersatz (2).

Zwischen 65 und 75 Jahren muß individuell über die Therapie entschieden werden, entsprechend dem biologischen Alter, der Knochenstruktur, der Mobilität vor dem Ereignis, sowie des Allgemeinzustandes des Patienten im Hinblick auf Begleiterkrankungen (Osteoporose; neurologische Erkrankungen etc.).

Femurkopferhaltend sollte immer bei biologisch jungen Patienten mit guter Belastbarkeit, und guter Knochenstruktur behandelt werden. Unipolare Prothesen sind bei kurzer Lebenserwartung, schlechter Knochenstruktur und schlechter Mobilität sinnvoll. Bipolare Prothesen dagegen sind eher bei Patienten die jünger als 75 Jahre, chronisch krank sind und eine längere Lebenserwartung haben sinnvoll.

Die Indikation zur TEP ist wegen des größeren Aufwandes, der höheren Kosten, der höheren operativen Belastung aber der insgesamt besseren Artikulation für Patienten mit größerer Lebenserwartung, bei Koxarthrose, Femurkopfnekrose oder Pseudarthrose des Schenkelhalses gegeben.

## 8.2 Die pertrochantere Fraktur

Die Behandlung der Schenkelhalsfraktur ist, wenn auch sehr differenziert, allgemein unstrittig und akzeptiert. Zur Therapie der pertrochanteren Fraktur wurden diverse Studien mit unterschiedlichen Resultaten durchgeführt und sie bietet weiterhin Anlaß zur Diskussion. Eine konservative Therapie, wie im Falle der G1 Fraktur des Schenkelhalses verbietet sich hier aufgrund der fehlenden Verkeilung der Frakturfragmente. Aus biomechanischer Sicht, (Verlauf der Frakturlinien und einwirkender Schwerkraft) kommt es unweigerlich zum Abrutschen der Fraktur.

Die Unterteilung in stabile und instabile Frakturen (Boyd und Anderson: 1-2 stabil, 3-4 instabil) ist klinisch sinnvoll und bedeutend für die Implantatwahl. Zur Korrektur der stabilen per- und intertrochanteren Fraktur ist die Anwendung von DHS, Endernägeln und Gammanägeln mit annähernd äquivalentem Resultat möglich. RAUNEST dagegen modifiziert seine Indikation für Endernägel bei instabilen Frakturen und empfiehlt die DHS für die stabilen pertrochanteren Frakturen. Der Gammanagel kann ebenfalls zur Versorgung von intertrochanteren, instabilen und proximalen subtrochanteren Femurfrakturen herangezogen werden. Im Falle einer der schwierigen reverse fracture (Typ A3, AO-Klassifikation) bieten 95°-Kondylenplatten, 135°-Winkelplatten oder der Gammanagel nicht immer ausreichende Belastbarkeit (39).

Instabile Frakturen der Trochanterregion werden mit sehr guten Ergebnissen mit der DHS behandelt. Ihr Vorteil liegt in ihrem Teleskopmechanismus, der eine kontrollierte Zusammensinterung und somit Kompaktierung der Fraktur erlaubt, ohne das Risiko der Kopfperforation zu beinhalten. Bei Mehrfragmentfrakturen kann unter Umständen eine zusätzliche Abstützplatte eingebracht werden. Winkel- und Kondylenplatten haben sich hier aufgrund ihrer hohen postoperativen Komplikationsrate (Ausbruch des Synthesematerials, Plattenbruch und Perforation ins Hüftgelenk, Infektion) nicht bewährt.

## **8.3 Therapieverfahren - Indikationsgebiete**

### **8.3.1 Spongiosaschraube**

Die Spongiosaschraube wird vorzugsweise zur kopferhaltenden Therapie des jüngeren Patienten und zu Notfalloperationen eingesetzt (116). Wenn eine gute Knochenstruktur zur Fixation im Knochen vorhanden ist, liegen die Vorteile des Verfahrens in der unkomplizierten Anwendung bei gedeckter Reposition. Bei Titanverwendung ist, wie bei allen anderen Implantaten ein späteres NMR möglich (95).

### **8.3.2 DHS**

Ein Vorteil der DHS liegt in ihren universellen Einsatzmöglichkeiten. Sie wird gerne für die stabile und instabile pertrochantere Fraktur eingesetzt (136), kann aber ebensogut in der Korrektur der SHF oder der pertrochanteren Fraktur Anwendung finden (46, 124). Eine großvolumige Schraube fixiert den Hüftkopf, der in 130° bis 150° zur Schaftplatte abgewinkelte Zylinder ermöglicht den Teleskopmechanismus und damit die Impaktierung der Fraktur bei geringem Risiko der Kopfperforation. Dabei ist die Impaktierung um so größer, je größer der Winkel des Zylinders zur Schraube ist (73). Außerdem kann die bei Trümmerbruch resultierende Beinverkürzung unter Verwendung des 150° Winkels bis zu 1 cm korrigiert werden (46). Die Teleskopfunktion erzeugt einen positiven interfragmentären Druck bei funktioneller Belastung. Durch das Gleitprinzip ist die konstante Position der Schraube im Kopf gewährleistet, wodurch Rotationen und Varusabkippen vermieden werden können (55).

Günstiger für den effizienten Angriff der Kompressionskräfte ist die anatomisch korrekte Reduktion. So ist bei instabilen, intertrochanteren Vierfragmentfrakturen, unabhängig von der posteriomedialen Abstützung, das Belassen der Fraktur in medialer Einstauchung und Fixation ungünstiger, als die anatomische Wiederaufrichtung und Implantation der DHS (22). Weitere



technische Vorteile liegen in der Kürze und leichten Erlernbarkeit der Implantationstechnik. Das Operationstrauma bleibt bei der Verwendung der DHS gering und das Einbringen bei gedeckter Fraktur mit oder ohne Extensionstisch ist möglich. Entscheidend für die guten Resultate ist die sofortige Belastbarkeit, auch bei komplizierten (perthrochanteren) Trümmerfrakturen (54). Die DHS besitzt eine niedrige Komplikationsrate (136).

Mögliche Fehlerquellen dieses Verfahrens sind: ungenügende Reposition (Gefahr der Femurkopfnekrose) (40, 124) und Fehlplatzierung der Schenkelhalsschraube (Gefahr der Pseudarthrose oder Nekrose) wenn sie zu weit ventral, bzw. kranial liegt. Durch Mehrfacheinbohren oder extrem posteriores Einbringen der Schraube wird eine große Defekthöhle geschaffen, was ein Herausbrechen der Schraube, das « cutting out » provoziert (32). Auch die Lockerung der Schraube muß als weiterer Fehler angesehen werden. Bei fehlender medialer Abstützung oder Trochanter major Absprengung ist eine Cerclage oder das Einbringen zusätzlicher Spongiosaschrauben sinnvoll (46). Sehr weit medial gelegene Schenkelhalsfrakturen können mit einer Anti-Rotationsschraube versehen werden.

### **8.3.3 Winkelplatte**

Die Winkelplatte kann bei jungen Patienten bei komplizierten per- bis subtrochanteren Frakturen verwendet werden und behält bis heute ihre Berechtigung (66,120). Dieser extramedulläre Kraftträger zeigt einen guten Widerstand gegenüber Biegungskräften und Torsion. Bei instabilen intertrochanteren Frakturen ist eine gleichzeitige Valgisierung günstig, um eine ausreichende Stabilität zu erhalten und Varusdeformitäten zu vermeiden (34, 119).

Der Frakturflächenkontakt ist nicht immer optimal, was eine schlechtere Revaskularisation zur Folge hat. Der größte Nachteil ist, daß keine sofortige Vollbelastung gewährleistet werden kann. Zudem zwingt eine hohe postoperative Komplikationsrate (Plattenbruch, Materialausbruch, Perforation ins Gelenk und Infektion) zur überlegten Indikationsstellung (120).

### 8.3.4 Der Endernagel

Der Endernagel kann für die Therapie der pertrochantere Fraktur verwendet werden (114). Die distal der Fraktur gewählte Zugang ermöglicht ein kleines Operationsfeld. Insgesamt kann die Operationszeit im Vergleich zu anderen, offenen Methoden reduziert werden. Im Vergleich können sie kürzer als bei Verwendung von DHS und Winkelplatte sein, welches jedoch ohne Einfluß auf die Letalität bleibt (26). Das Infektionsrisiko, eventuelle Wundheilungsstörungen und die Blutungsintensität sind, bedingt durch das oben angesprochenen kleinere Operationsfeld geringer ausgeprägt als bei anderen Verfahren.

Die intramedulläre Nagelung erlaubt, bei Erhalt des posterioren Blutflusses eine gute Stabilisierung und bei einsetzender Rehabilitation eine, die Bruchheilung stimulierende Mikrobewegung (131). Die postoperative sofortige Belastbarkeit des alten Menschen ist in den meisten Fällen durch eine optimale Anpassung des Implantats gegeben. Diesen positiven Eigenschaften des Endernagels sind klare Nachteile entgegenzustellen, die sich vor allem auf die hohe Komplikationsrate begründen (4).

Fehlerquelle des Endernagels ist der posteriore Kollaps und die dadurch zustandekommende Dislokation der Frakturfragmente. Intramedullär liegt der Endernagel gegenüber einer DHS besser in der Belastungsrichtung, wodurch weniger Biegemomente auf das Implantat übertragen werden. Die Stabilität des Femurverbundes hängt dann von einem gutem Knochenkontakt ab. Fehlt dieser, kommt es durch das Einwirken axialer Kräfte zu den, sich klinisch äußernden Komplikationen wie Beinverkürzung und Protrusion der Nägel in das Kniegelenk (48). Intraoperative Knochenlamellenausprengung, Perforation des Hüftkopfes, Rotationsfehlstellung sind weitere dem Endernagel anzulastende Fehler.

### 8.3.5 Endoprothese

Die Indikation der Endoprothese für pertrochantere Frakturen ist bei schwerer Koxarthrose, instabilen Trümmerfrakturen, oder Komplikationen nach Osteosynthese gegeben. Bei Schenkelhalsfrakturen hat sich der prothetische Ersatz beim älteren Menschen als die Methode der Wahl durchgesetzt (85).

#### Femurkopfprothese (FEP) unipolar

Sie ist ein in der Handhabung einfaches Implantat, das nach Resektion des Femurkopfes bei Patienten mit einer Lebenserwartung von 5-10 Jahren, ohne Vorschädigung der Hüfte eingesetzt wird. Unter Langzeitbelastung können Knorpelschäden beobachtet werden. Spät komplikationen bis hin zur protrusio acetabuli können auftreten. Ein Rigiditätsprung kann bei diesem, aber auch bei anderem Material zu Fraktur unterhalb der Prothese führen.

#### Bipolare Prothese (Duokopfprothese)

Diese Prothese besitzt eine eigene Pfanne, die nur dem Acetabulum aufliegt. Der Vorteil dieser relativ kostengünstigen Prothese ist die einfache Implantation (43). Als Komplikation dieses Verfahrens kann es zur Dislokation der gesamten Prothese, ohne die Möglichkeit der geschlossenen Reposition kommen. Die Gefahr einer Protrusion zum kleinen Becken hin ist jedoch erheblich reduziert. Obwohl Fehler bei der Anpassung der Prothese vorkommen können, da die exakte Messung der Kopfgröße schwierig ist, bietet die Duokopfprothese eine gute Alternative zur konventionellen Hemiarthroplastie (77).

#### Bipolare Prothese mit dynamischer Ausrichtung

Dieses perfektioniertere System ermöglicht die Vorteile der bipolaren Prothese zu nutzen und eliminiert weitestgehend ihre Nachteile. Ein Modulsystem aus Keramikkopf, Polyethyleneinsatz und äußere Metallkappe bietet eine Lösung für die vorher beschriebenen Probleme. Bei diesem System wurden zwei Rotationszentren geschaffen, die sich gegeneinander verschieben. Der Kopf der Prothese rotiert frei in der Polyethylenkapsel und erst bei 70° Abduktion kommt es zu Mitbewegung derselben. Insgesamt kann so das

Acetabulum geschont werden und die Polyethylenkapsel wirkt unter anderem als eine Art Stoßdämpfer. Die erforderliche Stabilität erfährt das Implantat durch die Krafteinwirkung des Körpergewichtes. Unter Verwendung dieses Systems sind in einer Studie von EKKERNKAMP keine Prothesenluxationen mehr gesehen worden (36).

#### Totalendoprothese (TEP)

Zusätzlich zur Prothese mit Schaft und Kopf wird ein künstliches Acetabulum an der gegenüberliegenden Seite mittels Schrauben fixiert. Dies soll Schutz vor dem weiten Vordringen des Hüftkopfes in das Acetabulum bieten. Dennoch sind die Nachteile der TEP zu beachten. Die Implantation der Prothese verursacht ein erheblich größeres Operationstrauma mit Entstehung einer größeren Wundfläche und folglich größerem Infektionsrisiko, höherem Blutverlust und einer insgesamt längeren Operationsdauer (36). Die Belastungen, die daraus für den Patienten entstehen sind bei der Indikationsstellung abzuwägen. Daneben spielt auch der Kostenfaktor eine Rolle. So wird die totale Endoprothese eher in Ausnahmefällen, bei biologisch jüngeren Patienten, mit schlechter Knochenstruktur und einer Lebenserwartung von mehr als 5 Jahren verwendet. Eine weitere Indikation der TEP ist die Therapie von Komplikationen, wie der Koxarthrose und der Pseudarthrose (35).

## 8.4 Anästhesieverfahren

Die Anästhesie der SHF ist ein Problem der Anästhesie des alten Menschen. Aufgrund einiger Faktoren wurden Risikoscores zur Klassifizierung des Gesundheitszustandes des Patienten zu finden (ASA I-III).

Aufgrund der veränderten Physiologie des alten Menschen ist eine gründliche präoperative Planung durchzuführen (108). Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

Der verlangsamte Metabolismus verursacht die schlechtere Eliminierung von Narkosedrogen. Zu berücksichtigen sind die Hypothermieneigung, die Dehydratation und ein unter Umständen

gravierender Volumenmangel. Kardiovaskuläre Erkrankungen bieten zusätzlich zu verringertem Schlagvolumen und erhöhtem Gefäßwiderstand (Arteriosklerose) eine schlechte Adaptationsfähigkeit. Respiratorische Defizite entstehen durch eine verminderte Vitalkapazität, sowie durch akute und chronische Lungenerkrankungen. Die Nierendurchblutung ist verschlechtert und die Gefahr der Schockniere bei akutem Volumenmangel ist hoch. Metabolische Entgleisungen sind im Alter keine Seltenheit und die Immunabwehr ist gegenüber einem jungen Organismus verringert. Auch psychische Veränderungen können sich, vor allem postoperativ, in der Form von Durchgangssyndromen manifestieren (101).

Unter diesen Voraussetzungen sind die Anforderungen an die Anästhesie gestiegen. Dank besserer instrumentärer Technik und besserem Monitoring können gute Erfolge erzielt werden. Patienten können heute bis ins hohe Lebensalter operiert werden. Die Frage nach den Vor- und Nachteilen von Intubationsnarkose versus Periduralanästhesie ist Thema vieler Studien. Bisher konnte die eindruckliche Überlegenheit eines der beiden Verfahren nicht bewiesen werden.

Die Indikationen bzw. Kontraindikationen zur Spinalanästhesie sind dieselben wie beim jungen Menschen: Patient lehnt diese Anästhesieform ab, Störungen der Hämostase, Infektion. Zusätzlich beim alten Menschen zählen neuropsychiatrische Erkrankungen, M. Parkinson und Agitation zu den Kontraindikationen. In diesen Fällen ist die Allgemeinnarkose vorzuziehen.

Die Spinalanästhesie zeigt ihre Vorteile in der kürzer andauernden Verwirrtheit der Patienten in der postoperativen Phase (25). Tiefe Venenthrombosen und Lungenembolien treten seltener auf. Mc KENZIE erklärt dies folgendermaßen: durch die neuromuskuläre Blockade der Infiltrationsanästhesie kommt es zur besseren Durchblutung und damit auch zu einem niedrigeren Risiko für eine Thrombose (81).

Respiratorisch zeigen sich bei lumbalanästhesierten spontanatmenden Patienten in der Regel weniger Komplikationen. Unbedingt zu beachten ist, den anästetischen Effekt nicht über das Niveau Th6-Th8 steigen zu lassen und damit die abdominelle Atemmuskulatur zu

beeinflussen. Bei lungenerkrankten Patienten kann die Intubationsnarkose (ITN) eine bessere maschinelle Beatmung erlauben (89).

Ein geringerer Blutverlust und geringere Frühletalität wurde bei der Spinalanästhesie gesehen. Die Langzeitletalität wird jedoch nicht beeinflusst (134). Andere Studien stellen fest, daß die Gesamtletalität sowohl der hüftkopferhaltenden Verfahren als auch der Endoprothesen für Spinalanästhesie signifikant höher ist (89). Die durch die Anästhesie erzielte Sympathikusblockade hat eine erhebliche arterielle Vasodilatation zur Folge, die die Vorlast des Herzens vermindert. Vor allem herzinsuffiziente Patienten können auf diese relative Hypovolämie ohne effizienten Anpassungsmechanismus nicht reagieren. Koronarvorgeschiedigte Patienten sind Infarktgefährdet und der Sympathikuseffekt muß mittels Alphanimetika (Ephedrin) korrigiert werden. Zu berücksichtigen ist bei ihrem Einsatz ihr antiarrhythmischer Effekt. Eine Korrektur durch Volumenauffüllung kann zu Lungenödem führen.

Unter Berücksichtigung dieser Punkte und der Tatsache das keines der beiden Verfahren signifikante Unterschiede auf die Langzeitletalität ausübt, ist individuell über das Narkoseverfahren zu entscheiden. Hierbei spielt der Erfahrungsgrad des Anästhesisten mit der jeweiligen Methode eine Rolle.

## **9. Postoperativer Verlauf**

### **9.1 Belastung der Extremität**

Eine frühzeitige Mobilisation ist zur Prophylaxe von Thrombose und Embolie notwendig. Früher angewendete Osteosyntheseverfahren erlaubten keine ausreichende postoperative Belastungsstabilität unter Vollbelastung (z.B. kam es bei Winkelplatten, die zur Korrektur von komplizierten Frakturen der Trochanterregion genutzt wurden zu Materialbruch oder Ausbruch) (34). GRAHAM, (1968) hält eine Vollbelastung bei Therapie mit Gleitnagelplatte erst zwei Wochen nach Operation für risikoarm (44).

Eine echte Teilbelastung als Entlastung des Beines ist beim alten Menschen nicht wirklich möglich. Schon im Stehen findet sich eine Belastung von 60% des Körpergewichtes. Das Gehen unter Zuhilfenahme von Gehstützen erlaubt eine Belastung von "nur" 180% des Körpergewichtes im Gegensatz zum Gehen ohne Hilfen (280%). Beim schnellen Gehen können sogar Spitzenbelastungen von 450% des Körpergewichtes auftreten. Eine stabile Osteosynthese muß mindestens das doppelte des Körpergewichtes tragen können. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Schwierigkeit der "Teilbelastung" im ursprünglichen Sinne (11).

Mit neuen Implantaten (DHS) ist die Frühbelastung in der Regel komplikationslos möglich und sogar erwünscht. Durch Belastung und die Möglichkeit der Gleitschraube in ihrer Führungsschiene gleiten zu können, kommt es zu Impaktierung der Frakturfragmente. So werden Patienten heute schon in den ersten Tagen mobilisiert (72). Anzuraten ist die Mobilisation an zwei Gehstützen, wenn möglich am ersten postoperativen Tag, unterstützt durch aktive und passive krankengymnastische Übungen. Demgegenüber empfiehlt DAVIS bis zur 6. Woche weitestgehend "teilzubelasten" und erst ab der 12. Woche sei eine Vollbelastung möglich (32).

## **9.2 Allgemeine Komplikationen und Prävention**

Die ursprünglich hohe Letalitätsrate der Femurfraktur konnte, neben der Weiterentwicklung der Implantattechnik, durch die Prävention der allgemeinen Komplikationen erheblich gesenkt werden. Zu den Problemen, die bei jeder längeren erzwungenen Bettrast auftreten, zählen Thrombose, Lungenembolie, Pneumonie und Dekubitus (130). Intraoperative Antibiotika senken nachweislich postoperative Komplikationen wie Wundinfekte, kanülenbedingte Phlebitis und Harnwegsinfekte. Bei älteren inkontinenten Patienten kann eine Wundkontamination durch einen Harnwegsinfekt verursacht werden (19). Das Risiko der erhöhten mikrobiologischen Resistenzentwicklung durch kurzzeitige, einmalige oder 1-3 tägige prophylaktische Antibiotikaeinnahme ist nur gering und sie gehört heute, wie die Thromboseprophylaxe zur Standardtherapie.

## **9.3 Spezielle Komplikationen und Therapie**

Zu den früh- und intraoperativen Komplikationen zählen: Fehlplatzierung des Osteosynthesematerials, Knochensplitterung, Ausbruch oder Wanderung des Implantats, Lockerung, Implantatbruch durch Ermüdung und Infektion sowie Hämatom.

Eine klassische Spätkomplikation ist die Pseudarthrose (10-20%). Sie ist auf biomechanische Effekte zurückzuführen, die auch schon von Pauwels beschrieben worden sind. Durch einen ungünstigen Frakturlinienverlauf kommt es zur schlechten Fragmentadaptation und damit zur Pseudarthrose. Daneben können Pseudarthrosen durch Infektion verursacht werden. Klinisch geben Schmerzen in Streckstellung in der Leiste einen Hinweis auf das Vorliegen einer Pseudarthrose. Die Therapie, eine Abduktionsosteotomie nach Pauwels (intertrochanterer Knochenkeil von 30°-60° und Fixierung mit 120° Winkelplatte) kann bei Patienten unter 70 mit gutem Resultat durchgeführt werden, selbst wenn avaskuläre Nekrosen aufgetreten sind. Sollte diese Technik nicht zum gewünschten Erfolg führen, bleibt der prothetische Ersatz als eine therapeutische Alternative (84).



Die Femurkopfnekrose ist ein weiteres bekanntes Problem der in der Chirurgie des distalen Femurendes, das zu Pseudarthrose führen kann, aber nicht immer die Ursache sein muß (21). Wie schon unter dem Kapitel Anatomie beschrieben, wird die Blutzufuhr durch mehrere Gefäßzuflüsse, von denen die lateralen epiphysalen Gefäße in der Regel die bedeutendsten sind, gesichert. Die Fraktur muß nicht in jedem Falle zur Zerreißung dieser Gefäße führen, sondern kann entsprechend dem Dislokationsgrad zu reversiblen Gefäßschaden führen. Aus diesem Grund ist die baldige und korrekte Reposition unabdingbar (40). Durch die interne Fixation ist keine zusätzliche Gefäßschädigung zu erwarten, jedoch sollte der oberen hinteren Quadranten vermieden werden (71).

Ein weiterer Umstand kann zur Nekrose des Knochens führen. Bei Blutungen in die intakte Kapsel entsteht bei Ausbreitung des Hämatoms eine Kompression der Gefäße und damit eine Ischämie (127). Punktion und Kapsulotomie sind zwei Möglichkeiten der Prävention. Bis dahin ist eine Position in externer Rotation und Flexion zu favorisieren, da diese die Kapselspannung weitestgehend vermeidet (41, 127).

Durch erneuten Schmerz nach initialer Belastbarkeit macht sich die Femurkopfnekrose bemerkbar (32). Die Therapie besteht in der Umstellungsosteosynthese, wenn die Nekrose mit erfaßt werden kann. Ebenfalls kann der Versuch unternommen werden, eine Revaskularisation durch einen gefäßgestielten kortikospongiösen Beckenkammspan zu erreichen (137). Alternativ können altersabhängig sehr junge Patienten im Sinne einer Arthrodese und sehr alte Patienten mittels einer Alloarthroplastik therapiert werden.

#### **9.4 Poststationärer Verlauf**

Durch die heute üblichen kurzen Krankenhausliegezeiten liegt die Pflege nach Entlassung oft in Händen der Familie. Meist handelt es sich bei den pflegenden Personen der Verunfallten um die Kinder des Patienten, im Alter von 50 und 60 Jahren und überwiegend um Frauen (3 mal häufiger). Die Probleme und die teilweise erheblicher Belastung die sich von Seiten der pflegenden Person ergeben werden nicht immer weiter verfolgt. Vor allem emotionale und gesundheitliche Faktoren stehen im Vordergrund. Die Möglichkeiten auszuruhen, zu Schlafen oder Zeit für eigene Bedürfnisse, Bekanntschaften und Ferien zu haben sind reduziert.

Auch die finanzielle Belastung (Pflegehilfen, Pflegematerial etc.), die auf die Angehörigen des Verunfallten zu kommt, ist trotz Unterstützung und weitgehender Kostenübernahme durch die Krankenkassen belastend. In der Regel ist davon auszugehen, daß sich die Pflegepersonen noch im Berufsleben befindet und dies nur schwer mit einer Vollzeitpflege in Einklang zu bringen ist.

Es gibt zwei Gruppen von Betreuenden, die am meisten von professioneller Unterstützung und Beratung profitieren. Es handelt sich dabei entweder um Personen, die leichtmorbide Patienten betreuen und die nur wenig mit der neuen Situation vertraut sind oder im Gegenteil um Personen, die Patienten aus Pflegeheimen und Schwerkranke betreuen. Letztere begannen häufig schon vor dem Sturzereignis mit der Pflege der Patienten und der Pflegeaufwand ist bei diesen Personen erheblich. In diesem Falle kann für den Pflegenden das Frakturereignis auch als Erleichterung empfunden werden und zwar dann, wenn die Abnahme der Belastung und Verantwortung durch das Krankenhauspersonal erwartet wird (112).

## **10. Alterschirurgie**

In vielen Krankenhäusern wird heute die Feststellung gemacht, daß das Krankengut stark gealtert ist. Der steigende Altersdurchschnitt der Gesamtpopulation und eine hohe Multimorbidität sind dafür verantwortlich zu machen. Jüngere Menschen werden als Patienten eher für die ambulante Versorgung favorisiert und spielen daher in der Krankenhauspopulation eine untergeordnete Rolle.

Bei der Behandlung des alten Menschen gilt es, sich der Physiologie eines alternden Organismus anzupassen. Das simultane Auftreten mehrerer Erkrankungen muß berücksichtigt und deren Therapien aufeinander abgestimmt werden. Ältere Patienten tendieren aus Angst oder Nachlässigkeit zu langem Warten. Dadurch verschlechtert sich ihre gesundheitliche Situation und der Operationsmoment wird ungünstig.

Heute werden viele Therapieversuche unternommen, bei denen der Patient früher als "aussichtslos" galt und Operationen werden bis ins hohe Lebensalter durchgeführt. Das Ziel der Alterschirurgie ist es, mittels schneller Mobilisation und damit kurzem Krankenhausaufenthalt die Lebensqualität des älteren Patienten so weit wie möglich zu erhalten.

## **11. Der Patient**

Der Krankenhausaufenthalt bedeutet oft einen entscheidenden Lebenschnitt für den alten Patienten. Personen, die zuvor ausreichend gehfähig, mobil und autonom waren werden abhängig. Dieses Abrutschen in die Abhängigkeit kann lang über Krankenhausaufenthaltes hinausreichen, bzw. irreversibel sein (sliding Phänomen). Problembehaftet ist die Motivation des Patienten wieder selbständig zu werden. Tätigkeiten, die zuvor mehr oder weniger gut selbst durchgeführt wurden, (Toilette, Essenszubereitung, Hausguthalt, Einkäufen etc.) werden

unterbrochen. Das Frakturereignis bedeutet Schmerz, Invalidität und mühsames Wiedererlangen der Gehfähigkeit. Dies sind belastende Faktoren für den alten Menschen. Es ist sogar möglich, daß bei gleichzeitigem Vorliegen einer schwerwiegenden Erkrankung der Lebenswille gebrochen wird. Auch in leichteren Fällen sind "sich gehen lassen" bzw. Resignation zu beobachten. Die Fraktur ist der letzte Faktor, der ein gerade noch funktionierendes System aus dem Gleichgewicht bringt.

Daneben kann eine andere Beobachtung gemacht werden: Das Argument der Krankheit als Flucht vor Verantwortung, Selbstversorgung und Belastung, die in der Zeit des Krankenhausaufenthaltes abgenommen werden. Dieses kann das willkürliche oder unwillkürliche Ausnutzen der Pflegesituation nach sich ziehen. Die Bereitschaft des pflegen lassens" wird größer und die Motivation für eine schnelle Mobilisation entfällt. Dies alles macht die Reintegration nach einem Krankenhausaufenthalt schwierig und zwar um so mehr, je länger die Krankenhausbauer ist.

COBEY belegt, daß Motivation zur Mobilisation um so schwieriger wird, je weniger der Patient schon vor dem Ereignis außer Haus beweglich war und zwar unabhängig vom körperlichen Allgemeinzustand oder vom Alter. Isolation, Depression und der mentale Zustand spielen zudem eine große Rolle (27). Meist koinzidiert der letztere mit dem Alter. BAKER dokumentiert den schlechten Ausgang der Mobilität bei Aufenthalt in der Klinik von mehr als 29 Tagen (4). Unter diesen Gesichtspunkten läßt sich wiederholen, daß eine zügiges Wiedererlangen der Gehfähigkeit unter den gegebenen Umständen essentiell wichtig ist. In dieser Studie soll der exakte Zusammenhang der verantwortlichen Faktoren für das schnelle Wiedererlangen der Gehfähigkeit untersucht werden, um Therapieanregungen und Richtlinien zu schaffen, die eine optimale Behandlung des älteren Menschen möglich machen.

## **MATERIAL & METHODEN**

Aus dem Gesamtkollektiv der in den Jahren 1990-1993 operierten proximalen Femurfrakturen im Knappschaftskrankenhaus Bochum konnten insgesamt 213 Patienten retrospektiv in die Studie einbezogen werden. Ausgeschlossen wurden Patienten, die in anderen Krankenhäusern anbehandelt oder postoperativ verlegt wurden und deren Verlauf sich unserer weiteren Beobachtung entzog (3 mal fand die Operation nicht im Haus statt, 2 mal wurde woanders anbehandelt). Gewertet wurden nur Frakturen des proximalen Femurendes, tiefliegende subtrochantere Frakturen wurden ausgeschlossen (per- bis subtrochantere Frakturen wurden mit einbezogen). Eine Altersgrenze bestand nicht, polytraumatisierte Patienten wurden gleichfalls mitberücksichtigt. Patienten mit Frakturen der Gegenseite wurden, wenn zeitliche Differenz bestand, einzeln gewertet. Ansonsten setzten wir keine weiteren limitierenden Faktoren. 4 mal stürzten Patienten ein zweites mal im Krankenhaus (meist handelte es sich um Gangunsicherheit bei unbeaufsichtigtem Gang zur Toilette). Deshalb mußten zwei Patientinnen erneut an der Gegenseite operiert werden.

Die Daten wurden anhand einer Kriterienliste aus den Patientenakten erhoben und unter Gebrauch von EXCEL ausgewertet. Als Datenverarbeitungssystem benutzten wir FILEMAKER PRO. Graphiken wurden mit EXCEL erstellt.

Folgende Parameter wurden zur Beurteilung herangezogen: Personalien, Gewicht, Allgemeinzustand (zur Erfassung des Aufnahmezustandes), Alkohol und Nikotinkonsum. Bei der Erfassung des Allgemeinzustandes fiel auf, daß seine Bewertung subjektiv vom jeweiligen aufnehmenden Arzt abhängig und es sich nicht um eine objektive Größe handelte, trotzdem sehen wir ihn als sinnvolle Orientierung an und ziehen ihn zur Einschätzung des globalen Gesundheitszustandes des Patienten vor Aufnahme zur Beurteilung heran. Das Gewicht war einer der Faktoren zur Beurteilung des Allgemeinzustandes (Kachexien). Zur Berechnung des Bodymass Index fehlten die Größenangaben.

Die Vorerkrankungen wurden nach Organsystemen klassifiziert und in die häufigsten Krankheiten weiter unterteilt (z.B. Herz-Kreislauf : KHK, Rhythmusstörung, Hochdruck etc.).

Der Frakturtyp konnte nicht regelmäßig von dem Operationsbogen abgelesen werden. Die Beurteilung der Frakturen unterlag dabei dem jeweilig diensthabenden Arzt und von einer einheitlichen Einteilung konnte nicht sicher ausgegangen werden. Um genauer differenzieren zu können und auch dem Schweregrad der Fraktur Rechnung tragen zu können, klassifizierten wir 161 Frakturen anhand der zur Verfügung stehenden Röntgenbilder. Für die Schenkelhalsfrakturen wählten wir die Klassifikation nach Garden, für die pertrochanteren Frakturen wählten wir die Klassifikation nach Boyd und Anderson, die klinisch relevant und dadurch für unsere Studie sinnvoll war.

Im Weiteren notierten wir Daten zur Berechnung der Latenz zwischen Unfall und OP, wobei der genaue Unfallzeitpunkt oft nicht eindeutig angegeben wurde. Daher berechneten wir die Latenz aus der Differenz zwischen dem Aufnahmezeitpunkt und dem Operationsbeginn. Nur in einigen wenigen Fällen bestand eine Differenz zwischen Unfall und Aufnahme, da die Patienten erst spät in ihren Wohnungen aufgefunden wurden. Wir versuchten einen Bezug zur Komplikationsrate zu erstellen. Erfasst wurde auch der Unfallhergang.

Untersucht wurden die operationsabhängigen Daten wie Dauer, Anzahl der Blutkonserven, Komplikationsrate und deren Korrelation zu dem Erfahrungsgrad des Operateurs und zum Implantat. Die Implantate wurden desweiteren auf ihre Effizienz hin untersucht. Besonderen Wert legten wir dabei auf Faktoren wie variable Indikationsgebiete. Fragen wie: handelt es sich um ein schonendes, altersadaptiertes Verfahren, mit kurzen Operationszeiten, einem geringen Blutverlustes und mit geringen Komplikationen sollten beantwortet werden.

Die Krankenhausaufenthaltsdauer wurde bestimmt und die Fälle mit längerem Aufenthalt näher erläutert. Eine Begründung durch das Alter, Vorerkrankungen sowie Komplikationen oder in der Abhängigkeit vom Implantat und Frakturtyp wurden gesucht.

Besonderen Wert legten wir auf die Auswertung der prä- und postoperativen Mobilität, die sofortige Belastbarkeit und postoperative Frühmobilisation. Dies stellte ein Kriterium für die Vergleichbarkeit der Implantate und deren Resultate unter den verschiedenen Patientengruppen dar. Als Ausgangsmaterial zogen wir das Krankenblatt, den Aufnahmebogen und die Aufzeichnungen der Krankengymnasten heran. Es war festzustellen, dass präzise Daten bezüglich der Gehfähigkeit der Patienten weniger regelmäßig dokumentiert wurden als z.B. Anästhesiedaten. Dieses Faktum erschwerte eine Auswertung der Ergebnisse. Deswegen unterteilten wir in zwei Populationen in eine, die alle Daten enthielt und eine bei der jeder Patient mit auch nur einer unsicheren Angabe ausgeschlossen wurde. Weiter Untersuchungen wurden an jeder der beiden Populationen durchgeführt. Ebenso verfahren wir bei der Auswertung der häuslichen Situation (s.u.).

Der Zustand der Gehfähigkeit vor und nach Operation wurde erfaßt, sowie ein Verschlechterungsgrad in einem Punktesystem dargestellt. In den drei Gruppen unterteilten wir in die vollständig mobilen Patienten, solche die Hilfe benötigten, was jede Art der Gehilfe bedeuten konnte (Gehstützen, Personen, Gehwagen etc.) und die bettlägerigen Patienten. In einem Punktesystem wurde z.B. der Fall: von "mit Hilfe gehfähig" zu "bettlägerig" mit einem Punkt bewertet, der Fall: von «mobil» zu bettlägerig mit 2 Punkten. So konnte der genaue Verlauf jeder Patientengruppe rekonstruiert werden. Uns interessierte dabei die Ursache für die Verschlechterung bzw. für extreme Verschlechterung zu determinieren, wie z.B. aufgrund von Implantat, Komplikationen, Vorerkrankungen usw.

Um die Autonomie der Patienten prä- und postoperativ beurteilen zu können, untersuchten wir das soziale Umfeld. Vollständig selbständige Patienten bildeten eine Gruppe. Eine zweite Gruppe benötigte Hilfe zur Bewältigung des Alltags. Dies konnte Hilfe durch die Familie oder durch soziale Einrichtungen oder in manchen Fällen beides bedeuten. Die dritte Gruppe bestand aus abhängigen Patienten, die ins Heim, in Anschlußheilbehandlung, in die Geriatrie oder zur weiteren medizinischen Versorgung in andere Abteilungen entlassen wurden. Wir verfahren zur Auswertung gleichermaßen, wie bei der Beurteilung der Gehfähigkeit und führten

zwei Untersuchungen durch, wobei im ersten Teil alle Daten verwendet und im zweiten Teil nur 170 Patienten mit gesicherten Daten ausgewertet wurden.

Die Komplikationen wurden in spezielle-, implantatbezogene-, und allgemeine- unterteilt und mit der Liegedauer, der Letalität und den Vorerkrankungen verglichen.

### **Wertung der Korrektheit der Daten**

Bei der Erhebung der Daten fiel auf, daß es einige objektive Daten, die regelmäßig auf vorgedruckten Bögen wie z.B. zur Aufnahme, Anästhesie, Operationsbericht, Krankengymnastik oder Entlassungsbericht notiert wurden gab. Andere Daten, waren relativ regelmäßig oder nur mit geringer Abweichung zu erheben, z.B. Gewicht, AZ, Alkohol, Nikotin.

Angaben zur Gehfähigkeit und dem sozialen Umfeld, aus denen wichtige Aussagen abgeleitet werden sollten, wurden nicht immer in genauer Regelmäßigkeit dokumentiert. Besonders die Gehfähigkeit bzw. die eingeschränkte Mobilität die nach Operation beklagt wird war für uns ein wichtiger Bewertungsparameter des Resultates der Operation und daher ist die wenig genaue Datenaufzeichnung zu bedauern.

Es ist notwendig abgrenzen zu können, ob ein schlechtes Resultat entweder auf das Implantat zurückzuführen ist oder vielleicht schon vorher eingeschränkte Gehfähigkeit bestanden hat, oder ob andere Begleiterkrankungen (neurologisch, kardiovaskulär, etc.) das Resultat verschlechtert haben. Eine genauere Dokumentation wäre aus diesem Grunde wünschenswert gewesen. Auch wenn diese Daten in vielen Fällen aus Zusatzangaben (s.o.) erschlossen werden konnten, beschränkten wir die Auswertung im ersten Fall (Gehfähigkeit) auf 101 Patienten, im letzteren (soziale Situation) auf 170 Patienten.

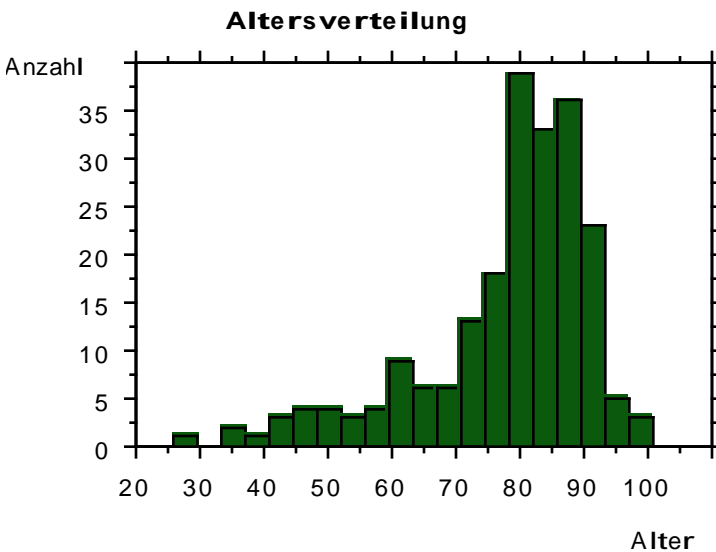


# ERGEBNISSE

## 1. Patientengut

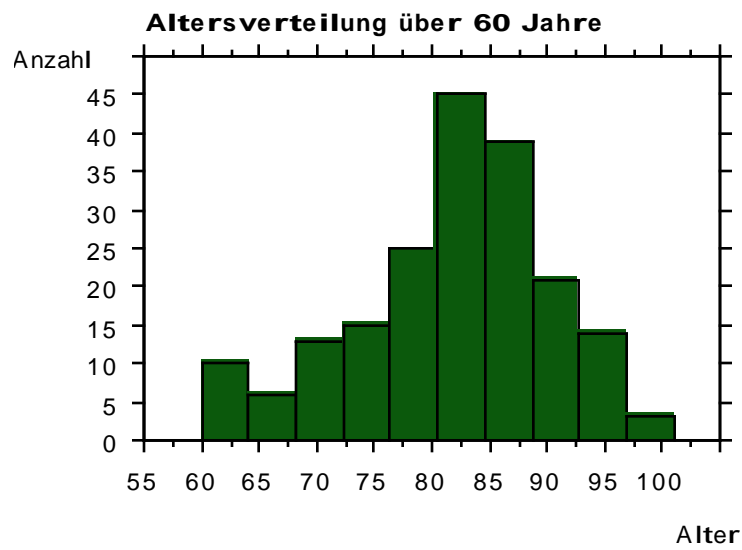
Unsere Studie erstreckt sich über einen Zeitraum von 4 Jahren. Vom 1.1.1990 bis zum 31.12.1994 wurden 213 Patienten, im Knappschafts Krankenhaus Bochum mit einem Durchschnittsalter von 78,2 Jahren, (26-101Jahre) wegen einer proximalen Femurfraktur behandelt.

### 1.1 Altersverteilung



**Abb.3** Altersverteilung des gesamten Krankengutes mit einem Durchschnittsalter von 78,2 Jahren

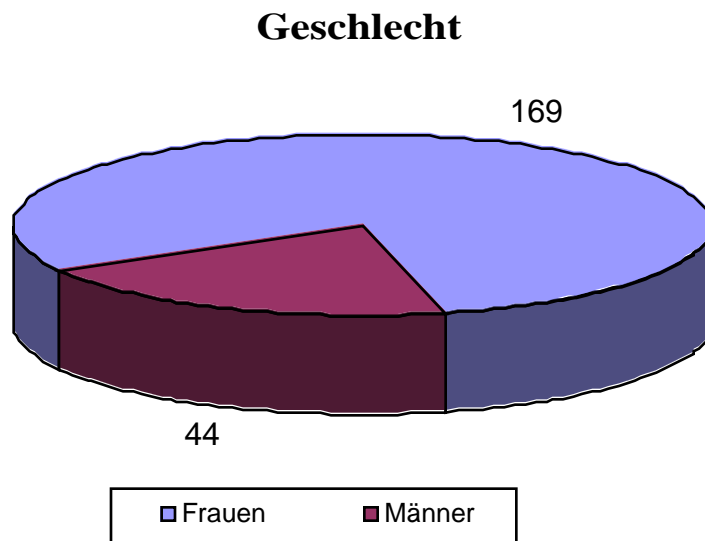
Nach Ausschluß der sehr jungen-, vorzugsweise Opfer von Verkehrsunfällen und damit polytraumatisierten Patienten, blieben 191 Patienten über 60 Jahre mit einem mittleren Alter von 81,8 Jahren, (60-101 Jahre).



**Abb.4** Altersverteilung der über 60jährigen mit einem durchschnittlichen Alter von 81,8 Jahren.

## 1.2. Geschlecht

Das Verhältnis von Männer zu Frauen liegt mit 168 zu 45 deutlich zugunsten der weiblichen Patienten. Gleichzeitig konnten wir feststellen, daß Frauen mit ihrem Durchschnittsalter, 81,6 Jahre (38-101) die Männer mit durchschnittlich 64,9 Jahren (26-89) um fast 15 Jahre überragten. Das Verhältnis von Frauen zu Männern entspricht 3,8 :1



**Abb.5** zeigt das Zahlenverhältnis der weiblichen und der männlichen Population des Krankengutes.

## 1.3. Polytrauma

Unter den jüngeren Patienten fanden sich 4 Polytraumatisierte: (1) Auto-, (2) Motorrad- und (1) Arbeitsunfall. Die 4 Polytraumata waren ausschließlich männlichen Geschlechts und wurden alle hüftkopferhaltend therapiert. Alle 4 wurden auf der Intensivstation wegen weiterer Verletzungen therapiert und es kam nur bei einem der Patienten zu weiteren Komplikationen, die das Implantat betrafen. Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer betrug entsprechend des Schweregrades einmal zwei und einmal

drei Monate; die anderen zwei Patienten wurden nach kürzerer Aufenthaltsdauer auf andere Stationen verlegt.

#### **1.4. Pathologische Fraktur**

Von den 20 Patienten mit karzinomatösen Vorerkrankungen erlitten 3 Patienten mit Bronchial-CA (2) und mit Plasmozytom (1), eine pathologische Fraktur aufgrund osteogener Metastasenbildung. Zweimal kam es bei Patientinnen, die an einer erheblichen Osteoporose litten zu einer Fraktur ohne Sturzereignis, so daß wir die massive Osteoporose als Ursache für das Trauma ohne Gewalteinwirkung sehen mußten .

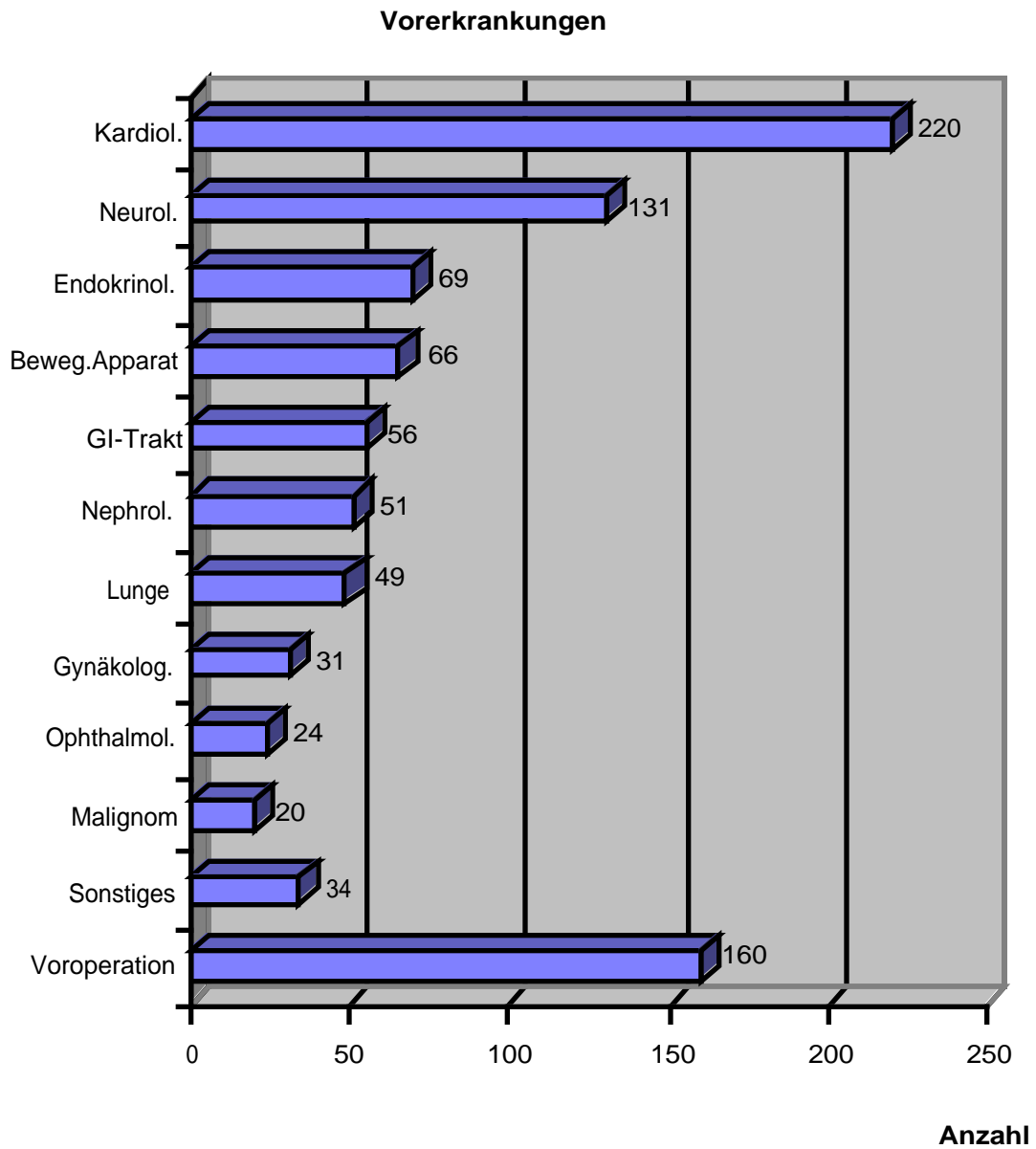
Die Verteilung der Patienten, mit Tumoren in der Anamnese, die bevorzugt Knochenmetastasen bilden war in unserer Studie wie folgt: Mamma-CA (4), Bronchial-CA (2), Nieren-CA (1), Kolon-CA (4). Ein erhöhter Kalzium Wert im Blut, als Zeichen für eine vermehrte Osteolyse, war bei keinem der Erkrankten festzustellen. 7 der 11 Tumorpatienten waren zum Zeitpunkt der Fraktur kachektisch. Ob die Fraktur, als pathologische Fraktur in Zusammenhang mit dem Tumorleiden in der Anamnese stand, konnte in den 11 Fällen nicht direkt nachgewiesen werden. Zumindest bestand ein Zusammenhang mit dem Tumorleiden, besonders bei den 7 kachektischen Patienten, in Hinsicht auf die allgemeine Verschlechterung des Allgemeinzustandes.

## **1.5.Vorerkrankungen**

(11 Patienten ohne Angaben)

Die Abb.6 dokumentiert die Häufigkeit von Vorerkrankungen der Patienten. Verschiedene Krankheiten wurden zu Organgruppen zusammengefaßt. Herz- (220) und neurologische Erkrankungen (131) liegen an erster Stelle. Es folgen endokrinologische Krankheiten (69, überwiegend Diabetes mellitus), Erkrankungen des Bewegungsapparates (66), des Gastrointestinaltraktes (56), der Nieren und Harnwege (51) und der Lungen (49). Unter den 20 Karzinomen rangierte das Mamma- und das Kolonkarzinom an erster Stelle.

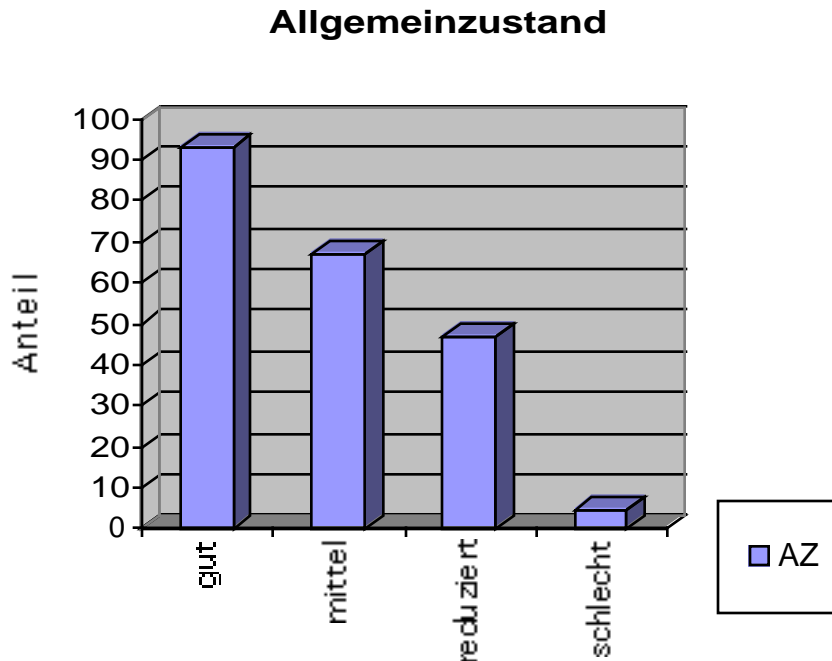
Die Bedeutung der Alterschirurgie zeigt sich in der hohen Ziffer der bereits voroperierten Patienten. 160 Voroperationen wurden hauptsächlich am Bewegungsapparat (28) (75%), am Gastrointestinaltrakt (41) (87%) und im gynäkologischen Bereich durchgeführt. Des weiteren waren Hernienoperationen jeglicher Art häufig und im Operationen im Kopfbereich, die nicht näher aufgeschlüsselt wurden. Frakturen des proximalen Femurendes bestanden dabei 18 mal schon in der Vorgeschichte. Unter «Sonstiges» verzeichneten wir 6 Thrombosen, Anämien und hämatologische Erkrankungen, dermatologische Erkrankungen und den Ulcus cruris, sowie Kachexien.



**Abb.6** Auflistung aller Vorerkrankungen in Organgruppen unterteilt und in Absolutzahlen angegeben. (kardiol. = kardiologisch, Neurol. = neurologisch, Endokrinol. = endokrinologisch, BWG = Bewegungsapparat, GI-Trakt = Gastrointestinaltrakt, Nephrol. = nephrologisch, GYN = gynäkologische Erkrankungen)

## 1.6 Allgemeinzustand

Die Angabe des Allgemeinzustandes ist teilweise subjektiv zu werten. Die Erhebung erfolgte unter Berücksichtigung mehrerer Faktoren wie Vorerkrankungen, Gewicht und Hydratationszustand. Sie reflektiert den Gesamteindruck des behandelnden Arztes. Bei Aufnahme befanden sich 24% der Patienten in reduziertem bis schlechtem Allgemeinzustand, 160 mal war der Allgemeinzustand als mittel bis gut zu bewerten ( Abb.7)



**Abb.7** Bewertung des Allgemeinzustandes durch den behandelnden Arzt (n = Anzahl der Patienten).

## 1.7 Gewicht

### Frauen

Gewicht	<39kg	40-49kg	50-59kg	60-69kg	70-79kg	80-89kg	>90kg
<i>n</i>	2	30	54	43	16	4	2

**Tab.1** Gewichtsverteilung der Frauen (151 von 168 Patientinnen, 17 fehlende Angaben).

## Männer

Gewicht	40-49kg	50-59kg	60-69kg	70-79kg	80-89kg	>90kg
<i>n</i>	2	1	9	16	7	2

**Tab.2** Gewichtsverteilung der Männer (37 von 45 Patienten, 8 fehlende Angaben).

Die Untersuchung des Gewichtes ergab, daß nur 3 der männlichen Patienten auffällig untergewichtig, (weniger als 60kg) waren. 9 Weitere waren eher übergewichtig (über 80 kg). Insgesamt waren 45 Männer an der Studie beteiligt. Bei den Frauen wogen 32 von 168 unter 50kg und 22 über 70kg.

## 1.8 Nikotin und Alkoholabusus

### Nikotin

Zigaretten/ Tag	5	10	15	20	25	30	40	ges.
<i>n</i>	4	10	2	7	1	4	2	30

**Tab.3** Nikotinkonsum pro Tag und Anzahl der Patienten.

### Alkohol

Alkohol	nein	wenig	mittel	viel	ges.
<i>n</i>	157	16	14	14	44

**Tab.4** Alkoholkonsum pro Tag und Anzahl der Patienten.

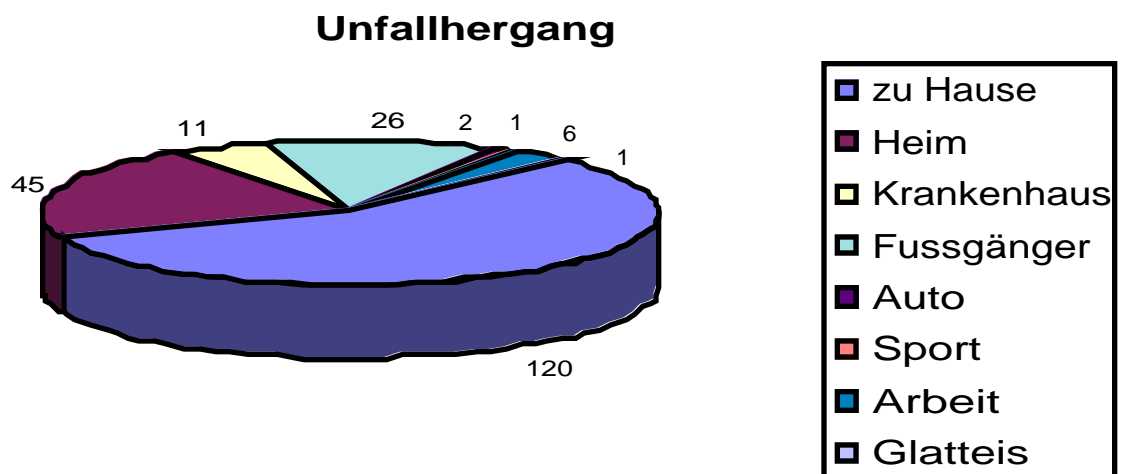
Der Alkohol und Nikotinkonsum war angesichts des Patientengutes niedrig. Raucher mit einem Verbrauch von mehr als 20 Zigaretten pro Tag (14 Patienten) waren überwiegend unter den jüngeren männlichen Patienten zu finden. Den Alkoholkonsum unterteilten wir in 3 Klassen, von wenig mittel bis viel. Gemäß den Patientenaussagen fanden wir in jeder Gruppe 14 Patienten, bis auf die Gruppe der Patienten mit wenig Alkoholkonsum, 16 Patienten. 157 mal wurde die regelmäßige Alkoholaufnahme verneint.



## 2. Unfallhergang

120 Stürze fanden in häuslicher Umgebung statt. Davon waren 79 Patienten zu dem Sturzzeitpunkt allein im Hause. Im Heim oder im Krankenhaus stürzten 45 bzw. 11 alte Menschen (Neurologie 4, Innere Medizin 3, Chirurgie 2, andere 2).

Weitere 28 verunfallten im Straßenverkehr, davon 2 Autounfälle (Polytrauma), 2 Fußgänger wurden vom Auto erfaßt, die übrigen 24 Patienten stürzten auf der Straße, ohne daß eine massive Gewalteinwirkung Ursache war. 6 Arbeits- und ein Sportunfall waren zu verzeichnen. 5 Menschen standen unter Alkoholeinfluß. Ein Suizidversuch und ein Ausrutschen auf Glatteis konnten unter den Unfallursachen verzeichnet werden.



**Abb.8** Häufigkeitsverteilung des Unfallhergang

### 3. Fraktureinteilung

#### 3.1 Frakturtyp

Der anhand der Röntgenbilder nach Garden, sowie Boyd und Anderson klassifizierte Frakturtyp verteilte sich wie in der Tab.3 gezeigt. Etwa 1/4 der Röntgenbilder standen nicht zur Beurteilung zur Verfügung. Schenkelhalsfrakturen (112) waren häufiger als pertrochantere Frakturen (95). In beiden Frakturtypen sahen wir die Stadieneinteilung G2-3, bzw. P2-4 häufiger als nur leichte oder extrem schwere Frakturen.

#### Frakturtyp

Typ	G1	G2	G3	G4	P1	P2	P3	P4	fehlt	and.
<i>n</i>	6	12	40	17	17	34	20	12	52	3

**Tab.3** Häufigkeitsverteilung der Frakturtypen im Patientengut (G1-G4 = Garden, P1-P4 = pertrochantere Frakturen nach Boyd und Anderson, n = Anzahl der Patienten in Absolutzahlen).

Im Vergleich zu der oben dargestellten Einteilung, die nach Befundung der Röntgenbilder erstellt wurde, entsprachen die Angaben der aus dem Operationsbogen entnommenen Fraktureinteilung folgendem: mediale SHF (95), laterale SHF (15), bds. (2). Pertrochantere und per- subtrochantere Frakturen traten laut Operationsbericht 82 mal auf. Weit proximale subtrochantere Frakturen gab es 15 mal. 6 mal fehlten die Berichte oder nähere Angaben.

### **3.2 Frakturtyp und geschlechtsspezifische Altersstruktur**

In unserer Studie manifestierten sich Schenkelhalsfrakturen ( $81,6 \pm 8,2$  Jahre) und pertrochantere Frakturen ( $81,9 \pm 12$  Jahre) bei Frauen in einem durchschnittlichen Alter von 81 Jahren.

Männer sind beim auftreten von Schenkelhalsfrakturen ( $70 \pm 13,5$  Jahre) im Durchschnitt 10 Jahre jünger als Frauen. Beim Auftreten der pertrochanteren Faktur ( $60,7 \pm 17,9$  Jahre) liegt ihr Durchschnittsalter sogar bis zu 20 Jahren unter dem der Frauen.

### **3.3 Vergleich der rechten und der linken Hüfte**

Eine minimale Prädominanz der Frakturhäufigkeit der linken Hüfte besteht gegenüber der rechten Seite (110 zu 97).

### **3.4 Zusätzliche Läsionen**

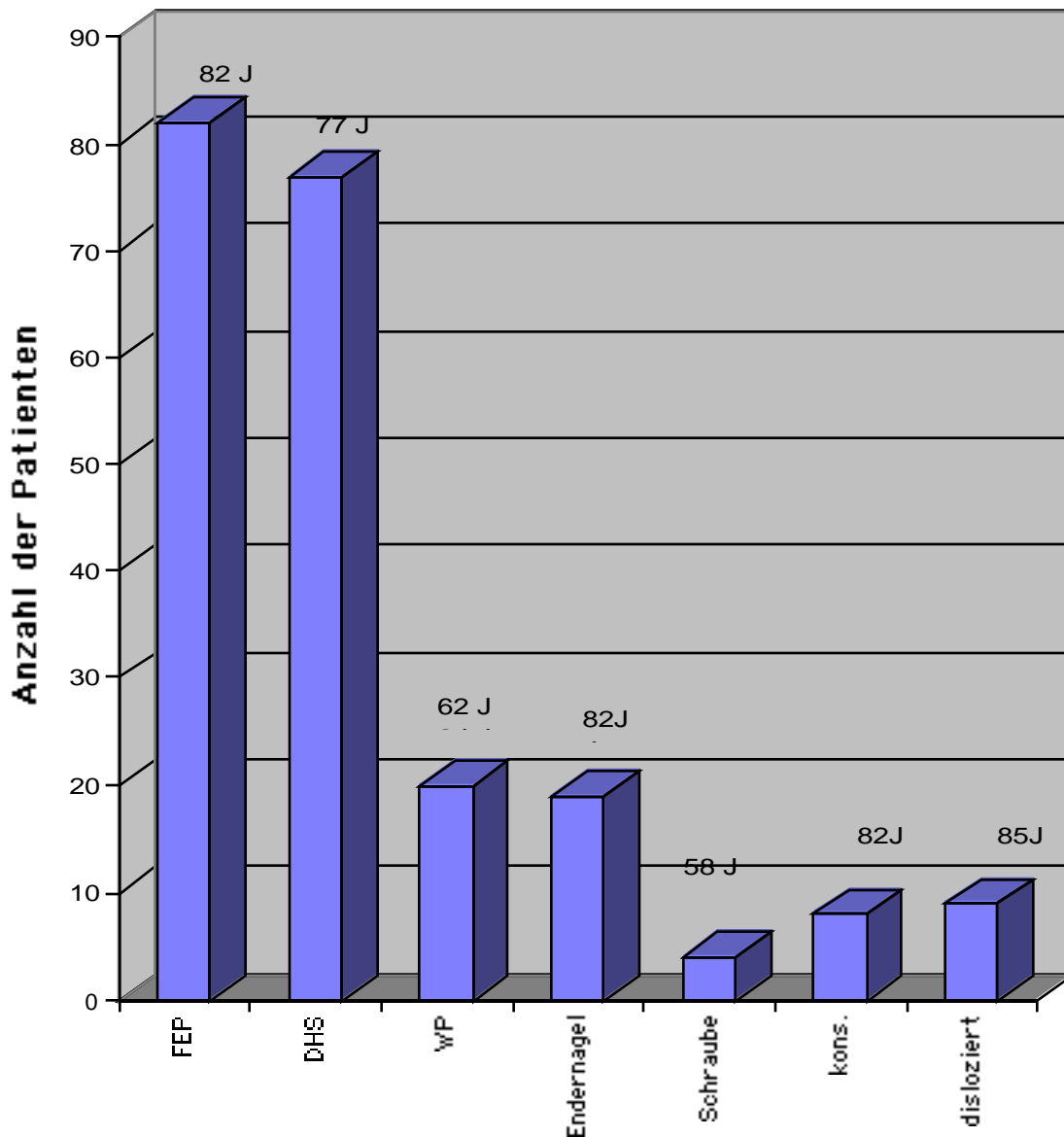
Die meisten zusätzlichen Läsionen ereigneten sich bei den polytraumatisierten Patienten. Frakturen anderer Extremitäten (3), Becken (2), Wirbelsäule (2), Thorax (5) und Schädelhirntraumen (3) wurden neben der Femurfraktur als Begeleitverletzungen aufgezeichnet. Es kam aber auch bei anderen Patienten, abhängig vom Sturzmechanismus, 9 mal zu Radiusfrakturen durch Abstützen mit der Hand. Platzwunden und Prellungen wurden 7 mal dokumentiert.

#### **4. Implantat**

Von 213 Patienten wurden 205 operativ und 8 konservativ versorgt.

Die DHS und die FEP wurde vorwiegend bei älteren Patienten mit einer Schenkelhals resp. pertrochanteren Fraktur verwendet. Bei jüngeren Patienten, 22 unter 60 Jahren, wurde ausschließlich hüftkopferhaltend (Schraube, Winkelplatte, Endernagel und DHS) operiert. Eine Kondylenplatte diente eher bei komplexen per- bis subtrochanteren Frakturen (Polytrauma) zur Stabilisation. Endernägel wurden mit gutem Erfolg bis Anfang 1992 in Abhängigkeit von der Erfahrung des Operateurs sowohl bei Schenkelhalsfrakturen als auch bei pertrochanteren Frakturen eingesetzt.

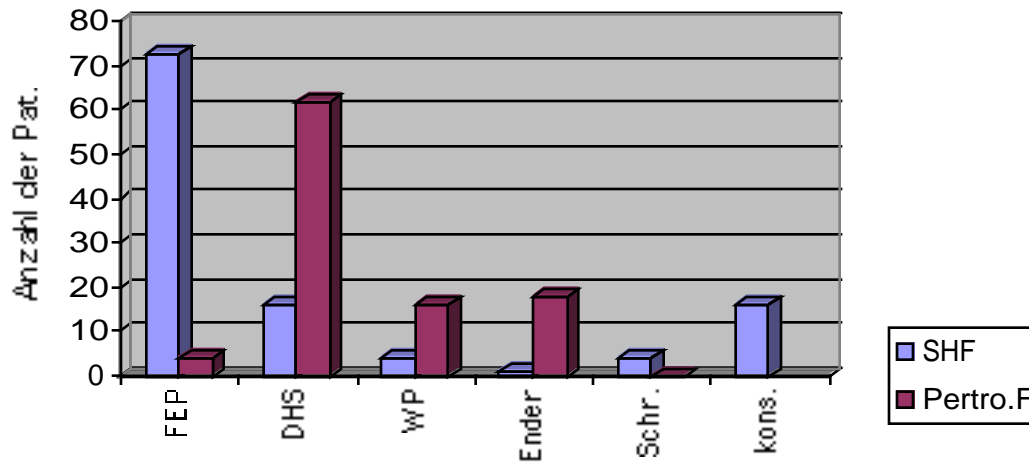
## Implantatverteilung



**Abb.10** Die Verteilung der Implantate ist nach Häufigkeiten geordnet und das Durchschnittsalter der Patientengruppe, die mit dem jeweiligen Implantat versorgt wurden ist auf den Säulen angegeben ( FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte, Ender. = Endernagel, kons. = konservative Therapie, disloziert = sekundär dislozierte Fraktur).

Die Abb. 9 stellt die Überlegenheit der Femurendoprothese in der Behandlung der Schenkelhalsfrakturen in diesem Patientengut dar. Dagegen wurden mehr pertrochantere Frakturen, vor allem die höheren Schweregrades mit der DHS versorgt.

### Häufigkeitsverteilung der Implantate und Anwendungsbereich



**Abb.9** Der Anwendungsbereich der Implantate bei Schenkelhalsfraktur und pertrochanterer Fraktur und deren Häufigkeiten (FEP= Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte, Ender. = Endernagel, kons. = konservative Therapie).

Tab.4 verdeutlicht, daß von uns mit Osteosynthese versorgte Patienten im Durchschnitt 8 Jahre jünger sind, als prothesenversorgte Patienten. Demgegenüber nimmt der Endernagel eine Sonderstellung ein, da er eher in hohem Alter verwendet wurde (81,1 Jahre).

#### Altersabhängige Implantatverwendung

Implantat	Altersdurchschnitt	Min.-max.	Patientenzahl
Prothese	82,72	68-93	82
Osteosynthese	74,86	26-101	119
Endernagel	81,79	46-94	19
DHS	76,98	35-101	77
Winkelplatte	62,3	26-89	20
Schraube	58	45-72	4

**Tab.4** Altersdurchschnitt der Patienten bei der Versorgung mit dem jeweiligen verwendeten Implantat.

## **4.1 Implantatwahl und Fraktureinteilung**

Eine genauere Aufschlüsselung des Schweregrades des Frakturtyps konnte zeigen, daß die DHS bei allen Frakturformen eingesetzt wurde. Die Hauptindikation zur Verwendung der DHS wurde bei pertrochanteren Brüchen gestellt. Die Endoprothese dagegen wurde überwiegend zur Therapie der mittel- bis schwerwiegenden Schenkelhalsfrakturen, d.h. G2-G3 Frakturen eingesetzt.

Von 19 primär konservativ versorgten Schenkelhalsfrakturen dislozierten 10. Insgesamt 7 G2 Frakturen rutschten sekundär ab und verschlechterten sich 5 mal zu einer G4 Fraktur. 2 mal wurde der konservative Therapieversuch bei als G3 klassifizierten Frakturen aufgrund des schlechten Allgemeinzustandes der Patienten unternommen. Bei einer dieser beiden Frakturen handelte es sich um eine 3 Wochen alte pathologische Fraktur bei gleichzeitiger erheblicher Osteoporose, die 2 Tage nach Frakturereignis in unsere Klinik eingeliefert und darauf mit einer DHS versorgt wurde. Bei dem anderen Patienten handelte es sich um eine bettlägerige Frau in schlechtem Allgemeinzustand. 9 Patienten konnten insgesamt erfolgreich konservativ behandelt werden.

Mit dem Endernagel wurden ausschließlich pertrochantere Frakturen versorgt. Unter den 12 leichtgradigen Frakturen (P1-P2) kam es 2 mal zu Komplikationen. Eine Metalldislokation und ein Druckulcus wurden als Komplikationen erhoben. Bei der Versorgung der 5 schweren Frakturformen (P3-P4) wurde zweimal eine Nagelperforation in das Hüftgelenk gesehen.

Die Winkelplatte wurde 15 mal verwendet, davon 11 mal zur Therapie per- bis subtrochanterer Frakturen. Ihr Einsatzgebiet waren 11 mal höhergradige (G3, P3, und P4) und komplizierte Frakturen.

### Implantat - Frakturtyp

	G1	G2	G3	G4	P1	P2	P3	P4	k.A.	and.
<b>FEP</b>	2	11	29	14		4			23	1
<b>DHS</b>	1	1	6	2	13	19	12	6	18	
<b>Ender.</b>					3	9	4	1	2	
<b>WP</b>			2			1	4	6	2	
<b>Schr.</b>	1	1			1	1				
<b>kons.</b>	2	9	2						5	1
<b>disloz.</b>	0	8	1						1	

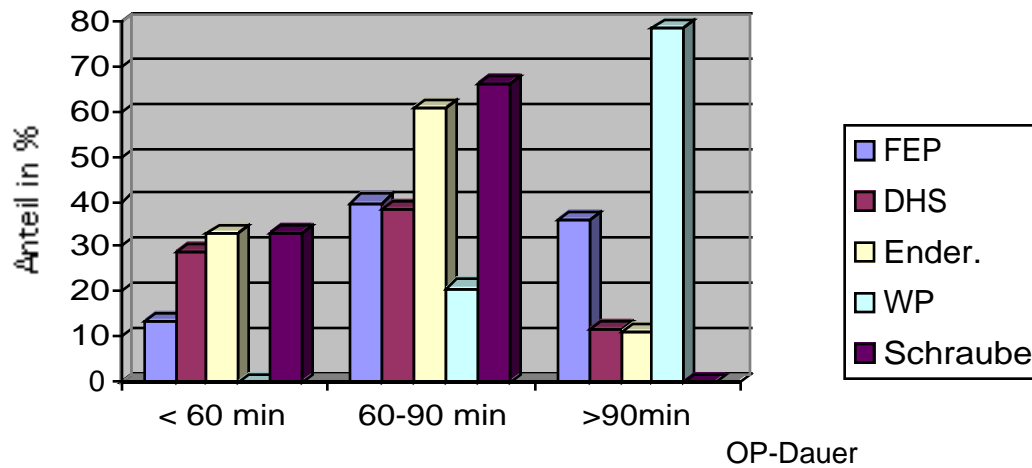
**Tab.5** Verteilung der Frakturtypen, die mit den verschiedenen Implantaten versorgt wurden (FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, Ender. = Endernagel, WP = Winkelplatte, Schr. = Schraube, kons. = konservativ, disloz. = sekundär disloziert, G1-G4 = SHF nach Garden, P1-P4 = pertrochantere Frakturen nach Boyd und Anderson, k.A. = keine Angaben, and. = andere).

### 4.2 Implantatverteilung und Operationsdauer

Zur besseren Darstellung unterteilten wir die Operationszeiten in drei Gruppen entsprechend der Verteilung: weniger als 60 min., 60 bis 90 min. und mehr als 90 min. (Abb.11). Unter Berücksichtigung der prozentualen Anteile der Verwendung des Implantats fanden wir kurze Operationszeiten für die Spongiosaschraube und den Endernagel. Auch die DHS schnitt unter dieser Bewertung gut ab. Die Prothese nahm entsprechend der Aufwendigkeit der Operationsmethode längere Operationszeiten in Anspruch. Die Winkelplatte dagegen zeigte mit durchschnittlich 133 Minuten die längsten Operationszeiten.



## Implantatabhängige Operationszeiten



**Abb.11** Implantatabhängige kurze (weniger als 60 min.), mittlere (60-90 min.) und lange (mehr als 90 min.) Operationszeiten (FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, Ender. = Endernagel).

Tab.6 beschreibt die durchschnittlichen Operationszeiten, die für die Einsetzung des jeweiligen Implantats benötigt wurden und ergänzt das obengenannte Ergebnis. Die DHS, die Spongiosaschraube und der Endernagel sind in der Handhabung einfache Osteosynthesemethoden mit kurzen Operationszeiten.

### Implantat und durchschnittliche Operationsdauer

Implantat	Op-Dauer, Durchschnitt
<b>Insgesamt</b>	80 min
<b>FEP</b>	85 min
<b>DHS</b>	69 min
<b>Endernagel</b>	65 min
<b>Winkelplatte</b>	133 min
<b>Schraube</b>	65 min

**Tab.6** Implantatabhängige durchschnittliche Operationsdauer (FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube).

## 5. Prä-und perioperative Faktoren

### 5.1 Antibiose

Die perioperativ verwendeten Antibiotika zählen zu der Klasse der Penicilline und Cephalosporine. In Tab.7 wurden die verabreichten Therapien folgendermaßen dargestellt: Gramaxin (67), Fluxapril (29), Mandocef (34), Staphylex (8), andere (9). 44 mal wurden keine näheren Angaben zu dem verwendeten Präparat gemacht, bzw. fehlten 22 mal die entsprechenden Daten in den Aufzeichnungen.

#### perioperative Antibiose

AB	<i>n</i>
Gramaxin	67
Fluxapril	29
Mandocef	34
Staphylex	8
andere	9
keine	44
fehlend	22
<b>total</b>	<b>147</b>

**Tab.7** Anzahl und Typ der intraoperativ verwendeten Antibiotika (AB = Antibiotika, n = Anzahl der behandelten Patienten, andere = weitere Antibiotika, die nicht in die o.g. Klassen eingeordnet werden konnten, keine = keinen näheren Angaben, fehlend = fehlende Datenangaben, total = Gesamtzahl der intraoperativ mit Antibiotika behandelten Patienten)

## **5.2 Antikoagulation**

162 Patienten wurden aufgrund ihrer eingeschränkten Gehfähigkeit mit Antikoagulantien in verschiedenen Dosen behandelt. Diese verteilten sich wie folgt: Heparinisierung erfolgte 2 mal 5000 IE tägl. (8), 3 mal 5000 IE tägl. (96), 2 mal 7500 IE tägl. (3), 3 mal 7500 IE tägl. (22). Niedermolekulare Heparine (Clexane 40) wurden 33 mal zur postoperativen Antithromboseprophylaxe angesetzt. 51 mal fehlten weitere Angaben. Jene Patienten, bei denen sich im Verlauf eine Thrombose manifestierte gehörten alle zu denen, die eine Heparintherapie erhalten hatten.

## **5.3 Erythrozytenkonzentrate**

Die Indikation zur postoperativen Transfusion von Erythrozytenkonzentraten zur Behandlung von Anämien bestand bei 104 Patienten. Dabei wurde eine Gesamtzahl von 267 Einheiten transfundiert. Der zugrundeliegende Hämoglobinwert, von dem ab transfundiert wurde war nicht einheitlich vorgegeben und wurde sowohl von chirurgischer- als auch von anästhesistischer Seite patientenbezogen gewählt. 77 Patienten erhielten im Verlaufe ihres Krankenhausaufenthaltes jeweils 2 Blutkonserven. Überwiegend wurden diese peri- und direkt postoperativ verabreicht. In vielen Fällen wurde schon vor Operation altersbedingt oder durch Vorerkrankungen ein niedriger Hämoglobinwert festgestellt. Es wurden je einmal bis zu 6, 10 und 12 Blutkonserven verwendet.

Die Länge der Operationsdauer stand in keinem Zusammenhang mit dem Blutverlust. Statt dessen konnten wir aber eine direkte Abhängigkeit zum verwendeten Implantat nachweisen.

#### 5.4 Erythrozytenkonzentrate -Implantat

EK	2	3	4	5	6	10	12	Pat.	EK	%	%
								ges.	ges.	Pat.	ges.EK
<b>FEP</b>	32	5	2		1			40	93	48.8	34.8
<b>DHS</b>	26	3	6	1				36	86	46.8	32.2
<b>Ender.</b>	9		3	1				13	35	68.4	13.1
<b>WP130</b>	9	1	2			1	1	14	51	75.0	19.1
<b>WP 95</b>	1							1	2		0.7
<b>Schr.</b>								0	0	0	0
<b>total</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>104</b>	<b>267</b>		

**Tab.8** Verteilung der benötigten Blutkonserven bei der Verwendung des jeweiligen Implantats. (FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, Ender. = Endernagel, WP 130 = 130°Winkelplatte, WP 95 = 95°Winkelplatte, Schr. = Schraube, total = Summe der Einzelziffern)

Pat. gesamt = Anzahl der Patienten die mit einem Implantat behandelt wurden die transfundiert wurden

EK gesamt = Anzahl der Blutkonserven die bei Verwendung des jeweiligen Verfahren insgesamt transfundiert wurden

% Pat. = Prozentuale Anteil der Patienten die eine Bluttransfusion erhielten, bezogen auf alle Patienten die mit dem jeweiligen Verfahren behandelt wurden

% ges. EK = Prozentualer Anteil der Blutkonserven, die bei Verwendung des jeweiligen Implantats transfundiert wurden, bezogen auf 267 vergebene Blutkonserven

Die Endoprothese und die DHS erwiesen sich gleichermaßen als blutarmes Operationsverfahren, obwohl jeweils fast 50% der Patienten Blutkonserven erhielten. Die Winkelplatte schnitt im Gegensatz dazu schlechter ab. 75 % der mit diesem Implantat versorgten Patienten erhielten Konserven und die Gesamtzahl der für diesen Typ aufgewendeten Konserven lag mit 51 EK's sehr hoch. Die Transufionshäufigkeit lag beim Endernagel zwischen den beiden oben genannten Verfahren.

## 5.6 Intervall bis OP

Die sofortige operative Behandlung wurde sobald als möglich eingeleitet. 68,8% (134) der Patienten wurden in weniger als 24 Stunden operiert und weitere 21 Patienten am ersten Tag nach Unfallereignis. 27 Fälle brauchten eine internistische Vorbereitungszeit zur Verbesserung des Allgemeinzustandes von 2-5 Tagen. Nur 10 mal mußte eine längere Wartezeit aufgrund schwerer Vorerkrankungen toleriert werden.

Von den 10 Patienten entwickelten 3 im Verlauf Komplikationen. Unter den 2 implantatbezogenen Komplikationen, kam es zu einem tiefen Wundinfekt nach Hämatombildung und später zur Pseudarthrosenentwicklung, ein anderes mal bildete sich ein ausgedehntes Hämatom bei einem Patienten, der mit einer Prothese versorgt wurde. Der dritte Patient, der eine längere Latenzzeit bis zur Operation aufwies zeigte eine kardiale Komplikation. Die Letalitätsrate unter diesen Patienten war gleich null, d.h. keiner der Patienten mit langer Wartezeit verstarb. Ihr Durchschnittsalter betrug 72,7 Jahre.

### Intervall bis OP

<24 h	1 Tag	2-5 Tage	> 6 Tage	fehlen
134	21	27	13	18

**Tab.9** Zeitintervall zwischen Aufnahme und Operationsbeginn

## 6. Operateurabhängige Faktoren

Fast 3/4 der Operationen wurden von erfahrenen Oberärzten durchgeführt. 55 mal führte ein Assistenzarzt an erster Stelle die Operation durch. 25 mal waren 2 Oberärzten an der Operation beteiligt. Insgesamt lag ein guter Erfahrungsgrad bei dieser Operation vor. Überprüft wurde ebenfalls die Vermutung, daß Assistenzärzte nach Dienstschluss bevorzugt zum

Einsatz kommen. In unserer Studie bewahrheitete sich dies nicht; Assistenzärzte waren nicht häufiger als Operateur nach 18.00 Uhr tätig.

### 6.1 Operateur - Transfusionshäufigkeit

Bezüglich des perioperativen Blutverlustes (Tab.10) konnten, wie schon oben genannt keine erheblichen Unterschiede zwischen den von Oberärzten und Assistenzärzten durchgeführten Interventionen vermerkt werden.

#### Operateur - Erythrozytenkonzentrate

EK	2	3	4	5	6	10	12	Faktor
ges.	77	9	13	2	1	1	1	
OA	22,71	2,79	3,98	0,4	0,4	0,4		2,51
AA	20	2	3	1				1

**Tab.10** Die Anzahl der Erythrozytenkonzentrate wurde in dieser Tabelle normiert, um die Gruppen der Oberärzte (2,51 mal häufiger) die Assistenzärzte vergleichen zu können (ges. = alle Operationen mit dieser Anzahl von Erythrozytentransfusionen, EK = Erythrozytenkonzentrate, OA = Oberarzt, AA = Assistenzarzt).

### 6.2 Operateur - Komplikationsrate

21 Patienten erlitten 28 Komplikationen. Größtenteils wurde von Oberärzten operiert und zwar 22 mal. 4 mal operierte ein Assistenzarzt einen Patienten der später Komplikationen entwickelte. Die zahlenmäßige Überlegenheit der Oberärzte (Faktor 2.5) muß hierbei in die Bewertung mit eingeschlossen werden.

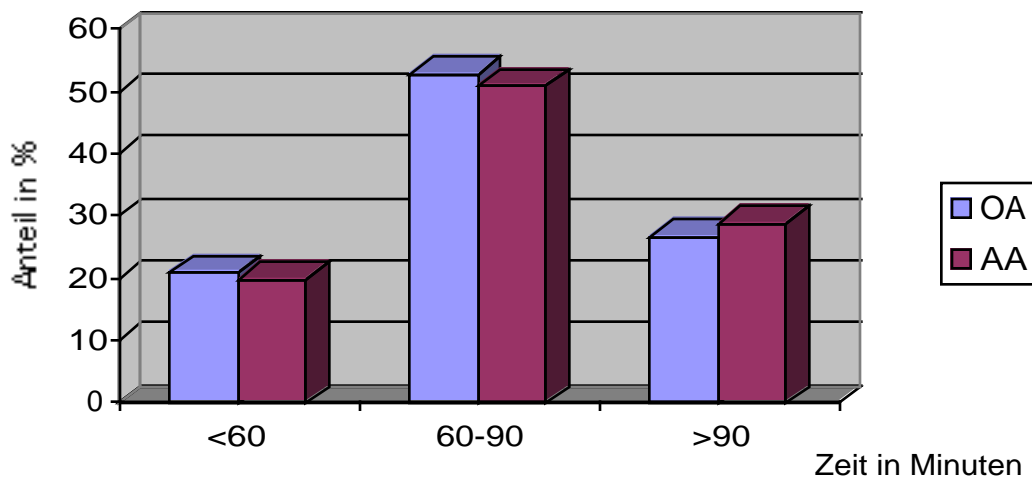
## Operateur - Komplikationen

	<i>n</i>	OA	AA	fehlt
Wundinfekt	7	6	1	
Hämatom	6	6		
MiG	8	6	2	
Pseudarthrose	5	3	1	1
Luxation	1			1
instab. Osteosynthese	1	1		
	28	22	4	2

**Tab.11** Komplikationen, die bei den von Oberärzten oder Assistenzärzten durchgeführten Operationen aufgetreten sind. (MiG = Metall im Gelenk, *n* = Summe der Komplikationen, OA = Oberarzt, AA = Assitenzarzt).

Abb.12 veranschaulicht die These, daß die Operationsdauer nicht mit dem Erfahrungsgrad des Operateurs in Korrelation steht. In den zwei Gruppen mit kurzer und mittlerer Operationsdauer befanden sich prozentual keine Unterschiede. Nur bei Operationen, die länger als 90 Minuten dauerten, überwog die Zahl der Assistenzärzte.

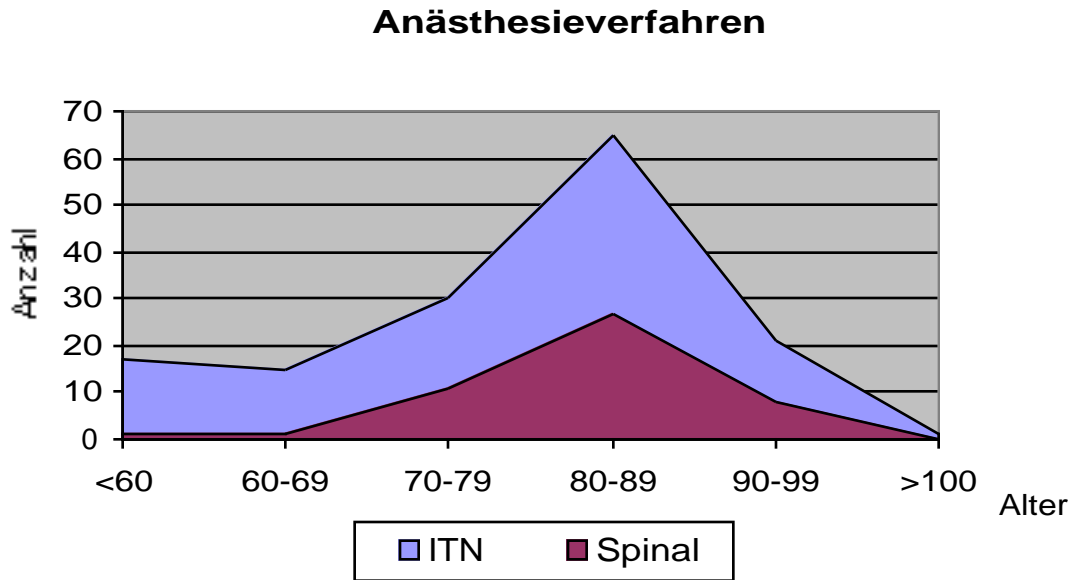
## Operationsdauer-Operateur



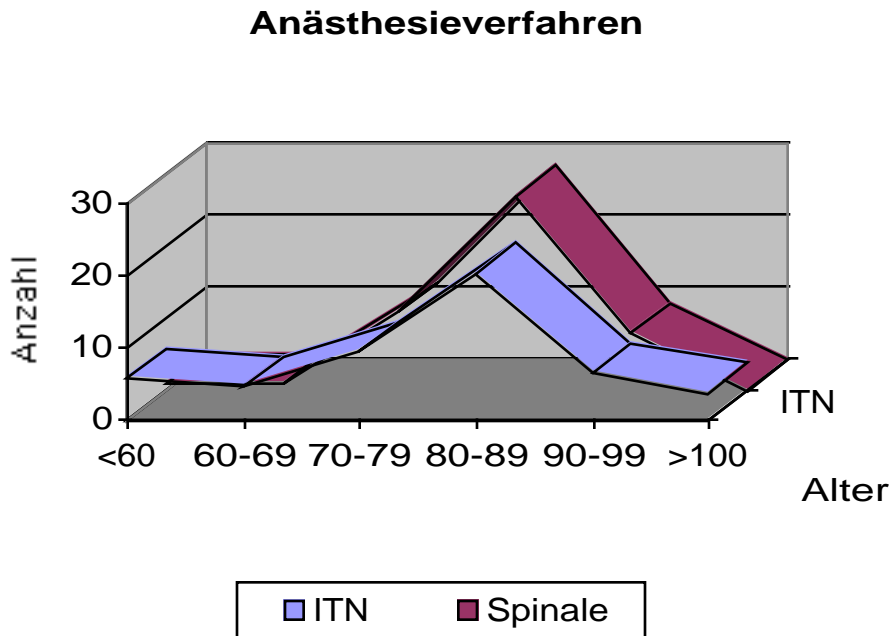
**Abb.12** Vergleichende Darstellung der von Assistenzärzten und Oberärzten benötigten Operationszeiten. Die prozentualen Anteile aller Assistenz-, bzw. Oberärzte wurden berechnet (OA = Oberarzt, AA = Assistenzarzt).

## 7. Anästhesieverfahren

Als Narkose kamen zwei Möglichkeiten in Betracht. Die Spinalanästhesie wurde 47 mal gewählt, die Intubationsnarkose 150 mal. Aus der Abb.13 ist noch einmal das Überwiegen der Intubationsnarkose ersichtlich. Sie wurde bei jüngeren Patienten ausschließlich eingesetzt.



**Abb.13** Das Anästhesieverfahren ist in Bezug auf das Alter (in Absolutzahlen) angegeben.



**Abb.14** Normierte Angaben zum Vergleich der Spinalanästhesie und der ITN (Intubationsnarkose) in Bezug auf das jeweilige Alter.

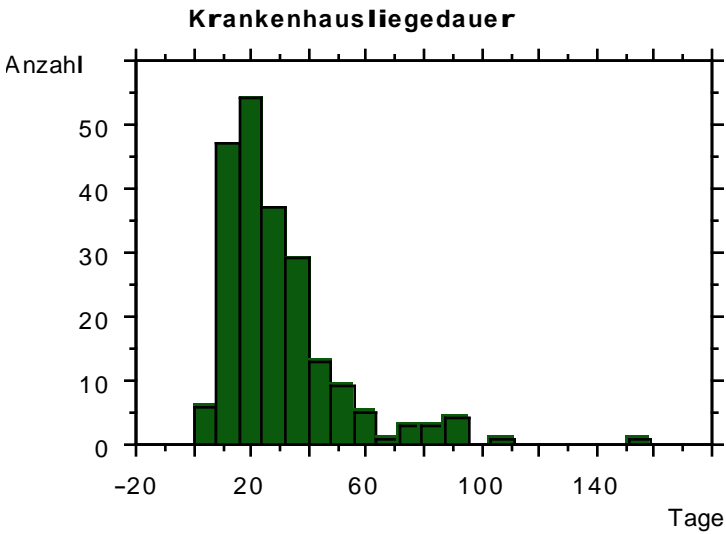


Um den Vorzug der Anästhesiemethode in den einzelnen Altersklassen trotz der unterschiedlichen Anwendungshäufigkeiten beider Techniken beurteilen zu können, normierten wir die Werte mit dem Faktor 3.19 (Abb.14). Dabei zeigte sich die Spinalanästhesie als ein Verfahren mit einem Hauptanwendungsbereich zwischen 70 und 99 Jahren. In dieser Altersklasse wird diese Anästhesiemethode häufiger angewendet als die ITN. Der Intubationsnarkose wurde sowohl bei jungen, als auch bei Patienten mit sehr hohem Alter der Vorzug gegeben.

## **8. Krankenhausaufenthaltsdauer**

Die Krankenhausaufenthaltsdauer betrug im Durchschnitt 29 Tage (1-159). Unter den 13 Fällen mit extrem langer Aufenthaltsdauer (von mehr als 66 Tagen) befanden sich 4 polytraumatisierte Patienten und 11 Patienten mit schwerwiegenden Komplikationen sowie die Patienten (5), bei denen eine lange Wartezeit auf die Operation zu verzeichnen war. Wir wählten eine obere Grenze von 66 Tagen, da jenseits des steilen Abfalls der Kurve die Werte als Streuwerte angesehen werden mußten. Bei Außerachtlassung dieser Fälle errechnet sich eine durchschnittliche Krankenhausliegedauer von 26,8 Tagen. Im Vergleich dazu enthält die Gruppe der Patienten (17) mit kurzer Aufenthaltsdauer (weniger als 10 Tage) auch diejenigen, die auf andere Stationen bzw. auf die Intensivstation verlegt wurden und früh verstorbene Patienten.

## 8.1 Krankenhausliegedauer



**Abb.15** Krankenhausliegedauer in Tagen (x-Achse = Tage, y-Achse = Anzahl der Patienten)

Des weiteren untersuchten wir Zusammenhänge und Ursachen für einen verlängerten Krankenhausaufenthalt. Dabei konnten gezeigt werden, daß jeweils 30% der hohen Altersklassen länger als 29 Tage liegen oder umgekehrt ausgedrückt, daß fast 70% der Patienten über 80 Jahre (132) noch vor 29 Tagen entlassen wurden. Ein hohes Alter war also kein wesentlicher Faktor für eine lange Hospitalisation.

## 8.2 Krankenhausaufenthaltsdauer - Alter

### Krankenhausaufenthaltsdauer (mehr als 29 Tage) - Alter

Alter	<60 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre	>90 Jahre
<i>n</i> (79)	9	6	23	30	11
%	41 %	35 %	54 %	29,7 %	31 %

**Tab.12** Verteilung der Altersklassen der Patienten mit einer Liegedauer über 29 Tagen (79 Patienten) und prozentualer Anteil der Patienten in ihrem Altersdurchschnitt.

Wie Tab. 13 verdeutlicht, lagen die Patienten in jeder Altersklasse im Durchschnitt ca. 30 Tage im Krankenhaus. Die hohe Abweichung der Höchst- und Tiefstwerte vom Mittelwert belegt die Unabhängigkeit des Alters von der Liegedauer.

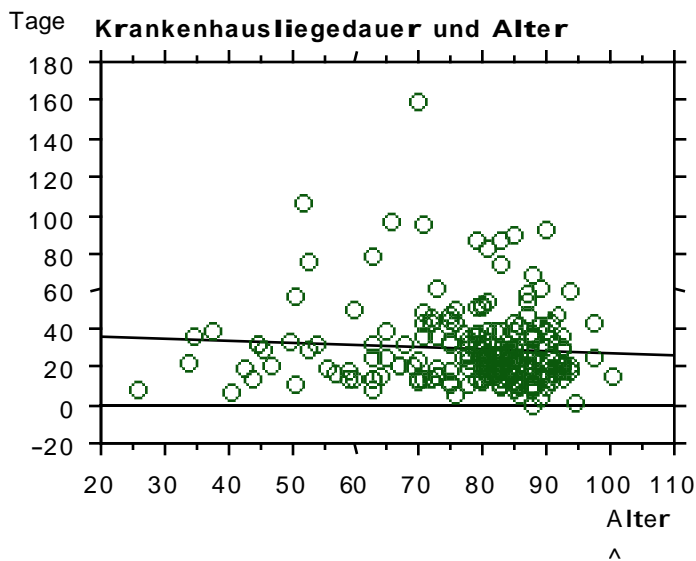
**Krankenhausaufenthaltsdauer (Durchschnitt) - Alter**

Alter (Jahre)	<50	50-59	60-69	70-79	80-89	>90
Zeit (d)	34	29	31	30	26	31
Rang	17-105	8-57	13-85	2-159	1-59	11-94
Standardabw.		16	17	27	17	21

**Tab.13** Durchschnittliche Krankenhausliegedauer in jeder Altersklasse.

Abbildung 12 zeigt als Punktediagramm die Beziehung zwischen dem Alter und der Aufenthaltsdauer. Dabei ist die größte Verteilung in der hohen Altersklasse der 80–90 jährigen bei einer mittleren Liegedauer von nur 20–40 Tagen angeordnet.

**Aufenthaltsdauer – Alter**



**Abb.16** Krankenhausliegezeit bezogen auf das Alter im Punktediagramm (x-Achse = Alter, y-Achse = Liegedauer).

Außerdem konnte gezeigt werden, daß auch junge Patienten sehr hohe Krankenhausliegezeiten aufwiesen. Ebenso konnten einige ältere Patienten sehr früh entlassen werden. Der Einfluß von weiteren Faktoren auf die Aufenthaltsdauer wie z.B. Polytrauma und Verlegung kann hier zugrunde gelegt werden.

### 8.3 Krankenhausliegedauer - Vorerkrankungen

Eine hohe Anzahl an Begleiterkrankungen verlängerte den Krankenhausaufenthalt nicht wesentlich. 44 Patienten, die länger als 29 Tage lagen, hatten 3 und mehr Vorerkrankungen, 35 Patienten wiesen weniger als 3 Erkrankungen auf. Diese Unterschiede sind nicht auffällig und wir konnten zeigen, daß auch eine hohe Anzahl von Patienten mit wenigen Vorerkrankungen längere Zeit im Krankenhaus lagen. Das heißt, die Aufenthaltsdauer war von den Vorerkrankungen unabhängig.

### 8.4 Krankenhausliegedauer (weniger als 29 Tage) - Gehfähigkeit

#### Liegedauer und Gehfähigkeit

postop.	Bett	Hilfe	Stock	Treppen	100m	1000m
<b>Pat. ges.</b>	31	24	109	9	136	29
<b>Pat.&lt; 29d</b>	18	13	49	5	54	15
<b>%</b>	58.0	54.16	45.0	55,5	39.7	51.7

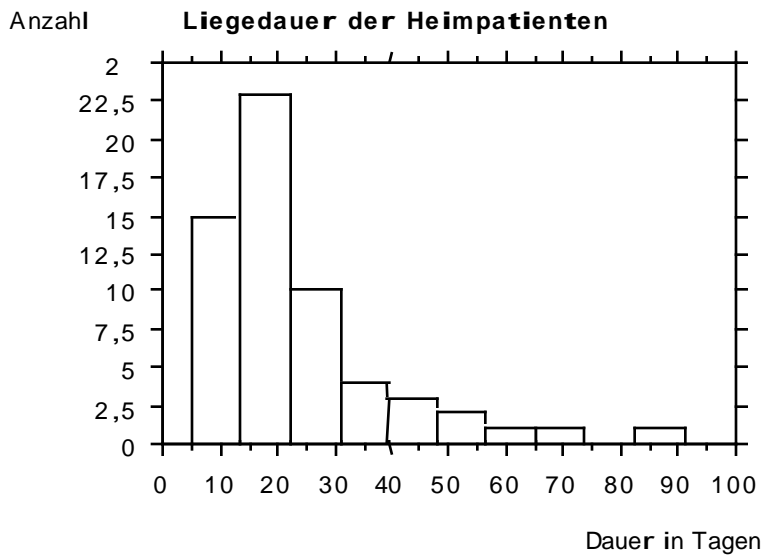
**Tab.14** Postoperative Gehfähigkeit und Krankenhausaufenthaltsdauer unter 29 Tagen. Angabe des prozentualen Anteils der Patienten mit der jeweiligen Gehfähigkeit (Pat. ges. = Gehfähigkeit aller Patienten nach OP, Pat.<29d = Gehfähigkeit der Patienten die unter 29 Tage lagen, % = prozentualer Anteil ).

Ein Zusammenhang zwischen der Gehfähigkeit und der Krankenhausaufenthaltsdauer bestand gemäß Tab.14 nicht. Unter den Patienten die nach Entlassung eine Gehstütze benötigten, lagen 45% kürzer als 29 Tage und nur 55% länger als 29 Tage. In den anderen Gruppen der

Patienten, die hilflos oder bettlägerig waren, wird diese vergleichbare Verteilung noch deutlicher. Die Gehfähigkeit konnte somit kein Kriterium für eine frühere Entlassung sein.

## 8.5 Krankenhausliegedauer - Heim

### Aufenthaltsdauer - Heimpatienten



**Abb.17** Liegedauer der 57 Patienten, die ins Heim verlegt wurden (x-Achse = Liegedauer, y-Achse =Anzahl).

57 Patienten wurden ins Heim entlassen (54 Rückverlegungen und 12 neue Heimplätze), bei diesen Patienten verkürzte sich die Liegedauer von durchschnittlich 29 Tagen auf 23,4 Tage (Standardabweichung 15,7 ; Range 5-91).

## **9. Komplikationen**

### **9.1 Letalität**

Unser Krankengut wies eine Letalitätsrate von 5,63%, bei einem Durchschnittsalter der verstorbenen Patienten von 83,3 Jahren auf. Es handelte sich dabei um 2 Männer und 10 Frauen. In drei Fällen verstarben die Patienten 3 und 14 Tage, bzw. 3 Monate nach Entlassung. Zwei weitere, nicht in die Rechnung miteinbezogene Personen verstarben 1 1/2 und 3 Jahre später an schwerwiegenden Grunderkrankungen. Ein Patient verstarb noch vor OP und drei in den ersten 3 Tagen; das ergibt insgesamt eine Frühletalität von 1,88%.

Fast alle der später verstorbenen Patienten wurden innerhalb der ersten 4 Tage notfallmäßig versorgt. Eine lange Wartezeit als Ursache der Komplikation kann nicht zu Grunde gelegt werden. 75% der Patienten befanden sich bereits vor Operation in einem reduzierten bis schlechten Allgemeinzustand und 58% hatten 3 oder mehr Vorerkrankungen. Die Verteilung der Patienten die selbständig waren, mit Hilfe der Familie lebten oder die aus dem Heim kamen war gleich groß. Für Heimpatienten und Pflegebedürftige bestand also kein erhöhtes Letalitätsrisiko. Unter Berücksichtigung dieser Daten sind aus der Tab.15 der Todesursachen zu ersehen.

Eine Abhängigkeit vom Frakturtyp oder vom Implantat zeigte sich nicht. Bei den verstorbenen Patienten wurde am häufigsten die DHS und die Femurprothese als Implantat verwendet. Die Verwendungshäufigkeit beider Implantate ist in der Studie insgesamt hoch.

Dreimal konnte ein Bezug zu implantatbezogenen Komplikationen gezogen werden. Ein Metallausbruch einer DHS ins Gelenk erforderte eine Reosteosynthese, die Patientin verstarb 3 Tage nach Zweitoperation. Einmal kam es zu Schaftbruch unterhalb des Implantats bei einer bettlägerigen Patientin, die an Herzversagen starb. Ein Patient mit einem systemischen Infekt, Pneumonie sowie lokalem Wundinfekt erlitt noch vor ausheilen desselben ein Herz- und Nierenversagen.

## Letalität

Letalitätsrate	5,63%, (Frühletalität 1,88%)								
Durchschnittsalter (12 Pat.)	83,83 Jahre								
Todesursachen (z.T. mehrer gleichzeitig)	Herz-Kreislauf								6
	Pneumonie								1
	Niere								3
	Gastrointestinale Blutung								1
	Sepsis								2
	schlechter AZ								5
Zeitabstände	(1) vor OP verstorben (8) im Krankenhaus verstorben (3) nach Entlassung verstorben 3, 15, 91 Tage								
Intervall bis OP	kons.	vor OP verst.	< 24h	1d	2 d	3 d	4 d	5 d	26 d
	1	1	3	2	1	1	1	1	1
Implantat	kons.	Vor OP verst.	Prothese		DHS		Ender.	WP	
	1	1	3		4		1	2	
Frakturtyp	SHF			petrochanter			per-subtrochanter		
	5			6			1		
Allgemeinzustand	gut		mittel		reduziert		schlecht		
	1		3		4		4		
Soziale Situation	selbständig			mit Familie			aus dem Heim		
	4			4			4		
Vorerkrankungen	< 3 Vorerkrankungen				>= 3 Vorerkrankungen				
	5				7				
Komplikationen	1. MiG, 2 x Reoperation mit DHS 2. Schaftbruch unterhalb d. Implantat, bettlägerige Pat., schlechter AZ, Kontrakturen, Kachexie, M. Alzheimer, Herzversagen 3. Wundinfekt, syst. Infekt, Pneumonie, Herz- u. Nierenversagen								

**Tab.15** Untersuchung der 12 verstorbenen Patienten auf die folgenden letalitätsabhängigen Faktoren : Alter, Todesursache, Zeitabstände in Bezug zur OP, Intervall bis OP, Implantat, Frakturtyp, Allgemeinzustand, soziale Situation, Vorerkrankungen, Komplikationen (AZ = Allgemeinzustand, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte, MiG = Metall im Gelenk).

## 9.2 Allgemeine Komplikationen

Bei den allgemeinen Komplikationen handelt es sich hauptsächlich um Thrombosen, Nieren und Harnwegserkrankungen, sowie kardio-pulmonale Probleme und Decubitalulcera an Os sacrum und an den Fersen (Tab. 16). Trotz antikoagulativer Behandlung (Heparin) kam es in 11 Fällen zur Thrombose. Bei keinem dieser Patienten fanden sich thrombotische Ereignisse in der Vorgeschichte. Nieren- und herzvorgeschädigte Patienten entwickelten infolge in 4 bzw. 12 Fällen Komplikationen. Im Falle von kardialen Erkrankungen reichte das Spektrum von Stenocardien und Rhythmusstörungen bis zum Herzversagen. Unter den pulmonologischen Komplikationen kam es 3 mal zur Pneumonie. Diese wurde jedesmal intravenös antibiotisch behandelt. Unter Sonstiges wurden vor allem neurologische-, gastroenterologische- sowie infektiöse Komplikationen zusammengefaßt. Es kam zwei mal zu arteriellen Thrombosen.

58 Patienten erlitten 71 Komplikationen, dies ergibt eine allgemeine Komplikationsrate von 27,23%.

### Allgemeine Komplikationen

Komplikation	n	Kommentar
tiefe Thrombose	11	5x keine Angabe über Heparin, 11x keine Thrombose i. Anamnese
Niere/Harnwege	10	2x keine intraoperative-AB bei Infekten, 6x Nieren-, 4x Harnwegserk., 1x Nierenversagen, 4x keine Nierenerk. i. Anamnese
Dekubitus / Ulcus	8	Os Sacrum, Ferse
Herz	16	Angina, Rythmusstörung, Insuffizienz, Versagen, 12x kardiolog. Erk. i. Anamnese
Lunge	6	3x Pneumonie, AB behandelt
sonst.	20	6x GI, 4x PSY, 2x Dialyse, 3x syst. Infekt, 5x andere Ursachen

**Tab.16** Aufschlüsselung der betroffenen Organe der allgemeinen Komplikationen und weitere Kommentare zu Therapie und Vorschädigung dieses Organs durch Vorerkrankungen (AB = Antibiotika, GI = gastrointestinale Erkrankung, PSY = Psychische Erkrankungen).



### **9.3 Intensivaufenthalt**

19 Patienten mußten zur Überwachung postoperativ auf die Intensivstation verlegt werden. 12 von diesen Personen verbrachten dort mehr als einen Tag.

### **9.4 Spezielle Komplikationen**

Unter den speziellen implantatbezogenen Komplikationen aufgelistet konnten 5 oberflächliche und zwei tiefe Wundinfekte beobachtet werden (Tab.17). Diese wurden durch eine antibiotische Therapie ausgeheilt. Aufgrund einer tiefen Infektion mußte das Implantat und der Hüftkopf in einem Fall entfernt werden (Girdlestone Situation). In dem anderen Fall erfolgte der Wundinfekt im Rahmen eines systemischen Infektes mit Pneumonie und es kam zu Herz und Nierenversagen. In 5 Fällen wurden intraoperativ prophylaktisch Antibiotika verabreicht; in den zwei Fällen bei denen tiefen Infekte auftraten, wurde erst später antibiotisch anbehandelt. 5 mal konnte ein Staphylococcus aureus als verantwortlicher Keim im Abstrich isoliert werden. Tiefe Hämatome, von denen eines infiziert war, konnten 5 mal durch einen Zweiteingriff (Hämatomausräumung, Wunddebridement und Spülung) saniert werden.

Komplikationen, die in Zusammenhang mit der Osteosynthese zu bringen waren (Implantat im Gelenk), konnten in 8 Fällen durch Reosteosynthese zur Ausheilung mit guter Gelenkfunktion gebracht werden. In 2 Fällen haben wir ein millimeterweites Vordringen einer DHS im dorsomedialen Hüftgelenksbereich bei polymorbiden aber gefähigen Patienten toleriert. Bei vorbestehender Bettlägerigkeit wurde in 3 Fällen, in denen eine Implantatlage im Gelenk gesehen wurde, keine Reosteosynthese durchgeführt.

Pseudarthrosen traten überwiegend bei der Winkelplattenosteosynthese auf. Sie waren häufig mit weiteren Komplikationen assoziiert, so handelte es sich in einem Fall um ein Polytrauma, bei dem es zu schlechter Wundheilung kam, einen Wundinfekt bei infiziertem Hämatom und einer sekundär dislozierten, konservativ anbehandelten Fraktur bei einem Rollstuhlfahrer. Hier wurde lediglich die Entfernung des Materials, es handelte sich diesmal um eine DHS, vorgenommen. Die anderen 2 Pseudarthrosen konnten durch Reosteosynthese therapiert werden.

Eine Luxation einer FEP aufgrund einer Rotationsfehlstellung von 30°, sowie eine Prothesenlockerung konnten durch Prothesenwechsel behoben werden. Ein deutlicher Frakturspalt bei Varusfehlstellung war bei einem Patienten mit pertrochanterer Fraktur zu sehen, ein anderes mal kam es zu Knochenbruch unterhalb des Implantats, welcher durch interne Fixation korrigiert werden konnte; die Patientin verstarb einige Zeit später.

Die Rate der speziellen Komplikationen betrug 10,8%. 23 Patienten erlitten 33 Komplikationen. Häufig traten bei einem Patienten mehrere Komplikationen auf, wie z. B. Wundinfekt und infiziertes Hämatom infolgedessen es zu einer Fistelbildung kam.

## Spezielle Komplikationen

Komplikationen ( <i>n</i> = 33)	<i>n</i>	Therapie	Ergebnis	sonstiges
Wundinfekt oberflächlich	5	Antibiose	Ausheilung	Abstrich : Staph. aureus
Hämatom	6	6 x Ausräumung	Ausheilung	1 x infiziert
Wundinfekt tief	2	a) DHS, Reosteosynthese, ME, Kopfresektion b) syst. Inf.+Pneumonie	a)Girdlestone b) Herz- Niereninsuff.	intraoperativ keine AB, später anbehandelt
Metall im Gelenk	13	8 x Reosteosynthese 2 x belassen, 3 x keine Angaben	Ausheilung	3 Ender, 7 DHS, 3 WP
Pseudarthrosen	3	Revision	2 x gut 1 x ME (DHS) Rollstuhl	Kompliziert durch schlechte Wund- heilung, MiG, kons.TH, disloziert
Knochenbruch	1	Reosteosynthese, interne Fixation	nach Korrektur stabil	Schaftbruch unterhalb der WP
Druckkulus	1	ME des Endernagels	Abheilung	Rollstuhl, multimorbide
Lockerung	1	FEP, Prothesenwechsel	zufrieden	
instab. Osteosynthese	1	10 Wochen Entlastung (WP)	danach zufrieden	per-subtro. Fraktur
Luxation der FEP	1	FEP- Wechsel wegen Rotation (30°)	gut	
gestorben	10	2x GI-Blutung, 1x Pneumonie, 1x Sepsis, 6x Herz-Kreislauf, 1x unklar		

**Tab. 17** Zusammenfassung der aufgetretenen implantatspezifischen Komplikationen und Darstellung der Therapie, sowie des klinischen Ausgang (ME =Metallentfernung, MiG = Metall im Gelenk, AB = Antibiotika, kons. TH = konservative Therapie, GI-Blutung = gastrointestinale Blutung, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte, FEP = Femurendoprothese).

## 9. 5 Implantatbezogene Komplikationen

Bei der Verteilung der spezifischen Komplikationsraten der jeweiligen Implantate zeigte sich, daß mit der DHS (10.3%) und der Endoprothese (4.88 %) sehr gute Resultate zu erzielen sind. Überwiegend kam es zu allgemeinen Komplikationen, wie z.B. das Hämatom oder dem Wundinfekt. Der Metallausbruch ins Gelenk zeigte sich als spezifische Komplikation der DHS zeigte sich 7 mal.

Der Endernagel wurde bis 1992 19 mal verwendet. Bei diesem überwiegend für pertrochantere Frakturen verwendeten Verfahren zeigten sich nur 3 Vorfälle mit einer Dislokation des Implantats (15,8%). Diese für den Endernagel typische Komplikation, wird in der Literatur mit weitaus höheren Komplikationsraten angegeben (BÄUMER: 24%, allg. 7-30%) (3). Auch wenn an unserer Klinik mit diesem Verfahren gute Stabilitätsverhältnisse erreicht wurden und lokale Komplikationen, wie z.B. Infekte vermieden werden konnten, ist der Endernagel in unserer Studie mit einer Komplikationsrate von 21,05% behaftet. Das Druckkulkus war ein weiteres Problem des Endernagels.

Die Verwendung der Winkelplatte wies eine sehr hohe Komplikationsrate von 44,4% auf. Fehler aller Art, allgemeine- und spezielle-, vor allem Pseudarthrosen wurden bei diesem Implantat gesehen.

Die Berechnung des prozentualen Anteils der Komplikationen wurde einmal in Absolutzahlen dargestellt, d.h. alle Komplikationen wurden einzeln gewertet und einmal bezogen wir uns nur auf die Gesamtanzahl der Patienten, die bei der Behandlung mit dem jeweiligen Verfahren Komplikationen erlitten. Einige Patienten zeigten dabei eine Folge von Komplikationen, die zum Teil untereinander bedingt waren. So kam es z.B. in einem Fall zu Sekundärinfektion eines Hämatoms und in Folge zu Pseudarthrose. In einem weiteren Fall zog ein Wundinfekt mit Bildung eines tiefen Abszeß eine Sinterung der Fraktur und folglich den Ausbruch des Implantats nach sich. Diese Serie von Komplikationen traten hauptsächlich bei der Winkelplatte und bei der DHS auf.

## Implantat – Komplikationen

	FEP	DHS	Ender.	WP
Wundinfekt	1	3		3
Hämatom	2	3		1
MiG		7	3	3
Pseudarthrose				3
Refraktur				1
Druckkulus			1	
Implantatlockerung	1			
Instabile Osteosynthese				1
Luxation der FEP				
ges. KO	4	13	4	12
ges. Pat. mit KO	4	8	4	8
Implantat ges.	82	77	19	20
% KO pro Implantat	4,88 %	16,88 %	21,05 %	63,1 %
<b>% Pat. mit KO</b>	<b>4,88%</b>	<b>10,3 %</b>	<b>21,05 %</b>	<b>44,4 %</b>

**Tab.18** Aufschlüsselung der Komplikationen nach Implantaten (ges. KO = Summe der bei diesem Implantat aufgetretenen Komplikationen, ges. Pat. mit KO = Summe der Patienten die mit diesem Implantat behandelt wurden, bei denen Komplikationen auftraten, Implantat ges. = Häufigkeit der Verwendung dieses Implantats, % KO pro Implantat = prozentualer Anteil der Komplikationen die bei diesem Implantat, % Pat. mit KO = prozentualer Anteil der Patienten mit Komplikationen, die mit diesem Implantat behandelt wurden, KO = Komplikation, MiG = Metall im Gelenk, FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte, Ender. = Endernagel).

## 10. Altersdurchschnitt

Wir konnten zeigen, daß in unserer Studie das Durchschnittsalter der Patienten mit speziellen, implantatbezogenen Komplikationen mit 77 Jahren unter dem der Patienten mit allgemeinen Komplikationen lag. Letztere waren im Durchschnitt 81 Jahre alt. Das Durchschnittsalter der Patienten die verstarben lag mit 83 Jahren noch über dem der zuerst genannten Gruppen.

## 11. Prä- und postoperative Gehfähigkeit

Wie oben beschrieben, befanden sich bei der Erhebung der Daten der Gehfähigkeit einige Akten mit unsicheren Angaben (35%). Deswegen unterteilten wir in zwei Untersuchungsgruppen. Die erste enthielt alle Patienten, so daß um ein umfassender Überblick geschafft werden konnte. Im zweiten Teil wurde jeder Patient mit unsicheren Angaben ausgeschlossen. Die Ergebnisse verteilen sich folgendermaßen:

### Erster Teil

(213 Patienten, 35 % unsichere Angaben)

37 Patienten benutzten bereits bei Aufnahme eine Gehhilfe. Entlassen wurden 109 Patienten mit Gehstützen. Die Zahl der bettlägerigen Patienten erhöhte sich postoperativ nur um 6. Der Bewegungsradius auf kurzen Strecken, von etwa 100m, welches etwa der häuslicher Umgebung entsprach, wurde in der Mehrzahl der Fälle nach Entlassung wieder erreicht. Die Zuhilfenahme von Unterarmgehstützen war dazu in der ersten Rehabilitationsphase notwendig. Im Gegensatz dazu sank der Bewegungsumfang der fast vollständig mobilen Patienten, die vor Operation Treppensteigen und mehr als 1000 m laufen konnten zunächst beträchtlich.

### Zweiter Teil

(101 Patienten mit sicheren Angaben)

Von den 9 Personen, die vor und nach der Operation bettlägerig waren verstarb eine. Die Tab. 20 zeigt, daß von den 20 mit Hilfe mobilen Patienten nur eine Person bettlägerig und von 72 vollständig mobilen Patienten zwei bettlägerig wurden. 36 mal mußte nach der Operation Gehhilfen von einer zuvor voll mobilen Person in Anspruch genommen werden. Insgesamt verschlechtert sich also die Situation für 36,6% der Patienten um eine Stufe und für nur 1,% der Patienten um zwei Stufen. Eine Verbesserung der Gehfähigkeit wurde in keinem Fall

nachgewiesen. In der Gruppe mit der erheblichen Verschlechterung befand sich ein polytraumatisierter Patient und ein Patient der im Verlauf verstarb. Die Anzahl der Patienten mit drei und mehr Vorerkrankungen ist in allen drei Gruppen gleich hoch.

**Gefähigkeit (101)**

	Bett	Hilfe	mobil
präoperativ	9	20	73
postoperativ	11	55	43

**Tab.19** Vergleich der prä- und postoperativen Gefähigkeit bei 101 Patienten mit sicheren Angaben (Bett = bettlägerige Patienten, Hilfe = mit orthopädischen Mitteln oder mit Personenhilfe gefähige Patienten, mobil = weder bettlägerige, noch hilfsbedürftige Patienten).

Die Tabelle 19 zeigt die Gesamtsituation aller Patienten vor und nach der Operation. Aus der Tabelle 20 kann der genauere Verlauf entnommen werden, den die Patienten innerhalb des Beobachtungszeitraumes gemacht haben.

**Verschlechterung der Gefähigkeit (101)**

		postoperativ	postoperativ	postoperativ	
präoperativ		mobil	Hilfe	Bett	keine Ang.
<b>Bett</b>	9			9	0
<b>Hilfe</b>	20		17	1	2
<b>mobil</b>	72	34	36	2	0

**Tab.20** Verschlechterung der Gefähigkeit in den einzelnen Gruppen von präoperativ nach postoperativ (Bett = bettlägerige Patienten, Hilfe = mit orthopädischen Mitteln oder mit Personenhilfe gefähige Patienten, mobil = weder bettlägerige, noch hilfsbedürftige Patienten).

Über 70% der Patienten die mit dem Endernagel therapiert wurden bzw. fast 60% der Patienten die mit einer Winkelplatte therapiert wurden, verschlechterten sich in ihrer Gehfähigkeit um ein bis zwei Punkte. Die Verschlechterung um 2 Punkte wurde doppelt gewertet.

In absteigender Reihenfolge mußten Patienten mit konservativer Therapie (55,5%), mit Endoprothese (40,54%) und mit DHS (28.6%) an Gehfähigkeit einbüßen. Am besten war das Ergebnis unter den mit Schraubenosteosynthese versorgten Patienten (25%) (Tab.21). Hierbei sind die prozentualen Angaben bis auf die FEP bzw. DHS wegen der geringen Fallzahlen mit Vorbehalt zu bewerten.

### Verschlechterung der Gehfähigkeit - Implantat (170)

	um 1 Punkt	%	um 2 Punkte	%	ges. Impl. (101)	%1+2 Punkte
<b>FEP</b>	15	40,54			37	<b>40.54</b>
<b>DHS</b>	8	22,9	1	2,8	35	<b>28.6</b>
<b>Ender.</b>	5	71,4			7	<b>71.4</b>
<b>WP</b>	6	42,85	1	7,14	14	<b>57.1</b>
<b>Schraube</b>	1	25			4	<b>25.0</b>
<b>konservativ</b>	5	55,6			9	<b>55.5</b>

**Tab.21** Verschlechterung der Gehfähigkeit um einen und um zwei Punkte, sowie die prozentuale Umrechnung. Dabei bedeutet ein Punkt eine Abstufung von 'mobil' nach 'Hilfe', oder von 'Hilfe' nach 'Bett' und um 2 Punkte bedeutet es eine Verschlechterung von 'mobil' zu 'Bett' (FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte).

In einer exakteren Untersuchung (Tab.22) verglichen wir den prä- und postoperativen Mobilitätsgrad (100 m, 1000 m, Treppensteigen) der mit oder ohne Hilfe mobilen Patienten. Dieser ergab eine gleichbleibende oder verschlechterte Gehfähigkeit. Tab. 22 zeigt, daß von 41 Patienten die zuvor präoperativ Treppen stiegen, nachher nur noch 7 dazu in der Lage waren. Von 53 Patienten, die präoperativ eine Gehstrecke von 1000m gingen erlangten 17 das gleiche Bewegungsausmaß. 28 mal verschlechterte sich die Gehstrecke auf 100m. Eine Verbesserung wurde in keinem Fall gesehen.



## Prä- und postoperativer Mobilitätsgrad (101)

präoperativ				postoperativ			
	<i>n</i>	100m	1000m	Treppen	100m	1000m	Treppen
<b>mobil</b>	73	19			13		
			53		28	17	
				41	19	15	7
<b>Hilfe</b>	20	11			8		
			3		3	0	

**Tab.22** Darstellung des Veränderten Mobilitätsgrades vor und nach der Operation. Beurteilt wurde die Gehstrecke und die Fähigkeit Treppen zu steigen (mobil = mobile Patienten, Hilfe = mit Hilfe, orthopädische Maßnahmen oder Personen, mobile Patienten).

### 11.1 Belastung der Extremität

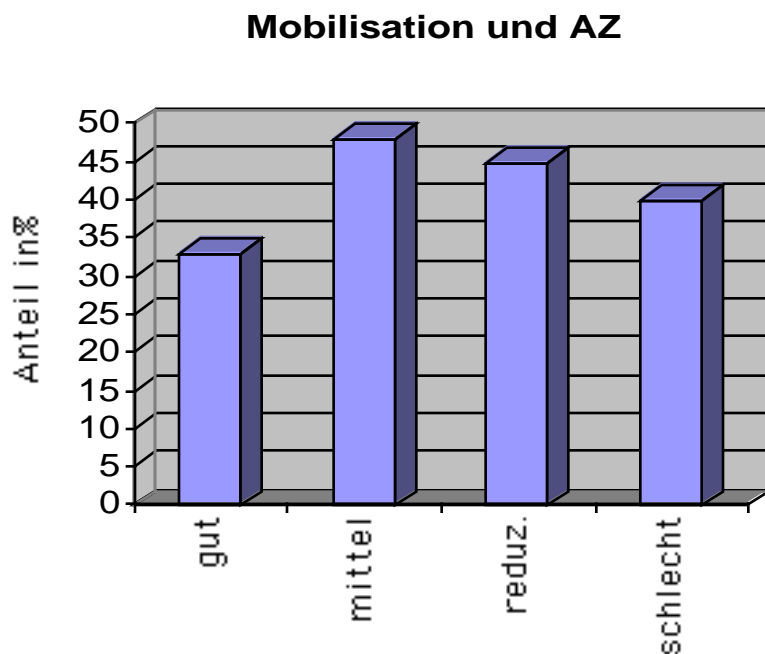
93 Patienten konnten bei Entlassung voll belasten, weitere 19 konnten nur teilbelasten. Bei 101 Patienten fehlten entsprechende Angaben.

### 11.2 Mobilisation

Die postoperative Mobilisation durch den Krankengymnasten an Gehwagen und Gehstützen stellte sich in 79 Fällen als schwierig dar. Gründe hierfür waren vor allem neurologische Vorerkrankungen wie M. Parkinson oder Apoplex mit folgender Hemiparese. Massive Demenz und der in der älteren Population häufig vertretene Normaldruckhydrozephalus behinderten aufgrund von mangelnder Kooperation der Patienten die Rehabilitation. Bei 53 Patienten die nur schwer zu mobilisieren waren, hielten wir neurologische Vorerkrankungen in der Anamnese fest. 16 mal wurden diese explizit als Ursache für eine schlechte Mobilisation in den Unterlagen angegeben.

Limitierende Faktoren seitens des Bewegungsapparates wie z.B. Amputation, Kontrakturen, etc. spielten nur in 12 Fällen eine Rolle für eine schlechte Mobilisation. Internistische Erkrankungen und das Alter zeigten sich nicht als Hauptfaktoren einer schwierigen Mobilisation. Auch bei sehr eingeschränkter Beweglichkeit wurde, wenn möglich frühzeitig mit ergometrisch, statischen Übungen und Atemgymnastik therapiert. Trotzdem stellte sich die gewünschte Frühmobilisation in unserem Patientengut als schwierig dar. Nur 49 Patienten profitierten von einer Mobilisation am ersten und zweiten Tag, 46 weitere am dritten Tag und 86 brauchten mehr als 4 Tage um ihre Bewegungsfähigkeit wiederzuerlangen. Eine Mobilisation nach dem 4. Tag wurde von uns nicht mehr als Frühmobilisation angesehen, ungeachtet ob Patienten ab dem 5. oder dem 12. Tag mobilisiert wurden.

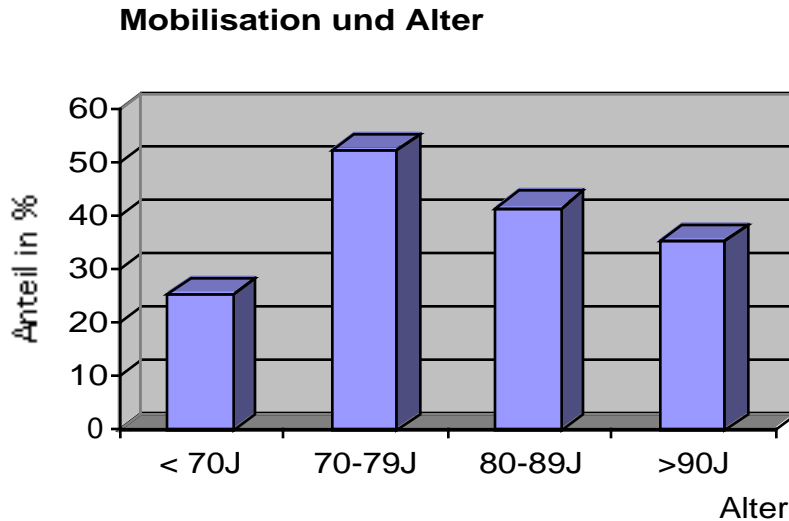
### 11.2.1 Mobilisation nach mehr als 4 Tagen - Allgemeinzustand



**Abb.18** Schlechte Mobilisation, nach mehr als 4 Tagen, in Bezug zum Allgemeinzustand. Darstellung des Anteils der Patienten mit dem jeweiligem Allgemeinzustand in Prozent.

Auffällig war, daß 48% der Patienten mit mittlerem Allgemeinzustand schlecht, d.h. in mehr als 4 Tagen zu mobilisieren waren (Abb.18). In absteigender Reihenfolge wurden 45% mit reduziertem Allgemeinzustand und nur 40% der Patienten mit schlechtem Allgemeinzustand spät mobilisiert. Der prozentuale Unterschied zwischen diesen Gruppen ist nicht auffällig groß, dennoch wäre ein umgekehrtes Ergebnis zu erwarten gewesen. 33% der Patienten mit gutem Allgemeinzustand waren schlecht mobilisierbar.

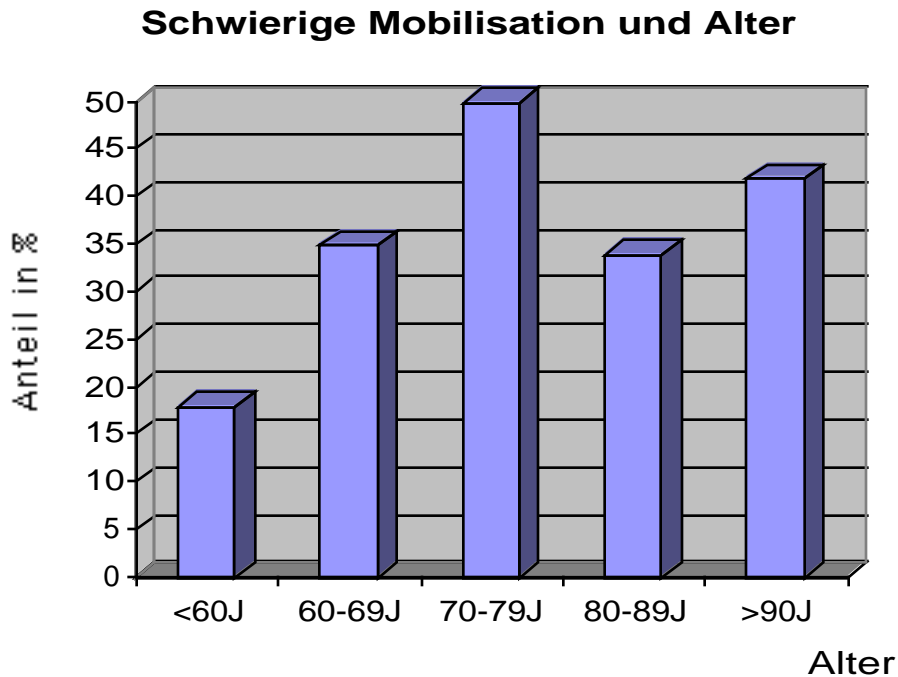
### 11.2.2 Mobilisation nach mehr als 4 Tagen - Alter



**Abb.19** Mobilisation nach mehr als 4 Tagen in Bezug auf das Alter. Anteil an Patienten in der jeweiligen Altersklasse, in Prozent.

Der Zusammenhang zwischen Alter und Mobilisation stellte sich ähnlich dar, wie der Zusammenhang der Mobilisation mit dem Allgemeinzustand (Abb.19). In der jüngsten Altersgruppe, die bis zu 70 Jahren reichte fand sich in nur 25.6% der Fälle eine Mobilisationsschwierigkeit. In den höheren Altersklassen ist der Anteil der schlecht zu Mobilisierenden um so kleiner, je höher die Patienten im Lebensalter fortschreiten. Dieses Verhältnis beschreibt die Graphik in Abb. 19.

### 11.2.3 Schwierige Mobilisation- Alter



**Abb.20** Schwierige Mobilisation und Alter . Der Anteil der Patienten jeder Altersklasse wurde in Prozent angegeben.

Die Verteilung der Patienten bei denen sich die Mobilisation als insgesamt schwierig darstellte, obwohl keine Zeitverzögerung vorlag, ergab ähnliche Ergebnisse wie bei den zuletzt genannten Zusammenhangsdarstellungen (Abb.20). Junge Patienten unter 60 Jahren waren in der Regel eindeutig gut zu mobilisieren; bei Älteren stellten sich Schwankungsbreiten dar.

## **12. Soziales Umfeld**

Die Auswertung dieses Studienpunktes war schwierig zu bewerten, da die zugrundeliegenden Daten wenig objektiv waren und keiner einheitlichen Dokumentation unterlagen. Wir unterteilten daher in zwei Gruppen mit sicheren (170) und unsicheren (213) Daten. Die folgenden Daten beziehen sich auf die Gesamtheit der sicheren und unsicheren Angaben, wobei unsichere Daten 15% der Gesamtantworten ausmachen.

### **12.1. Soziale Situation bei Aufnahme und Entlassung**

Erster Teil

(213 Patienten, 15% unsichere Daten)

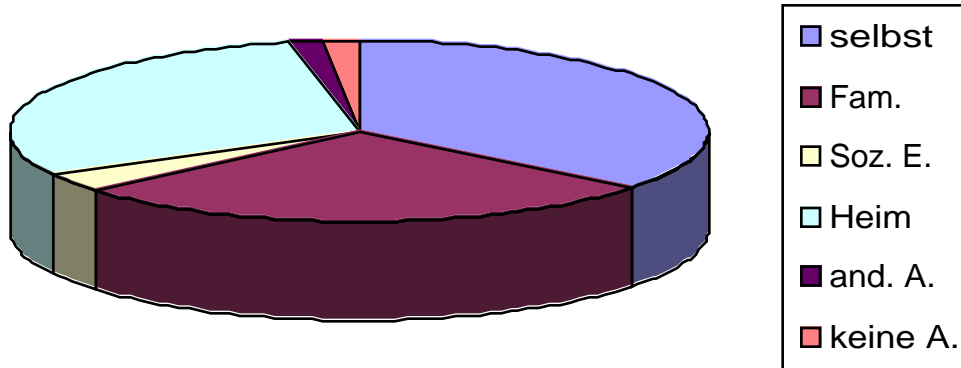
79 Patienten lebten vor dem Sturzereignis alleine zu Hause. Weitere 74 benötigten dazu die Hilfe der Familie und 9 mal bestand zusätzliche Unterstützung einer sozialen Einrichtung. Diese Situation verschlechterte sich angesichts des Sturzereignisses. Nur noch 51 Patienten konnten in absolute Autonomie zurückkehren, 60 weiteren gelang dies nur mit Hilfe der Familie. Hilfe von sozialen Einrichtungen mußte nach Entlassung zusätzlich 29 mal in Anspruch genommen werden. Zu bemerken ist, daß etwa 1/4 (53 Patienten) unseres Patientengutes aus dem Heim kamen und dort hin wieder entlassen wurden. Nur 12 neue Heimplätze mußten nach Operation gefunden werden. 18 Patienten wurden auf andere Stationen verlegt.

Zweiter Teil

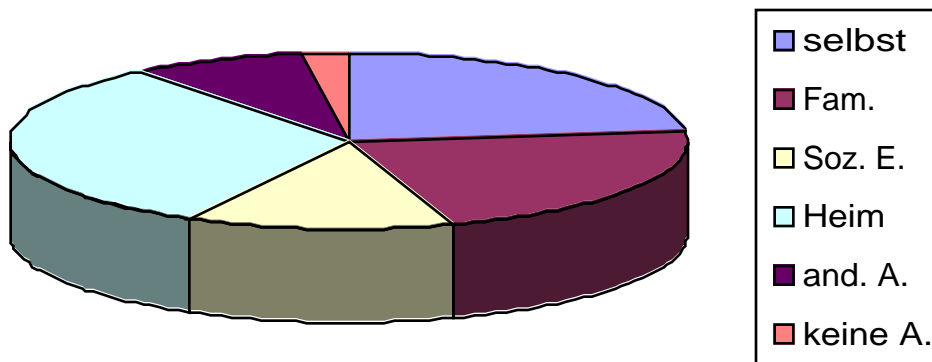
(170 Patienten mit gesicherten Daten)

Im zweiten Teil wurden nur Patienten mit gesicherten Daten verwendet. 43 Patienten mußten ausgeschlossen werden. Wir stellten fest, daß die größte Anzahl ungenau dokumentierten Angaben aus der häusliche und familiären Situation stammten.

### Soziale Situation vor Aufnahme (170 Pat.)



### Soziale Situation bei Entlassung (170 Pat.)



**Abb.21** Soziale Situation der Patienten vor und nach Operation (selbst = selbständig, Fam. = in der Familie, Soz. E. = Soziale Einrichtung, and. Abt. = andere Abteilung, keine A. = keine näheren Angaben).

62 Patienten waren vor dem Sturzereignis selbständig, davon kehrten nur 42 in eine absolute Autonomie zurück. 51 weitere Patienten lebten entweder mit Unterstützung der Familie (48) oder einer sozialen Einrichtung (6), in 3 Fällen lebten sie mit beidem. Nach der Entlassung verschiebt sich dieses Verhältnis zugunsten der Betreuung durch professionelle Einrichtungen (23) und nur noch 39 bewältigen den Alltag mit Hilfe der Familie. Außerdem verstarben

überwiegend Patienten aus der Gruppe derjenigen, die vorher mit Hilfe der Familie lebten, nach der Operation. 1/3 (51) der 170 Patienten mit gesicherten Angaben kamen aus dem Heim, von denen 45 ins Heim zurück entlassen wurden. 4 der Heimpatienten verstarben, 2 wurden in andere Abteilungen verlegt.

Tab.23 veranschaulicht die Veränderung der sozialen Situation nach dem Krankenhausaufenthalt, wobei der exakte Verbleib der jeweiligen Gruppen betrachtet wird.

### 12.2 postoperative Verschlechterung der sozialen Situation (170 Pat.)

präoperativ		postoperativ				
		selbst.	Hilfe	abhängig	(Heim)	(AHB)
<b>Abhg.</b>	54			72		
<b>Hilfe</b>	51		40	<b>8</b>	5	3
<b>Selbst</b>	62	40	<b>6</b>	<b>16</b>	6	10

**Tab.23** Verschlechterung der Patienten in ihrer sozialen Situation postoperativ (selbst. = selbständig, Hilfe = mit Unterstützung lebende Patienten, abhängig = pflegebedürftige Patienten).

Aus der Gruppe der hilfsbedürftigen Patienten verschlechterten sich 4,7% um eine Stufe. Selbständige Patienten verschlechterten sich in 3,5% um eine und in 9,4% um zwei Stufen, davon wurden 5,8% lediglich in andere Abteilungen verlegt.

12 neue Heimplätze wurden beansprucht, davon 5 von Patienten die vorher schon mit Hilfe zu Hause lebten und 6 von vorher völlig autonomen Patienten (bei einer fehlenden Angabe). In dieser Gruppe mit dem größten Abstieg in der sozialen Versorgung befanden sich 7 von insgesamt 16 Patienten mit postoperativen Komplikationen und 9 mit 3 oder mehr Vorerkrankungen.

### 12.3 postoperative Verschlechterung der sozialen Situation - Vorerkrankungen

	abhg.	Hilfe->abhg.	selbst.->Hilfe	selbst.->abhg.
> 3 Vorerk.	33	6	4	9
n	62	8	6	16
%	53%	75%	67%	56%

**Tab. 24** Postoperative Verschlechterung der sozialen Situation in Abhängigkeit von den Vorerkrankungen (> 3 Vorerk. = mehr als 3 Vorerkrankungen, n = Anzahl der Patienten, % prozentualer Anteil der Patienten, abhg. = abhängige Patienten, Hilfe = mit Unterstützung lebende Patienten, selbst. = selbständige Patienten).

Die Berücksichtigung der Vorerkrankungen bei der Verschlechterung der sozialen Situation ergibt folgendes Resultat: unter den Hilfebedürftigen, die in völlige Abhängigkeit geraten sind befinden sich 75% der Patienten mit mehr als 3 Vorerkrankungen. In der Gruppe der selbständigen Patienten, die entweder hilfebedürftig oder abhängig wurden befanden sich nur wenige mit einer hohen Anzahl an Vorerkrankungen. Die Gruppe mit der größten Verschlechterung hat die niedrigste Anzahl Patienten mit multimorbidem Krankheitsbild (56%).

### 12.4 Verschlechterung der sozialen Situation - Implantat (170 Pat.)

	um 1 Punkt	%	um 2 Punkte	%	ges. Impl. (170)	1%+2%
<b>FEP</b>	8	12,9	5	8,06	62	19,35
<b>DHS</b>	4	6,3	7	11,1	63	17,4
<b>Endernagel</b>	1	6,25	1	6,25	16	12,5
<b>WP</b>			3	18,75	16	18,75
<b>Schraube</b>			1	33,3	3	33,3
<b>konservativ</b>			1	5,5	18	5,5

**Tab. 25** Verteilung der Implantate, bei Patienten die eine Verschlechterung ihrer sozialen Situation erlitten haben und Angabe des prozentualen Anteils, wobei die Verschlechterung um 2 Punkte doppelt gewertet wurde (1Punkt = Verschlechterung von 'selbständig' zu 'hilfebedürftig', oder von 'hilfebedürftig' zu 'abhängig', 2Punkte = Verschlechterung von 'selbständig' zu 'abhängig', FEP = Femurendoprothese, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte).



Zur besseren Beschreibung haben wir die Verschlechterung der sozialen Situation einem Punktesystem zugeordnet. Dabei entspricht eine Verschlechterung um 1 Punkt einer Verschlechterung von 'selbständig' zu 'hilfebedürftig', oder von 'hilfebedürftig' zu 'abhängig' und eine Verschlechterung um 2 Punkte einer Verschlechterung von 'selbständig' zu 'abhängig'. Unter den Implantaten fanden wir nur bei der Winkelplatte einen im Vergleich hohen Prozentsatz an Patienten die ein Verschlechterung um 2 Punkte erlitten und zwar mit 18.7% gegenüber 5.5%-11.1% bei anderen Implantaten. 12% der Prothesenträger verschlechtern sich um 1 Punkt im Gegensatz zu je ca. 6% der Patienten, die mit dem Endernagel und der DHS therapiert wurden.

### 12.5 Mobilität und Verschlechterung der sozialen Situation

Es wurde versucht darzulegen, ob die Verschlechterung der Gehfähigkeit zu einer Verschlechterung der sozialen Situation führte. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigte, daß sich von allen Patienten bei denen sich die Gehfähigkeit um einen oder um zwei Punkte verschlechterte, die soziale Situation nur in 10 % der Fälle wenig, (um einen Punkt) und in 15 % erheblich (um 2 Punkte) veränderte. Dagegen blieb die soziale Situation in 75 % der Fälle die gleiche, wie in der Ausgangssituation.

#### Verschlechterte soz. Situation - Mobilität

Verschlechtere Gehfähigkeit um 1-2 Punkte	Veränderung der sozialen Situation
	75 % keine Veränderung
	10 % 1 Punkt Verschlechterung der sozialen Situation
	15 % 2 Punkte Verschlechterung der sozialen Situation

**Tab.26** Verschlechterung der sozialen Situation bei verschlechterter Gehfähigkeit.

# DISKUSSION

## 1. Population

In der Tab.27 wird das Durchschnittsalter der Patienten unserer Studie mit den Ergebnissen anderer Studien in Vergleich gestellt. Dabei konnten wir zeigen, daß es sich bei unserem Krankengut um eine Population mit einem vergleichsweise hohen Durchschnittsalter handelt. Eine bereits in diesem Hause durchgeführte Studie, die sich mit der Altersverteilung der verschiedenen Abteilungen befaßt zeigt, daß das Krankengut im Knappschaftskrankenhaus Bochum insgesamt durch ein höheres Alter gekennzeichnet ist. Eine Steigerung des Altersdurchschnitt der über 80 jährigen von 200% konnte seit 1975 beobachtet werden. Ein Grund für diese Steigerung kann neben der ständig steigenden 'Veralterung' der Gesamtpopulation das Einzugsgebiet dieses Krankenhauses sein. Hier ist die Nähe von 5 Heimen, 3 davon in unmittelbarer Nähe (5-10 km) und 2 weitere in näherer Umgebung auffällig. 1/4 des Patientengutes unserer Studie wurde aus dem Heim überwiesen. Der Altersdurchschnitt dieser Patienten (86,3 Jahre) hebt den Gesamtersdurchschnitt der Patienten dieser Studie beträchtlich an.

Der Gesundheitszustand der Patienten bei Einlieferung kann als 'mittelmäßig', aber dem Alter entsprechend bezeichnet werden. Der Allgemeinzustand, der unter anderem zur Beurteilung des Gesundheitszustandes herangezogen wurde, fiel mit 75% "mittel" bis "gut" aus. Auch bezüglich des Gewichtes (Kachexien, extremes Übergewicht) befanden sich nur 16,4% der Patienten außerhalb der Norm. Kachexien wirken sich negativ auf das Frakturrisiko und den Heilungsverlauf aus, dagegen kann bei extrem Übergewichtigen ein bedeutender Weichteilmantel protektiv sein. Größer als vermutet ist bei letzterem die Bedeutung der Absorption des Aufpralls, besonders bei Traumen mit geringer Krafteinwirkung. Es kann die Entscheidung über Fraktur oder nicht vom Aufprallwinkel, Drehung, Bremsung des Sturzes und eben von der Schockenergieableitung abhängig sein. Das selbe Prinzip machen sich Hip protectoren zu Nutzen.

Name der Studie	Verfahren	Alter	Letalität in %			Aufenthalt in Tagen	Operationsdauer in Minuten
			1M.	3M.	6-12M.		
Pauschert	Proth. Ender.	77,7	11,5			-	-
Mann	DHS	78,4	6,5		20	32,2	89
Bäumer	Ender.	76	6,5			26,2	56
Raunest	Ender.	80,8	15,2			19,9	
Schlemm.	WP	82,6	1,6			22,4	
Gruss	DHS	75	-	-	-	14	
Klöti	Schraube	52		(6,25)		-	
Höntzsch	DHS Ender.	80			13,2	24	DHS 86 / Ender.85
Ekelund	TEP	83		2,5	4,5	13	
Gerber	Osteosynt. Proth.	79	6,8		21	-	
Holmberg	Osteosynt. Proth.	-	2,9 6	7 15	14 19	-	
Lausten	Proth.	77,1	10				54 (4J)
Mischo	Osteosynt. Proth	79,4	13,7			-	
Meißner	Osteosynt. Proth	-	6,4			ca.25	
Hoffmann	Osteosynt.	74	5,6			-	DHS53 / Proth.65
Guyer	DHS Gamman.	80,3 79,5		16 16		30	
Cobelli						30,9	DHS 62 Gamman. 81
unsere	Osteosynt. Proth.	81,8	1,88	5,63			88,5 Ender. 120,5 Comp.Screw
						29 (26)	DHS 69 / Proth. 85 Ender.65 / WP 133

**Tab.27** Vergleich unserer Studie mit anderen in den Punkten :Verfahren, Alter, Letalität nach 1, 3 und 6-12 Monaten, Krankenhausaufenthalt und Operationsdauer (Proth. = Prothese, Ender. = Endernagel, DHS = dynamische Hüftschraube, WP = Winkelplatte, TEP = totale Endoprothese, Osteosynt. = Osteosyntheseverfahren).

Das Überwiegen des Frauenanteils in unserer Studie (168 Frauen:45 Männer) entspricht den in der Literatur gefundenen Ergebnisse und kann auf das Überwiegen der weiblichen Population in diesem Altersdurchschnitt, sowie der größeren Koinzidenz von Risikofaktoren, wie z.B. Osteoporose aufgrund von postmenopausalem Östrogenmangel zurückzuführen sein (76).

## **1.2 Einfluß der Vorerkrankungen**

Die hohe Zahl der Vorerkrankungen spiegeln unser eindeutig multimorbides Krankengut wieder (73,2% Patienten mit 3 und mehr Vorerkrankungen). Zahlenmäßig standen kardiovaskuläre Erkrankungen an erster Stelle. Auch endokrinologische Erkrankungen, hier vor allem der Diabetes mellitus waren altersentsprechend häufig. Keine dieser Erkrankungen konnte für die Behinderung einer schnellen Mobilisation verantwortlich gemacht werden, es sei denn, sie waren Ursacher allgemeiner Komplikationen, die postoperativ auftraten.

Insbesondere Erkrankungen des Bewegungsapparates, sowie neurologische Erkrankungen wie z.B. der M. Parkinson oder Apoplex / TIA / PRIND, die sich durch massive Gleichgewichtsstörungen bemerkbar machen, beeinträchtigten erheblich die frühzeitige Gehfähigkeit. Demenz und mangelnde Kooperation stellten gleichermaßen eine Behinderung der Frühmobilisation dar. In anderen Studien ist ebenfalls ein hohes Vorkommen an neurologischen Vorerkrankungen gesehen worden (9, 105, 114, 120).

Dies bestätigt uns in der Annahme neurologische Krankheiten als hohen Risikofaktor sowohl für den initialen Sturz, als auch für eine schlechte und verzögerte Mobilisation anzusehen. Betreffend der Häufigkeitsverteilung von Vorerkrankungen kann unser Krankengut bis auf kleinere Unterschiede als vergleichbar mit der Literatur angesehen werden. Nur in der Studie von SCHLEMMINGER überwiegen die Erkrankungen des Bewegungsapparates die der anderen Organsysteme (120).

Die Zahl der osteoporotischen Patienten und die Anzahl an gynäkologischen Vorerkrankungen ist in Anbetracht des überwiegend weiblichen Patientengutes auffällig klein. Eine Erklärung hierfür könnte das Fehlen der Aufzeichnung dieser Pathologien in den Krankenakten sein. Es kann ebenso davon ausgegangen werden, daß die reelle Zahl der Erkrankungen noch größer ist. Bei 11 Patienten fanden sich keine Angaben zur Vorgeschichte und es ist durchaus möglich, das die Akten in diesem Punkt nicht in allen Fällen vollständig waren.

Bemerkenswert hoch war die Zahl der bereits voroperierten Patienten. Bei 105 Personen wurden in der Anamnese 160 Operationen vor allem am Bewegungsapparat und am Gastrointestinaltrakt festgehalten. Bei 18 Patienten konnte schon in früherer Zeit eine Fraktur des proximalen Femurhalses gesehen werden. Allein in den 4 Jahren unserer Untersuchung wurden 6 Patienten mit einer weiteren Femurfraktur wieder vorgestellt. Dies beschreiben; die von GÄRDSELL und LAURITZEN angestellten Untersuchungen zur Bedeutung von vorausgegangenen Femur-, Radius-, oder Wirbelfrakturen als Risikofaktor für eine erneute Femurfraktur (42, 76). Im Weiteren gaben die Vorerkrankungen einen Anhaltspunkt auf ein erhöhtes Operationsrisiko, oder eine Verzögerung der Operation.

Allgemeine Komplikationen konnten in 16 Fällen (Herz, Niere) als Verschlechterung einer bereits vorliegenden Grunderkrankung nachgewiesen werden. Neurologische Vorerkrankungen verschlechterten sich häufig nach der Operation. Bei einer osteoporotischen Vorerkrankung in der Anamnese muß wegen der mangelhaften Fixation im Knochen die Wahl des Implantates überdacht werden. Mit postoperativen Komplikationen wie Materiallockerung oder -ausbruch muß sonst gerechnet werden.

Das Intervall bis zur Operation wurde in einigen Fällen durch die Vorerkrankungen verlängert. Die Krankenhausaufenthaltsdauer wurde durch die Vorerkrankungen jedoch nicht beeinflusst. Wir konnten weder einen Bezug zur Verschlechterung der sozialen Situation, noch zur Letalität herstellen. PAUSCHERT legt, im Gegensatz zu uns, anhand eines Risikoprofils der Letalität bei Hochbetagten die Verschlechterung der sozialen Situation als einen der wesentlichen Risikofaktoren dar (105). Sowohl bei Patienten mit schlechter Mobilisation, als

auch bei jenen, die postoperativ eine verschlechterte Gehfähigkeit zeigten stellten wir eine hohe Anzahl an Vorerkrankungen fest.

## **2. Unfallhergang**

Viele Stürze finden entsprechend den Lebensumständen in häuslicher Umgebung statt, da es sich bei den Betroffenen überwiegend um Rentner handelt (9, 54, 57). 79 Patienten befanden sich zu dem Zeitpunkt des Unfalls alleine zu Hause. In einigen Fällen wurden die Opfer sogar erst mit einiger Verspätung in ihren Wohnungen aufgefunden. 56 Unfälle fanden dagegen während medizinischer Versorgung d.h. im Heim oder im Krankenhaus statt. Zu erklären ist dies durch die geringe Gewalteinwirkung, bei der es beim alten Menschen schon zur Fraktur kommen kann. Beim Gang zur Toilette, bei minimaler Fehlbelastung, beim Stolpern über eine Teppichkante und durch mangelndes Gleichgewicht kann ein Sturz und eine Fraktur eintreten. Unter diesen Umständen ist selbst unter Krankenhaus- bzw. Heimbedingungen keine permanente Kontrolle möglich. Es kam sogar bei 25 primär bettlägerigen Patienten zur Fraktur des koxalen Femurendes.

Risikofaktoren wie Alkohol und Nikotin (23, 76) spielen bei dem Sturzereignis mit Sicherheit nur eine untergeordnete Rolle. Das überwiegend weibliche Patientengut mit einem Alter von über 60 Jahren, wies eine niedrige Rate an Alkohol und Nikotinabusus auf. In einigen Fällen waren die Angaben betreff des Alkohols ungenau. Immerhin kam es zu 5 eindeutig nachgewiesenen Sturzereignissen unter Alkoholeinfluß. Radiusfrakturen stellten sich, wie schon angesprochen, als häufig Begleitfraktur dar.

### **3. Frakturtyp**

In unserer Studie trat die SHF (112) häufiger auf als die pertrochantere Fraktur (95), bei 6 fehlenden Angaben. Bei der Klassifizierung anhand der Röntgenbilder fiel auf, daß mittelgradige Frakturen G2-G3 und P2-P3 häufiger waren als leichte oder extrem schwere Frakturen. Geschlechtsspezifisch konnte gezeigt werden, daß Frauen im Durchschnitt bei Auftreten einer SHF 10 Jahre und bei einer pertrochanteren Fraktur sogar 20 Jahre älter sind als Männer. Das Überwiegen der Frakturereignisse auf der linken Seite sehen wir als zufallsbedingt an. Die Prädominanz des stärkeren Beines, der Sturz bei Benutzung des schwächeren Beines auf dieselbe Seite sind mögliche Erklärungsversuche. Auch in anderen Studien konnten ähnliche Ergebnisse gefunden werden ohne deren Ursachen genauer benennen zu können (65).

### **4. Implantatwahl**

Die Implantatwahl erfolgte in Abhängigkeit vom Frakturtyp und vom Alter, entsprechend der allgemein anerkannten Therapievorschlüge. Die DHS und die Endoprothese zählten zu den häufigst verwendeten Implantaten.

Mit der konservativen Therapie der G1-G2 Frakturen erzielten wir schlechte Resultate. Oft dislozierte die Fraktur sekundär. Bei der anschließenden operativen Korrektur wurden die Operateure dann mit einer weitaus ungünstigeren Fraktursituation konfrontiert. Im Sinne des Patienten sprechen diese Resultate für die sofortige operative Behandlung, auch im Falle einer niedriggradigen G1-G2 Fraktur. Auch wenn die konservative Therapie bei nicht dislozierter Fraktur als kostengleich beschreiben wird (103), schließen wir uns aufgrund der hohen Komplikationsrate der Meinung von MEIßNER an und raten generell von der konservativen Therapie ab (85).

## **4.1 Implantate und implantatabhängige Faktoren**

Diskutiert und zusammengetragen werden Faktoren, die direkt in Verbindung zum Implantat gesetzt werden konnten und die somit die für uns definierten Kriterien für die Effizienz und für die Tauglichkeit der Verfahren in der Alterschirurgie darstellen. Eine Beziehung zwischen Implantat und Letalitätsrate konnte nicht erstellt werden.

### **4.1.1 DHS**

Unter den Implantaten zeigte sich die DHS als variabel und häufig eingesetztes Verfahren. Eine exakte Reposition und Fixation der SHF ist unter Verwendung der DHS gut durchführbar (124). In unserer Studie wurde sie seltener zur Versorgung der SHF und häufiger zur Korrektur der perthrochanteren Fraktur verwendet. Es konnten Patienten im Alter von 35 bis 101 Jahren mit diesem Verfahren versorgt werden. Die Operationsdauer war mit durchschnittlich 69 Minuten eher kurz und sie gehörte zu den Verfahren mit geringem Blutverlust (GUYER: durchschnittlich 3,2 Erythrozytenkonzentraten (48)). Der Erfolg dieses Implantats zeigte sich in der niedrigen Komplikationsrate von 10,3%. Hierunter befanden sich allgemeine Komplikationen wie das Hämatom und der Wundinfekt als auch der Ausbruch des Materials in den Gelenkraum. Dieser Fehler zeigte sich als spezifische Komplikation der DHS. Die DHS schnitt kurz nach der Spongiosaschraube mit der geringsten Verschlechterung in der Gehfähigkeit ab. Heute wird sie, ggf. in der Kombination mit einer Trochanterabstützplatte, fast ausschließlich für proximale Femurfrakturen verwendet (125).

### **4.1.2 Endoprothese**

Auch die Endoprothese zählt zu den häufigen und bevorzugt in hohem Alter (Durchschnitt: 82,72 Jahre) verwendeten Verfahren. Hier fanden wir eine längere Operationsdauer, die mit 85 min über den in der Literatur angegebenen Zeiten liegt (MISCHO: 65min., EKKERNKAMP:



75,5min.). Generell sind die im Vergleich zur DHS längeren Operationszeiten auf die aufwendigere Implantationstechnik zurückzuführen.

Im Blutverlust lag sie nur geringfügig höher als die DHS. Auch hier konnten bezüglich der Komplikationsrate (6,09%) im Vergleich zur Literatur (GERBER: lokale Komplikationen 1,4%, EKELUND: tiefe Infektion 1,2%, Dislokation 9,2%, LAUSTEN: Protrusion ins Gelenk 3,8%, radiographische Lysezonen 13%, EKKERNKAMP: Prothesenluxation 4,1%, tiefe Infektion 2,8%) sehr gute Resultate erzielt werden. Überwiegend traten Wundinfekte und Hämatome auf. Nur einmal kam es zur Prothesenlockerung. Komplikationen wie z.B. die Femurkopfnekrose oder die kraniale Dislokation des Osteosynthesematerials wurden bei diesem Implantat von vornherein durch die Kopfresektion eliminiert. Bei der Femurkopfnekrose handelt es sich um eine der typischen Spät komplikationen proximaler Femurfrakturen, die aufgrund des kurzen Beobachtungszeitraumes in unserer Studie nicht gesehen werden konnten.

Eine Gehfähigkeit vergleichbar mit der vor dem Unfall erreichten fast 60% der Patienten. Dies ist im Vergleich zur Literatur ein mäßig gutes Ergebnis (LAUSTEN: 75% der Patienten mit gut – sehr gutem Resultat, EKELUND: 88% der Patienten mit gutem Resultat). Damit liegt die Endoprothese bezüglich der postoperativ wiedererlangten Mobilität an drittbesten Stelle unter allen untersuchten Implantaten. Eine Langzeituntersuchung ergab, daß das postoperative Ergebnis der Gehfähigkeit in einem Zeitraum von mehr als 2 Jahren keine Verbesserung mehr zeigt (77).

Im internationalen Vergleich des Behandlungsschemas der Schenkelhalsfraktur zeichnet sich in Skandinavien ein Trend zur internen Fixation ab, begründet durch niedrigere Letalitätsraten (57). Studien aus der Schweiz bezeugen niedrige Komplikationsraten der Schraubenversorgung mit horizontaler Lage. Dem entgegen hält MISCHO die prothetische Versorgung bereits ab 65 Jahren für notwendig. Aufgrund der hohen Anwendungshäufigkeiten und der niedrigen Komplikationsraten mit gleichzeitig guter Frühbelastung halten wir an dem endoprothetischen Ersatz als optimales Implantat zur Behandlung von proximalen SHF fest (35, 36,43,77).

### 4.1.3 Endernagel

Der Endernagel wurde bei Patienten mit durchschnittlich 81,79 Jahren ebenso wie die Endoprothese überwiegend in hohem Alter eingesetzt. Dennoch wurden auch Patienten mittleren Alters für dieses Verfahren ausgewählt.

Pertrochantere Frakturen niederen Schweregrades (P1-P2) stellten die Hauptindikation des Endernagels dar. Im Gegensatz dazu ist er bei Schenkelhalsfrakturen nicht indiziert. Versuche dieses Implantat auch bei pertrochanteren Frakturen höheren Schweregrades einzusetzen schlugen fehl und es kam unter 5 Anwendungen 2 mal zur Dislokation ins Gelenk. Insgesamt war die Dislokationsrate als typischer Implantatfehler bei Endernagelung in unserer Studie (15,8%) im Vergleich zur Literatur sehr niedrig (BÄUMER: 24%, allg.: 7-30%).

Die Vorteile des Endernagels lagen eindeutig in der Kürze der Implantationszeit, was wir mit durchschnittlich 65 Minuten pro Operation nachvollziehen konnten (BÄUMER: 56min, HÖNTZSCH: 52min). Er wird, bedingt durch den geringen Blutverlust und die geringe lokale Infektionsrate als sehr schonendes operatives Verfahren bezeichnet. Im ersten Punkt stellte sich der Endernagel mit 68,4% der Patienten, die intra- oder perioperativ Blutkonserven erhielten (in einigen Fällen sogar mehr als 4 EK) in unserer Studie als Verfahren mit großem Blutverlust dar. Wir schließen uns daher Beobachtung von RAUNEST an, der gemessen an prä- und postoperativem Hb bei 60,9 % der Patienten Erythrozytenkonzentrate aufwenden mußte (114). In anderen Studien wurde der Endernagel bisher im Blutverbrauch als niedrig, bzw. vergleichbar mit der DHS eingestuft (55).

Die lokale Infektionsrate erweist sich auch in unserer Studie für dieses Implantat als niedrig. Bei Patienten, die mit dem Endernagel behandelt wurden manifestierten sich weder ein Hämatom noch ein Wundinfekt. Dies kann durch die distal der Fraktur gelegene Implantation und die geringe Wundfläche erklärt werden. Gegensätzliche Studien wurden von RAUNEST erstellt (114). Eine Blutung im Bereich der Fraktur und die massive Markraumzerstörung durch intramedulläre Nagelung bezeichnet er als entscheidend für die Letalität unter der

Therapie mit diesem Verfahren. Unsere Resultate zeigen lediglich einen erhöhten Blutverlust, eine Aussagen über die Letalität konnten wir aufgrund der fehlenden Beziehung von Implantaten und Letalität nicht machen.

Insgesamt können unsere Resultate aus einer 2 jährigen Beobachtung im Hinblick auf die allgemein als hoch bezeichnete Komplikationsrate (9, 26, 114) als zufriedenstellend bewertet werden. Die Indikation für die Verwendung dieses Materials ist vor allem bei höhergradigen pertrochanteren Frakturen (P3-P4) mit Vorbehalt zu stellen.

Bezüglich der postoperativen Gehfähigkeit zeichnete sich der Endernagel als schlechtestes Implantat aus. Die höchste Rate an Verschlechterung wurde hier gesehen; auch wenn das hohe Durchschnittsalter der Patienten die mit dem Endernagel behandelt wurden berücksichtigt werden sollte. Die schlechtere Mobilität war neben dem Komplikationsrisiko und der hohen Durchleuchtungszeit einer der Gründe, warum dieses Verfahren ab 1992 verlassen und durch die DHS ersetzt wurde.

#### **4.1.4 Winkelplatte**

Winkelplatten wurden bei jüngeren Patienten (Durchschnitt, 62,3 Jahre) zur femurkopferhaltenden Osteosynthese, hauptsächlich bei per- bis subtrochanteren Frakturen eingesetzt. Leider erwies sich dieses Verfahren in jeder Hinsicht als mangelhaft. Die Operationsdauer war mit durchschnittlich 133 Minuten sehr hoch, auch wenn eingeräumt werden muß, daß die Winkelplatte vorzugsweise bei komplizierten Frakturen (P3-P4) eingesetzt wurde. Eine Transfusionsbedürftigkeit bestand bei 75% der mit Winkelplatte behandelten Patienten. Zwei dieser Patienten erhielten die beiden höchsten Zahlen an Blutkonserven. Auch die Komplikationsrate (44,4%) sowohl genereller Vorfälle (Hämatom und Wundinfekt) als auch spezieller Fehler, wie Metallausbruch, Pseudarthrosen, Bruch unterhalb des Implantats und instabile Osteosynthese zeigten sich bei Verwendung der Winkelplatte (GERBER: 15% Klingenperforation (43)). Zugunsten der Winkelplatte muß

eingedrückt werden, daß sie fast ausschließlich zur Osteosynthese von instabilen und komplizierten Frakturformen eingesetzt wurde (per-subtrochantere Frakturen P3-P4). Eine höhere Komplikationsrate der Winkelplatte wird in Zusammenhang mit der Behandlung weitaus ungünstigeren Frakturformen, die nach größeren Traumata vor allem bei jüngeren Patienten entstehen gebracht (43). Es kann also von vornherein eine höhere Komplikationsrate erwartet werden.

Ein wichtiger Ansatz zu Verminderung postoperativer Komplikationen ist die Frühmobilisation. In unserer Studie konnte dagegen mit diesem Implantat keine gute Gehfähigkeit erreicht werden. 57,1% der mit einer Winkelplatte behandelten Patienten erlangten nicht wieder ihren ursprünglichen Mobilitätszustand. Obwohl die Zahl der mit diesem Verfahren versorgten Patienten nur gering war, was die prozentualen Angaben wenig aussagekräftig macht, bleibt das Ergebnis der mit der Winkelplatte erzielten Resultate schlecht.

Auch in Literatur wird dieses Verfahren kritisch betrachtet. Es gilt als aufwendige und schwierige Methode, die bei ungeübter Handhabung zu vermeidbaren implantatbedingten Komplikationen führen kann. Die DHS erzielt im Vergleich, auch bei schwerwiegenden Frakturen eindeutig bessere Resultate (120). Von einigen Autoren wird die Winkelplatte daher nur noch im Zusammenhang mit einer gleichzeitigen Umstellungsosteotomie eingesetzt (43, 118).

#### **4.1.5 Schraube**

Die Schraubenosteosynthese schnitt unter Vorbehalt, mit sehr niedrigen Fallzahlen in allen untersuchten Punkten gut ab. Die nur geringe Verwendung liegt an der Indikation zur femurkopferhaltenden Therapie beim jungen Patienten. In Anbetracht des hohen Alters unserer Population kam sie folglich nur selten zur Anwendung.

## **5. Operative Faktoren**

### **5.1 Intervall bis zur Operation**

Eine signifikante Zunahme der Komplikationen, bei vergrößertem Intervall zwischen Trauma und operativer Versorgung von mehr als 24 h wurde beobachtet (113). Vor allem pulmonale Komplikationen führen zu einem verlängertem Krankenhausaufenthalt und damit zu einem erheblichen Kostenanstieg (10). Die Femurkopfnekrose manifestiert sich häufiger, wenn die 8 Stunden Grenze nicht eingehalten wird und die Blutversorgung nicht rechtzeitig wieder einsetzt. Eine höhere Letalitätsrate und längere Krankenhausaufenthaltsdauer, vor allem bei Patienten in höherem Alter wurde ebenfalls mit einer verspäteten Chirurgie in Verbindung gebracht (12).

Bei Patienten mit schwerwiegenden Vorerkrankungen kam es durch internistische Voruntersuchungen zur Verzögerung der Operation. Besondere präoperative Maßnahmen verlangten Patienten, die nicht sofort nach Sturzereignis aufgefunden wurden. In diesem Falle kann es zu schwerwiegenden Dehydratationszuständen und dem Eintritt in die katabole Phase nach dem Trauma kommen, was eine Operation zu dem Zeitpunkt risikoreich macht. Nur in diesen Fällen ist es besser eine 1-2 tägige Vorbereitungsphase in Kauf zu nehmen (65). Insgesamt ist aber die Dringlichkeit der schnellen Versorgung beim alten Menschen mit Nachdruck zu betonen und eine Grenze von unter 36h sollte aufgrund einer höheren postoperativen Letalität eingehalten werden (74).

Der Großteil der Patienten unserer Studie wurde in den ersten 24 h (134), bzw. 1-5 Tagen (65) operativ versorgt. Von den verbleibenden 13 Patienten wurden 3 konservativ anbehandelt. Von den verbleibenden 10 Patienten (4,6%) entwickelten 3 Personen eine Komplikation. Bei einem Durchschnittsalter von 72,7Jahren war die Letalität gleich 0,45%. Diese geringen Zahlen erlauben keine Aussage über das Resultat (Komplikationen) von Spätversorgten. Trotzdem schließen wir uns der einstimmigen Meinung an, die Schenkelhalsfraktur des älteren Menschen als relativen Notfall zu betrachten und entsprechend zu versorgen.

## **5.2 Operateur und operateurabhängige Faktoren**

Für den Patienten entstanden abhängig vom Erfahrungsgrad des Operateurs keine Nachteile, betreffend des Blutverlustes, der Komplikationen oder verlängerter Operationszeiten. Andere Studien zeigten das Gegenteil, die Komplikationsrate fiel in direkter Korrelation zu den steigenden Berufsjahren. Viele vermeidbare technische Fehler werden durch eine noch mangelnde Berufserfahrung begründet (104, 55).

Bei allen untersuchten operateurabhängigen Faktoren zeigte sich kein wesentlicher Unterschied zwischen Oberärzten (2,5 faches Überwiegen in der OP-Frequenz) und Assistenzärzten. Der Blutverlust war in beiden Gruppen gleich groß. Patienten bei denen Komplikationen auftraten wurden häufiger von Oberärzten operiert und bei den Operationszeiten zeigte sich, bis auf das Überwiegen der Asistenzärzte in der Gruppe der sehr hohen Operationszeiten, kein wesentlicher Unterschied. Wir erklären das damit, daß die schwerwiegenderen, komplizierteren Frakturen ausschließlich von Oberärzten operiert wurden und sich somit ein Ausgleich bei den beobachteten Kriterien schuf. Demnach besteht keine Abhängigkeit zwischen Komplikation und Operateur. Die Zahl der jährlich im Knappschafts Krankenhaus operierten Femurfrakturen und die Anzahl positiver Resultate bezeugt einen guten Erfahrungsgrad der operierenden Ärzte bei diesem Frakturtyp.

## **5.3.Wahl der Anästesiemethode**

Das Überwiegen der Intubationsnarkose (ITN) selbst in hohem Alter entspricht nicht der in der Literatur beschriebenen Meinung, die Spinalanästhesie als Methode der Wahl beim alten Menschen anzuwenden (MISCHO: Spinalanästhesie 80%, ITN 20%, GRUSS: Spinalanästhesie 75%, ITN 25%). Die Vorteile dieses Verfahrens wurden bereits genannt.

Eine Erklärung, für das häufigere Einsetzen der ITN ist möglicher Weise, daß die Wahl des Anästhesieverfahrens auch von der Erfahrung des Arztes mit diesem Verfahren abhängt und Verfahrensweisen des Krankenhauses eine Rolle spielen. Vor allem alten Patienten wurden bei

Prothesenimplantation zur Allgemeinnarkose geraten, um Komplikationen wie massive Blutdruckabfälle zu vermeiden. Weitere Vorteile der ITN waren die bessere und direkte Manipulation von Hämodynamik und Atmung, sowie eine Erleichterung bei der Handhabung des alten, agitierten Patienten.

Zur Aussage über die Überlegenheit eines der beiden Verfahren bezüglich der perioperativen Sterblichkeit (0-3 Tage), können wir in unserer Studie keine signifikanten Ergebnisse (3 Patienten mit ITN) zeigen und erlauben uns daher kein Urteil. Auch in der Literatur teilen sich die Meinungen zu dieses Thema (25, 88, 134).

#### **5.4 Krankenhausliegedauer**

Die Krankenhausliegedauer liegt mit durchschnittlich 29 Tagen (26,8 d bei Ausschluß der Extrema) im Mittel der vergleichenden Studien (Tab.28). Ganz entscheidend spielt dabei die Struktur der Anschlußversorgung (Entlassung nach Hause oder ins Heim) eine Rolle.

Wir konnten keine Verbindung zwischen dem Alter und der Aufenthaltsdauer feststellen. Selbst Patienten über 90 Jahre konnten zu 60% in weniger als 29 Tagen entlassen werden. Weder in der Anzahl der Vorerkrankungen noch in der Gehfähigkeit notierten wir einen Unterschied zwischen Patienten die kürzer und denen die länger als der Durchschnitt im Krankenhaus lagen.

Es wäre zu erwarten ,daß eine bessere Gehfähigkeit mit einer schnelleren Entlassung verbunden sei. BAKER bezeugt eine schlechtere Rekonvaleszenz bei Patienten mit langer Liegedauer (4).

Dahingegen konnten eindeutig Faktoren wie, schwerwiegende Komplikationen nach Operation und Polytrauma, sowie eine längere Wartezeit vor Operation, bedingt durch allgemeine Komplikationen für eine lange Liegedauer verantwortlich gemacht werden.

Zu bemerken ist eine fallende Tendenz der Aufenthaltsdauer über den Verlauf der letzten Jahre. LORD und BERINGER beschreiben eine Reduktion von 31,5 Tagen auf 21,5 Tage bzw. von 32 Tagen auf 28 Tage innerhalb von 10 Jahren (12, 79). Als eine der kürzesten Zeiten wird eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer von 10 Tagen beschrieben (39). Dabei spielen verbesserte Implantate mit einer schnellerer Belastungsmöglichkeit mit Sicherheit eine Rolle.

Noch wichtiger ist das poststationäre Management der Patienten. So wurden in den oben benannten Studien zwischen 40% und 74% (LORD: 46%, BERINGER: 40%, FRIEDEL:74%) der Patienten nach Abschluß der chirurgischen Behandlung in interdisziplinäre geriatrische Rehabilitationszentren verlegt. BERINGER argumentiert mit dem kostengünstigeren Aspekt durch das Verlegen aus dem Krankenhaus (12). In unserer Studie wurden 33,5% der Patienten nach dem Krankenhausaufenthalt überwiegend ins Pflegeheim oder in andere Abteilungen entlassen (davon nur 8,5% die nicht vorher schon im Heim waren). Unter denen, die ins Heim verlegt wurden, verkürzte sich die Krankenhausliegedauer auf 23,4 Tage.

## **5.5 Letalitätsrate**

Mit einer Letalitätsrate von 5,63%, bei einem Durchschnittsalter der verstorbenen Patienten von 83,3 Jahren, liegen wir innerhalb der vergleichbaren Literatur (4,22% Krankenhausletalität) (Tab.27). Bei dem hohen Durchschnittsalter der verstorbenen Patienten und einem überwiegend reduzierten bis schlechten Allgemeinzustand bei Aufnahme kann dieses Ergebnis akzeptiert werden. Bemerkenswert war, daß sich die Letalität unabhängig von der häuslichen Situation zeigte. Heimpatienten gehörten nicht bevorzugt zu der Risikogruppe mit höherem Letalitätsfaktor, es verstarben ebenso viele Patienten die zuvor selbständig waren. Nur drei mal konnte die Todesfolge in nähere Beziehung zur Operation gebracht werden. Meistens starben die Patienten aufgrund ihrer Grunderkrankungen in zwei zeitlichen Gipfeln, 0-3 Tage und um 14 -20 Tage nach dem Eingriff. Die Operation kann hier sicherlich als aggravierender Faktor hinzugezogen werden. Eine Implantatabhängigkeit ließ sich nicht beweisen.



## **5.6 Komplikationen**

### **5.6.1 allgemeine Komplikationen**

Die allgemeinen Komplikationen konnten mit den Vorerkrankungen, dem Alter und dem Allgemeinzustand in Verbindung gebracht werden. Oft handelte es sich um eine Verschlechterung der vorbestehenden Erkrankungen durch die Belastungen der Operation. So waren die meisten akuten nephrologisch- und kardiologischen Komplikationen als akute Verschlechterung der Grunderkrankung zu sehen. Viele neurologische Symptome verschlechterten sich erheblich während des stationären Aufenthaltes.

### **5.6.2 spezielle Komplikationen**

Die Rate der speziellen Komplikationen ist mit 10,8% mit denen anderer Studien vergleichbar. Die Komplikationsraten verteilen sich in Abhängigkeit des verwendeten Implantats mit geringem Prozentsatz bei der Prothese (4,88%) und der DHS (10,3%) (Tab.28). Hierbei ist zu beachten, daß bei dem prothetischen Ersatz einige Komplikationen (Pseudarthrose, Kopfnekrosen) durch die komplette Resektion des Femurkopfes von vornherein ausgeschlossen werden.

### spezielle Komplikationen

Studie	Verfahren	KO % ges. Kommentar	Prot. %	DHS %	Ender. %	WP %	Schr. %
Mann	DHS			21			
Bäumer	Ender.	Dislokation			24		
Raunest	Ender.				27		
Schlemm.	WP	Frühkomplikation 8%				32,2	
Klöti	Schraube						18,75
Höntzsch	DHS Ender.			6	24		
Ekelund	TEP	9,2 Dislokation 1,2 Infektion	10,4				
Gerber	Osteo Proth.	Revision	1,4	17 Osteo.			
Holmberg	Osteo. Proth.	1,9 Infektion	15	37 Osteo.			
Lausten	Proth.		17,3				
Mischo	Osteo. Proth.	7,6 gesamt					
Meißner	Osteo. Proth.				21,6	2,0	
<b>unsere Studie</b>	Osteo. Proth.	10,8	4,88	10,3	21	44,4	0

**Tab.28** Vergleich der Komplikationen, die bei den jeweiligen Implantaten von verschiedenen Autoren erfaßt wurden (Proth. = Prothese, DHS = dynamische Hüftschraube, Ender. = Endernagel, WP = Winkelplatte, Schr. = Schraube).

Außerdem konnten wir die oben beschriebene, typische Komplikation der Femurkopfnekrose in unserem Patientengut nicht sehen, da es sich hier um eine Spätkomplikation handelt und unsere Studie auf den Krankenhausaufenthalt beschränkt ist. Auch konnten wir implantatuntypische, wiederkehrende Komplikationen determinieren. Diese wurden bereits unter dem Kapitel Implantate und implantatabhängige Faktoren erläutert.

## **6. Rehabilitation**

### **6.1. Gehfähigkeit**

Die Bewertung der Gehfähigkeit gibt einen wichtigen Hinweis auf das Resultat, das mit einem Implantat erzielt werden kann. So ist das Verhalten des Materials bei Frühbelastung ein wichtiger Faktor. Das Implantat muß einem Großteil der Belastung von etwa 200-400 % des Körpergewichtes standhalten können (11), sonst resultieren Materialbruch, Wanderung innerhalb des Knochens oder Versagen der stabilen Osteosynthese mit Dislokation der Frakturfragmente. Ein direkter Bezug von einer schlechten Mobilisation zu einer erhöhten Letalität konnte gezeigt werden (83). In dieser Studie stellte sich die Belastung der Extremität bei Entlassung, 93 Patienten können vollbelasten, 19 Patienten können teilbelasten in Anbetracht des hohen Alters als ein zufriedenstellendes Ergebnis dar.

Implantatabhängig beobachteten wir eine gute Gehfähigkeit bei der Osteosyntheseschraube, der DHS und der Endoprothese. Die Indikationen der Verwendung der verschiedenen Implantate müssen für die verschiedenen Altersklassen bedacht werden. So ist z.B. bei der Verwendung der Schraube, bei vorwiegend jungen Patienten, die Wiedererlangung der Gehfähigkeit schnell möglich.

28,7% der Patienten unserer Studie waren schon vor Operation nur mit Hilfe- oder ganz gehunfähig. SCHLEMMINGER erfaßt 27,4% bedingt gehfähige und 12,5% immobile Patienten; MISCHO verzeichnet 30% mit eingeschränkter Gehfähigkeit präoperativ.

In unserem Krankengut stellte sich die Mobilisation häufig als schwierig dar und 86 mal war die gewünschte Frühmobilisation nicht möglich. Das Alter und der Allgemeinzustand hatten keinen Einfluß darauf. Unter Umständen wurde sogar gerade bei sehr alten Patienten zur Prävention von Komplikationen verstärkt auf die aktive und passive Mobilisation geachtet. Als Gründe für eine Behinderung der Mobilisation wurden, wie oben genannt neurologische Ursachen wie M. Parkinson, Hemiparesen und Demenz vermerkt. Dies korreliert mit der hohen Anzahl der neurologischen Vorerkrankungen in unserem Patientengut. Es konnte eindrücklich gezeigt werden, daß besonders der mentale Zustand beim älteren Menschen bedeutenden Einfluß auf den postoperativen Verlauf nimmt in Bezug auf eine kurze Krankenhausliegedauer, die wiedererreichte Gehfähigkeit und die soziale Situation (4, 80). Erst an zweiter Stelle der Ursachen für eine Behinderung der Frühmobilisation stehen die präexistenten Erkrankungen des Bewegungsapparates. Spezielle und allgemeine Komplikationen waren ebenfalls Gründe für eine verspätete Mobilisation.

Insgesamt ist die wiedererreichte Gehfähigkeit als gut zu bewerten, obwohl in keinem Falle eine Verbesserung erzielt werden konnte. Aus der Gesamtheit von 213 Patienten wurden nur 6 Personen zusätzlich bettlägerig. 109 Patienten wurden mit Gehstützen entlassen. Auch bei der Betrachtung der Verschlechterung der Gehfähigkeit (bei 101 Patienten) wurde ein zufriedenstellendes Resultat erzielt, da sich eine gravierende Verschlechterung um 2 Punkte nur in 1,89% der Fälle ereignete und diese jedesmal durch eine Komplikation verursacht wurde. Beim Großteil der mäßigen Verschlechterungen (um einen Punkt) handelte es sich bis auf 1% um Patienten, die sich lediglich von vorher vollmobilen Patienten zu solchen mit der Benutzung von Gehstützen entwickelten. In den meisten Fällen ist davon auszugehen, daß die Gehilfe im Verlaufe von 3 Monaten nicht mehr nötig gewesen seien wird und demnach ist auch dieses Ergebnis als gut zu bewerten.

Bei der genaueren Definierung der Mobilität von 100m und 1000m Gehstrecke bzw. Treppensteigen unter den mobilen Patienten erfuhren wir insgesamt keine Verbesserung aber häufig eine Stabilität des Gehvermögens. Weitere Aussagen darüber welche der beiden Gruppen der mobilen und der mit Hilfe mobilen Patienten sich stärker verschlechterte konnten

nicht gemacht werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung waren zu gering, um im prozentualen Vergleich eine signifikante Aussage machen zu können.

## **6.2 Soziale Situation**

Die Ausgangssituation der Patienten vor dem Krankenhausaufnahme war besonders bei der Untersuchung des Verlaufes der sozialen Situation von Bedeutung. Die Zahl der aus dem Heim kommenden Patienten, mit einem Durchschnittsalter von 86,3 Jahren betrug 25 %. Dieser Anteil ist auf das gesamte Patientengut bezogen sehr hoch. Außerdem waren 63,5 % der Patienten schon vor Sturzereignis auf fremde Hilfe angewiesen. Andere Studien zeigen ein ähnlich strukturiertes Patientengut: MISCHO: Heimpatienten (27%), alleinlebend oder mit Hilfe der Familie (73%); HÖNTZSCH: Heimpatienten (26%), geriatrische Institutionen (16,6%). Unter Berücksichtigung des insgesamt hohen Alters der Population ist dieses Ergebnis des hohen Abhängigkeitsgrades zu erklären, da nur wenige Menschen mit über 80 Jahren voll selbständig sind.

In keinem Fall verbesserte sich die soziale Situation. Es fand vielmehr eine leichte Verschiebung von Selbständigkeit und Versorgung innerhalb der Familie zur Inanspruchnahme öffentlicher, sozialer Einrichtungen (Gesundheitssystem, Staat) statt. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß viele der in der Familie gepflegten Patienten verstarben und deswegen postoperativ in der Statistik nicht mehr auftreten.

Nur 12 neue Heimplätze wurden beansprucht, davon 5 von Patienten die vorher schon mit Hilfe zu Hause lebten und immerhin 6 von vorher völlig autonomen Patienten. In dieser Gruppe, mit dem größten Abstieg der sozialen Situation sind 7 (von 16) Patienten mit Komplikationen enthalten und 9 Patienten mit 3 oder mehr Vorerkrankungen (MANN: erstmals ambulante Hilfe (20%); erstmals Heimplatz (13%)).

Die Verschlechterung um einen Punkt ereignete sich in 8,2% der Fälle, die um 2 Punkte in 9,4% der Fälle. Davon entsprechen nur 3,5% den oben genannten, aus der Selbständigkeit ins

Heim verlegten Patienten. So konnten wir insgesamt in 11,7% der Fälle die Verschlechterung der Situation als definitiv bezeichnen, in weiteren 5,8% war sie wahrscheinlich nur als vorübergehend durch die Verlegung auf andere Abteilungen oder in Anschlußbehandlungen anzusehen.

Insgesamt ist die Verschlechterung der sozialen Situation auf das ganze Patientengut als geringfügig zu bezeichnen. Viele Patienten waren schon vorher auf fremde Hilfe angewiesen und der kleine Teil der echten Verschlechterungen war in der Mehrzahl der Fälle nicht definitiv. Im Übrigen kann weder direkt das Implantat, noch die Gehfähigkeit, noch die Anzahl der Vorerkrankungen für die Verschlechterung der sozialen Situation verantwortlich gemacht werden. Bezüglich des Implantats muß natürlich auch die altersabhängigen Indikationen beachtet werden. So kann z.B. die Prothese schlechtere Resultate erzielen als die Spongiosaschraube, weil das Patientengut älter ist. Das schlechte Ergebnis der Winkelplatte (Veränderung um 2 Punkte) kann durch die häufigen Komplikationen oder eine vorübergehende Weiterverlegung, die auch unter 'abhängig' gerechnet wurde entstanden sein. In 75% der Fälle zeigt eine Verschlechterung der Gehfähigkeit um 1-2 Punkte keine Veränderung der sozialen Situation. Daraus können wir schließen, daß die Verschlechterung der Mobilität keinen wesentlichen Einfluß auf die soziale Situation hatte. Die Ausgangssituation vor Krankenhausaufenthalt und das Auftreten von Komplikationen war im Gegensatz zu den oben genannten Faktoren für die Verschlechterung wesentlich verantwortlich.

### **6.3 Poststationärer Verlauf**

Die Frage nach dem Verbleib der Patienten im Anschluß an den Krankenhausaufenthalt ist ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Frakturbehandlung. Die wiedererlangte Autonomie, bzw. eine möglichst schnelle Wiedereingliederung in das ursprüngliche Umfeld der Patienten sollte das Ziel und der Maßstab für die Therapie der proximalen Femurfraktur sein. In unserer Studie verstarben 5,63 % der Patienten. 37 % von 213 Patienten wurden aus dem Krankenhaus in Folgebehandlung, bzw. ins Heim entlassen. Die Verteilung war wie folgt: HEIM (28,6 %),

andere Abteilung (8,4%), davon REHA (2), Anschlußheilbehandlung (5), Geriatrie (1), Neurologie (2) und andere (8). Die Untersuchung von 170 Patienten mit gesicherten Daten ergab eine poststationäre Verlegung von 42,3%.

Demzufolge konnten etwas über die Hälfte der Behandelten (54,87%) nach Hause entlassen werden, was in 28,6% der Fälle die Übernahme der Pflege durch die Familie bedeutete. Dabei muß nicht allein dem persönlichen Einsatz und Verzicht auf eigene Bedürfnisse von seiten der pflegenden Person Rechnung getragen werden, sondern auch dem oft erheblicher Kostenfaktor. Die Kosten von Pflegemitteln und Pflegepersonal werden nicht immer zu vollen Teilen von den Krankenkassen getragen. Die Patienten unserer Studie, die in die Versorgung ihrer Familien entlassen wurden befanden sich alle bereits vor dem Krankenhausaufenthalt in der Pflege der Familie. In 13% der Fälle mußte eine Pflegehilfe durch soziale Einrichtungen angefordert werden. Hieraus ergibt sich, daß in 50% (37% +13%) der Fälle auch noch poststationär Kosten durch Heimaufenthalt, Anschlußheilbehandlung (AHB) und häusliche Krankenpflege verursacht werden.

Ein Anteil von 50% postoperativ pflegebedürftiger Menschen ist primär als hoch zu bezeichnen und im Hinblick auf die persönliche Lebensqualität des Patienten, sowie die von den Familien und Krankenkassen getragenen Pflegekosten ist dieses Ergebnis nicht befriedigend. Gleichzeitig muß berücksichtigt werden, daß viele Patienten bereits vor Operation in Pflegeeinrichtungen lebten. Unter Ausschluß dieser, erhalten wir 30% der Patienten die durch die Fraktur neu in Abhängigkeit geraten sind und erstmals poststationär Kosten verursachen. Ergebnisse anderer Studien zeigten sogar, daß Patienten die vor dem Unfall aus häuslicher Situation stammten insgesamt 2,8% mehr Kosten verursachten, als solche bei denen die Pflegesituation durch ein Heim gesichert war (37).

## Soziale Situation - Vergleichende Studien

Studie	Entlassung nach Hause	Entlassung ins Heim	Entlassung in AHB
Gruss (43)	12%	15%	73%
Mischo (84)	52,6%	24,2%	9,5%
Ekelund (32)	83% in kehren in Ausgangssituation zurück		
Mann (77)	20% neu ambulante Hilfe		13% neu Pflegeheim
<b>unsere Studie</b>	<b>54,87%</b>	<b>33,5%</b>	<b>8,82%</b>
	<b>20% neu amb. und Pflegeheim</b>		
	<b>80% in den gleichen Zustand zurück</b>		

**Tab.29** verdeutlicht den Vergleich unserer Ergebnisse mit denen anderer Untersuchungen bezüglich der poststationären Verlegung.

Wir konnten unter anderem zeigen, daß die Verschlechterung der Gehfähigkeit, in insgesamt 39,49% der Fälle (um einen Punkt (37,6%), um zwei Punkte (1,89%)) nicht unbedingt zur Verschlechterung der sozialen Situation führen muß. 75 % der Patienten mit schlechter Mobilität zeigten keine Veränderung ihrer sozialen Situation. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem anderer Studien (83). Der Grund für die erstmalige in Abhängigkeit von 30% der Patienten ist also nicht auf eine schlechtere Gehfähigkeit zurückzuführen, bzw. davon abhängig auf das Implantat.

In einer Untersuchung (4) erwies sich, daß trotz guter Osteosynthese und scheinbar guter Rehabilitation nur selten die ursprüngliche Selbständigkeit wiedergefunden werden kann. Verantwortlich für den positiven Ausgang der Operation, welches die Rückkehr in die Autonomie bedeutete, waren der präexistente gute mentale Zustand und eine Krankenhausaufenthaltsdauer die sich auf unter 28 Tage begrenzte. Patienten mit langer Aufenthaltsdauer und schlechtem Mentalitätszustand waren nur schlecht zu mobilisieren oder verstarben in vielen Fällen (44 % Letalität in 6 Monaten). Dagegen sind das Alter und die



soziale Umgebung der Patienten von untergeordneter Bedeutung. (Nur 1/4 der Patienten mit guter Rehabilitation, wurden wieder voll selbständig)

Weitere Gründe für die schlechten Ergebnisse nach dem Krankenhausaufenthalt sind ein schlechter Geisteszustand und eine emotionale Instabilität, die mit steigendem Alter zunehmen (27). Patienten, die sich bereits vor Operation trotz uneingeschränkter Mobilität wenig außer Haus bewegen und bei denen eine starke soziale Isolation zum Tragen kommt, zeigen sich auch nach Operation wenig motiviert. Die Folge ist eine schlechte Mobilisation und eine erhöhte Gefahr des Abrutschens in die Abhängigkeit.

#### **6.4. Querschnitt des Patientengutes im Knappschafts Krankenhaus**

Mit 9 Abteilungen, (Chirurgie, Innere Medizin, Anästhesie und Intensivmedizin, MKG, Augenheilkunde, Neurochirurgie, Neurologie, Gynäkologie, Röntgenabteilung) und einer Bettenzahl von 510 ist die Klinik der Universität Bochum ein repräsentatives Beispiel für die Aktivität eines durchschnittlich großen Stadtkrankenhauses. Im gleichen Krankenhaus aus dem unsere Untersuchungsdaten stammen, wurden bereits Studien über die Veränderung der Patientenstruktur über die Zeit von 11 Jahren (1975-1986) gemacht. Daran möchten wir die Situation unseres Patientengutes verdeutlichen, die Schwierigkeiten der Alterschirurgie aufzeigen und die von uns untersuchten Femurfrakturen in Zusammenhang bringen.

Seit 1975 ist eine Steigerung des Altersdurchschnitts von 200 % bei Patienten über 80 Jahren und sogar bis zu 500 % bei den über 90 jährigen Patienten beobachtet worden. 30% des Patientengutes dieses Krankenhauses ist über 65 Jahre alt. Unter den Diagnosen bei Aufnahme liegen Kreislauferkrankungen mit 77% an erster Stelle. Stürze mit folgenschwerer Beeinträchtigung des Bewegungsapparates machen 61,5% der Eingangsdiaagnosen aus. In 60% der Fälle liegt eine Pathologie der Atmungsorgane vor. Diabetes mellitus (32,9%), Nieren-, Leber- und Gallenerkrankungen (25%) und cerebrovaskuläre Unfälle (17,5%) sind weitere Aufnahme gründe.

Die Vorerkrankungen dieses Krankengutes betreffen überwiegend das Kardiovaskularsystem (39,5%), davon sind 18% Hochdruckpatienten. Weitere betroffene Organsysteme sind die Lungen (20,1%), die Leber (7 %) und die Nieren (4,2 %). Endokrinologische Erkrankungen z.B. der Diabetes mellitus (11,2 %) sind häufige Grunderkrankungen. Die häufigst durchgeführten Operationen waren die am Abdomen und am Herzen (19,1%) Die Extremitätenversorgung stand mit 13,6 % an zweiter Stelle.

Postoperativ ergaben sich Komplikationen des Respirationssystems (41%) und des Herzens (29,9%). Renale Insuffizienzen (12,5%), Sepsis (7,8%), gastrointestinale Komplikationen (7,3%) und Leberfunktionsstörungen (1,5%) wurden gesehen. Als Todesursache fand sich unter den ca. 2000 im Knappschafts Krankenhaus behandelten Patienten (Zeitraum von 1975-1986) 56% der Patienten mit einem Herz-Kreislaufversagen.

Das Intervall zwischen Aufnahme und Operation wurde mit der Letalität korreliert. Dabei lag die Letalitätsrate der Frühversorgten, kürzer als 24h (42%) über der der Spätversorgten, 6-7d (16 %) (49 mündliche Mitteilung).

Es ist zu berücksichtigen, daß ein Teil der frühversorgten Patienten Notfalloperationen waren, die in der Regel schwerwiegend und daher mit einem höheren Letalitätsrisiko verbunden sind, wohingegen Wahleingriffe oft risikoärmer sind. Daraus ist ersichtlich daß der ältere Patient wenn möglich von einer 1-2 tägigen Vorbereitungszeit profitiert.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß sich bei der oben beschriebenen Arbeit in Bezug auf den hohen Altersdurchschnitt, die Häufigkeitsverteilung der Vorerkrankungen und das Auftreten von kardiologischen und pulmonologischen postoperativen Komplikationen mit der unsrigen deckt. Das Intervall zwischen Aufnahme und OP war in unserer Studie in der Regel (134 Patienten) kleiner als 24h. Bei unserer Untersuchung der proximalen Femurfraktur zeigte sich, daß 3 der frühversorgten Patienten (kürzer als 24h) im Gegensatz zu 8 der spätversorgten Patienten starben. Wir halten daher eine Frühversorgung in Hinsicht auf die Komplikationen, unter Berücksichtigung des Allgemeinzustandes bei der Behandlung der proximalen

Femurfraktur für sinnvoll. Besonders deutlich wird, daß unter den Einlieferungsgründen und den Operationen die Extremitätenverletzungen und damit auch die Femurfraktur an zweiter Stelle liegt. Sie ist also unter dieser repräsentativen Population eine häufige Verletzung.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die proximale Femurfraktur ist eine häufige Fraktur des älteren Menschen. Durch die zeitweise Immobilisation und den Krankenhausaufenthalt besteht besonders beim älteren Menschen die Gefahr der postoperativen Gangunsicherheit und des Verlustes der Autonomie. Daher sind Behandlungssysteme, wie belastungsstabile Implantate und eine angepaßte perioperative Versorgung zu wählen, die eine schnelle Wiederherstellung der Mobilisation ermöglichen und den Krankenhausaufenthalt kurz halten. In dieser Studie wurden die einflußnehmenden Faktoren untersucht, die die Gehfähigkeit und die Krankenhausaufenthaltsdauer alter Patienten mit Femurhalsfraktur bestimmen.

Bei unseren sehr alten und multimorbiden Patienten mit einer schon vor dem Sturzereignis bestehenden massiven Einschränkung der Mobilität und der Autonomie konnten im Literaturvergleich sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Die massive Verschlechterung der Gehfähigkeit war nur gering (1,89%) und die allgemeine (27,23%) und spezielle (10,8%) Komplikationsrate konnte niedrig gehalten werden.

Unter diesen Bedingungen stellten sich die DHS und die Endoprothese als eine für die Alterschirurgie gute Therapiemethoden dar. Der Blutverlust, die Operationsdauer und die Komplikationen waren niedrig. Dabei wurde vor allem die DHS bei einem umfangreichem Indikationspektrum in den verschiedensten Altersklassen eingesetzt. Eine Verschlechterung der Gehfähigkeit wurde mit diesen Implantaten nur selten gesehen.

Die Mobilisation war besonders schwierig bei Patienten mit neurologischen- und einem den Bewegungsapparat betreffenden Grundleiden. Hier muß unbedingt auf eine intensive krankengymnastische Arbeit geachtet werden.

Liegezeiten konnten weder in Bezug zum Alter, zu den Vorerkrankungen, noch zu dem Grad der wiedererreichten Gehfähigkeit gebracht werden. Nur spezielle und allgemeine

Komplikationen, sowie das Vorliegen eines Polytrauma erwiesen sich als Grund für einen längeren Krankenhausaufenthalt.

Nach 29 Pflgetagen wurden fast 60 % der Patienten nach Hause entlassen, fast 30 % kehrten zurück ins Heim, wodurch sich ihre stationäre Pflege auf durchschnittlich 23,4 Tage verkürzte. In diesem Zusammenhang können auch die meisten anderen Studien mit kurzen Liegezeiten (bis zu 10 Tagen) gesehen werden (39). Fast immer wird ein Großteil der Patienten weiterverlegt. Damit ist aber das Problem der oft langwierigen poststationären Rehabilitation nicht gelöst. Die schnelle Verlegung soll Kosten einsparen (12). Diese Kostenersparnis einer poststationären häuslichen Pflege kann nicht von allen Patienten wahrgenommen werden. Eine Studie dazu befand nur 49% der Patienten für geeignet (56). Doch im Rahmen der Diskussion um Rationalisierung und Kostendämmung ist der Kampf um Schließung vieler Rehabilitationseinheiten oder zumindest um einschneidende Kürzungen des Budget bekannt. Daher wird eine Unterbringung in den entsprechenden Einrichtungen immer schwieriger. Auch stehen nicht immer ausreichend Zentren dieser Art in näher Umgebung zur Verfügung. Als zweite Frage bleibt zur Diskussion offen, inwieweit sich eine echte Kostenersparnis durch eine Verlegung in Pflegeheime, Geriatrien und Anschlußheilbehandlungen ergibt. In unserem Patientengut verursachten 50% der Patienten, davon 30% erstmalig, Kosten nach dem Krankenhausaufenthalt.

Diese Ergebnisse machen das Problem der Alterschirurgie deutlich. Trotz Ausnutzung einer maximalen Therapieoptimierung durch verbesserte Implantate und Operationstechniken, sowie gut ausgebildeten Operateuren, kurzen Operationszeiten und geringen Intervallen bis zur Operation ist die proximale Femurfraktur ein einschneidendes und belastendes Ereignis für den alten Patienten. Mit einer Rekonvaleszenzzeit von ein bis drei Monaten muß gerechnet werden. Unabhängig davon ist unter welchen Umständen diese Rehabilitation geschieht (häusliche Umgebung, Krankenhaus, Anschlußbehandlung, Heim etc.). Im Hinblick auf die sozioökonomischen Auswirkungen sollte die Therapie der proximalen Femurfraktur fortentwickelt und dem Patientengut alter Menschen größte Aufmerksamkeit in der pflegerischen Versorgung zukommen. Das Auftreten von allgemeinen- und speziellen

Komplikationen und ein langer Krankenhausaufenthalt können so verhindert werden. Damit wird der Verlust der Autonomie des älteren Menschen gering gehalten.

### **KRITIK:**

Durch den retrospektiven Charakter der Arbeit konnten einige Aussagen nur beschränkt gemacht werden. So hielten wir den Beobachtungszeitraum für zu kurz, um definitive Aussagen über das Resultat der Gehfähigkeit auf Dauer machen zu können. Eingehende Untersuchungen hätten zeigen können, bei wievielen Patienten mit geringer Verschlechterung der Gehfähigkeit (von 'mobil' zu 'Gehstützen' oder von 'mit Hilfe mobilen' zu 'bettlägerigen') eine Rekonvaleszenz zu erreichen ist. Ein längerer Beobachtungszeitraum würde dann deutlich machen, ob davon ausgegangen werden kann, daß alle diese Patienten innerhalb von 3 Monaten unter einem positiven Ergebnis zu verzeichnen sind oder es bedeutet, daß sie auf Dauer auf Hilfe angewiesen sind? Weiterhin wäre zu untersuchen, ob vollmobile Patienten eine gute Gehfähigkeit wiedererlangen, wohingegen bereits eingeschränkte Patienten kaum wieder ihre alte Gehfähigkeit erreichen und sich stärker verschlechtern, oder ob die Rehabilitationschancen für beide Gruppen gleich groß sind.

Auch die Unterteilung der Gehfähigkeit in 100 m bzw. 1000 m schien zu grob gewählt. Im Bereich 100 m variiert die Mobilität der Patienten stark (zwischen ein paar unsichere Schritte oder eine gute Gehfähigkeit bis 100 m). Der exakte Mobilitätsgrad konnte nicht auf Punkte wie Kraft, Gleichgewicht und Art der benötigten Hilfsmittel untersucht werden. In einer prospektiven Studie mit Verlaufsuntersuchung können anhand determinierter Mobilitätsscores wie z.B. der von KATZ die Beweglichkeit vor und nach Operation exakt erfaßt werden (64).

Aus den vorhandenen Unterlagen war ebenfalls nicht deutlich ersichtlich, auf welchen Grad von Hilfe die Patienten angewiesen waren (z.B. grobe Tätigkeiten im Haushalt, Einkaufen oder

essentiellere Bedürfnisse, Toilette, Waschen, Essenszubereitung). Auch hier wäre zur genauen Differenzierung eine prospektive Studie unter Zuhilfenahme von definierten Scores wie das von KATZ erstellten und von COBEY modifizierten «grading of recovery» notwendig (27, 64).

## LITERATUR

- 1)       Apel, D.M., Patwardhan, A, Pinzur, M.S., Dobozi, W.R.  
Axial loading studies of unstable intertrochanteric fractures of the femur.  
Cli. Orthop. Rel. Res. 249, 156-164 (1989)
  
- 2)       Arnold, W.D., Lyden, J.P., Minkoff, J.  
Treatment of intracapsular fractures of the femoral neck.  
J. Bone Joint surg. 56, 254-362 (1974)
  
- 3)       d'Aubigné, M.  
Functional results of hip arthroplasty with acrylic prothesis  
J Bone Joint surg. 36A, 451 (1954)
  
- 4)       Baker, B.R., Druckworth, T., Wilkies, E.  
Mental state and other prognostic factors in femoral fractures of the elderly  
J. Roy.Coll.Gen. Prac.28, 557-559 (1978)
  
- 5)       Banks, H.H.  
Factors influencing the result in fractures of the femoral neck.  
J. Bone Joint surg. 44, 931-937 (1962)
  
- 6)       Barnes, R., Brown, J.T., Garden, R.S. Mansfield, E.A.  
Subcapital fractures of the femur.  
J. Bone Joint surg. 58, 2-24 (1976)
  
- 7)       Barton, R.N., Weijers, J.W.M., Horan, M.A.  
Increased rates of cortisol production and urinary free cortisol excretion in elderly  
women 2 weeks after proximal femur fracture  
Eur. J. Clin. Inv. 23, 171-176 (1993)



- 8) Bauer, K.H., Georg, H.  
Ergebnisse und Spätresultate der Doppelbolzung bei 58  
Schenkelhalspseudarthrosen.  
Burn` Beitr. klin. Chir. 191, 4-17 (1955)
- 9) Bäumer, F., Wunderle, H., Gay, B., Höcht, B.  
Der Stellenwert der Endernagelung hüftgelenksnaher Femurfrakturen in der  
Gerontotraumatologie.  
Akt Traumatol. 22, 157-162 (1992)
- 10) Behrman, S.W., Fabian, T.C., Kudsk, K.A., Taylor, J.C.  
Improved outcome with femur fractures: early vs. delayed fixation  
J. Trauma 30:7, 792-98 (1990)
- 11) Bergmann,G., Rohlmann, A., Graichen, F.  
In vivo Messungen der Hüftgelenksbelastung. 1. Teil: Krankengymnastik  
Z Orthop 127, 672-679 (1989)
- 12) Beringer , T.R.O., Gilmore, D.H.  
Outcome following proximal femoral fracture in the elderly female  
Ulster Med. Journal 60, 28-34 (1991)
- 13) Blake, A.J.  
Falls in elderly  
British J. Hosp. Med. 47,268-272 (1992)
- 14) Blake, A.J., Morgan, K., Bendall, M.J. et all.  
Falls by elderly people at home : prevalence and associatiated factors.  
Age Ageing 17, 365-372 (1988)

- 15) Böhler, J.  
Differenzierte Indikationsstellung bei Schenkelhalsbrüchen.  
Unfallheilk. 81, 155-163 (1978).
- 16) Boyd, H.B., Anderson, L.D.  
Management of unstable intertrochanteric fractures.  
Surg. Gynec. and Obstet. 112, 633-638 (1961)
- 17) Bridle, S.H., Patel, A.D., Birchner, M., Calvert, P.T.  
Fixation of intertrochanteric fractures of the femur  
J. Bone Joint surg. 73, 330-334 (1991)
- 18) Brown, J.T., Abrami, G.  
Transcervical femoral fracture  
J. Bone Joint surg. 46, 648-663 (1964)
- 19) Burnett, W.J., Gustilo, R.B, Williams, D.N., Kind, A.C.  
Prophylactic antibiotics in hip fractures  
J. Bone Joint surg. 62A, 457-462 (1980)
- 20) Campbell, A.J., Borrie, M.J., Spears, G.F.  
Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years  
and older.  
Age Ageing 44, 112-117 (1989)
- 21) Catto, M.  
A histological study of avascular necrosis of the femoral head after transcervical  
fracture.  
J. Bone Joint surg. 74, 749-773 (1965)

- 22) Chang, W.S., Zuckermann, J.D., Kummer, F.J., Frankel, V.H.  
Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement  
osteotomy in unstable intertrochanteric fractures.  
Clin. Orth. 225, 141-146 (1987)
- 23) Chapman, M.W., Sther, J.H., Erberle, C.F., Bloom, M.H., Bovill, E.G.  
Treatment of intracapsular hip fractures by the Dereley method.  
J. Bone Joint surg. 57, 735-744 (1975)
- 24) Charnley, J.  
The treatment of fractures of the femur by compression  
Acta Orthop. Scand. 30, 29-48 (1960)
- 25) Chung, F., Meier, R., Lautenschlager, E.  
General or spinal anaesthesia : Which is better in the elderly?  
Anaesthesiol. 67, 422-427 (1987)
- 26) Cobelli, N.J., Sadler, H.A.  
Ender rod versus compression hip screw fixation of hip fractures.  
Clin. Orthop. Rel. Res. 201, 123-128 (1985)
- 27) Cobey, J.C., Cobey, J.H., Conant, L., Weil, U.H., Greenwald, W.F., Southwick,  
W.O.  
Indicators of recovery from fractures of the hip  
Clin. Orthop. Rel. Res. 117, 258-268 (1976)
- 28) Cooper, C., Barker, D.J., Morris, J. et al.  
Osteoporosis, falls, and age in fracture of the proximal femur.  
Br. Med. J. 295, 13-25 (1987)

- 29) Coste, J., Piette, L., Le Parc J.M.  
Epidémiologie des fractures de l'extrémité supérieure du fémur.  
Presse Médicale 21, 76-82 (1992)
- 30) Cumming, R.G., Klineberg, R.J.  
Fall frequency and characteristics and the risk of hip fractures.  
J. Am. Ger Soc. 42, 774-778 (1994)
- 31) Dahl, H.K.  
Surgical treatment of femoral neck fractures. The 100 year anniversary  
Tidsskr Nor Laegeforen, 114:30, 3600-3 (1994)
- 32) Davis, T.R.C., Sher, J.L., Horsman, A.  
Intertrochanteric femoral fractures.  
J. Bone Joint surg. 72-B, 27-31 (1990)
- 33) De Laet, C.E. Van Hout, B.A., Burger, H., Weel, A.E., Hofman, A., Pols, H.A.  
Hip fracture prediction in elderly men and women: validation in the Rotterdam study.  
J. Bone Miner. Res. 13:10, 1587-93 (1998)
- 34) Dimon, J.H., Hughston, J.C.  
Unstable intertrochanteric fractures of the hip.  
J. Bone Joint surg. 49, 440-450 (1967)
- 35) Ekelund, A., Rydell, N. Nilsson, O.S.  
Total hip arthroplasty in patients 80 years of age and older.  
Clin. Orthop. Rel. Res. 281, 101-106 (1992)

- 36) Ekkernkamp, A., Ostermann, P.A.W., Muhr, G.  
Die Schenkelhalsfraktur des alten Menschen – differenziertes Vorgehen  
Zentralbl. Chir. 120 850-855 (1995)
- 37) French, F.H., Togerson, D.J., Porter, R.W.  
Cost analysis of fracture of the neck of femur  
Age Ageing 24:3, 185-89 (1995)
- 38) Friedl, W.  
Pathologische Frakturen des proximalen Femur.  
Zentralbl. Chir. 120, 873-880 (1995)
- 39) Friedl, W. Colombo-Beckmann, M., Dockter, S., Machens, H.G., Mieck  
Gammanagel-Osteosynthese per- und subtrochantere Femurfrakturen.  
Der Chirurg 65, 953-963 (1994)
- 40) Garden, R.S.  
Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur.  
J. Bone Joint surg. 53-B, 183-196 (1971)
- 41) Garden, R.S.  
Stability and union in subcapital fractures of the femur.  
J. Bone Joint surg. 46, 630-647 (1964)
- 42) Gärdsell, P., Johnhell, O., Nilsson, B.E., Nilsson, J.A The predictive value of  
fracture, disease, and falling tendency for fragility fractures in women.  
Calcif. Tisse Int. 45, 327-330 (1989)

- 43) Gerber, C. Strehle, J. Ganz, R.  
The treatment of fractures of the femoral neck.  
Clin. Orthop. Rel. Res. 292, 77-86 (1993)
- 44) Graham, J.  
Early or delayed weight-bearing after internal fixation of transcervical fracture of the femur.  
J. Bone Joint surg. 50, 562-569 (1968)
- 45) Gruen, T.  
A simple assesement of bone quality prior to hip arthroplasty: cortical index revisited.  
Acta. Orthop. Belg. 63:1 Suppl, 20-27 (1997)
- 46) Gruss, M., Traut, R.  
Die Versorgung instabiler pertrochantärer und per- bis subtrochantärer Oberschenkelhalsbrüche mit dynamischen Hüftschrauben (DHS).  
Akt, Traumatol. 22, 144-148 (1992)
- 47) Gurtler, R.A., Jacobs, R.R., Jacoba, C.R.  
Biomechanical evaluation of Ender's pins, the Harris nail, and the dynamic hip screw for unstable intertrochanteric fracture.  
Cli. Orthop. Rel. Res. 206, 109-112 (1984)
- 48) Guyer, P., Landholt, M., Keller, H., Eberle, Ch.  
Der Gammanagel bei per- und intertrochantären Femurfrakturen- Alternative oder Ergänzung zur DHS ?  
Akt. Traumatol. 21, 242-249 (1991)

- 49) Haarmann, Prof.Dr.med.  
Chefarzt d.Abteilung für Unfallchirurgie, Martin-Luther-Krankenhaus Bochum  
Vortrag: Alterschirurgie, (1996) Knappschaftskrankenhaus Bochum
- 50) Haas, N.P., Schütz, M., Mauch, C., Hoffmann, R., Südkamp, N.P.  
Versorgung ipsilateraler Frakturen des Femurschaftes und des proximalen Femurs-  
Therapieübersicht und aktuelles Management.  
Zentralbl. Chir. 120, 856-861 (1995)
- 51) Hanger, H.C., Smart, E.J., Merrilees, M.J., Frampton, C.M.  
The prevalence of malnutrition in elderly hip fracture patients  
N.Z. Med. J. 112:1084, 88-90 (1999)
- 52) Hermann, R., Meier Baumgarthner HP  
Accidental fall-induced, proximal fracture in the elderly - etiology and  
rehabilitation.  
Z. Gerontol. Geriatr. 32: 1, 52-7 (1999)
- 53) Hinton, R.Y., Smith, G.S.  
The association of age, race, and sex with the location of proximal femoral fractures  
in elderly.  
J. Bone Joint surg. 75, 752-759 (1993)
- 54) Hoffmann, P.  
Therapiewandel in der Versorgung per-subtrochantärer Femurfrakturen – Eine  
retrospektive 10 Jahres Analyse.  
Akt. Traumatol. 24, 1-5 (1994)

- 55) Höntzsch, D., Weller, S., Karnatz, N.  
Die dynamische Hüftschraube (DHS) im Vergleich zur Ender-Nagelung.  
Akt. Traumatol. 20, 14-19 (1990)
- 56) Hollingworth, W., Todd, C., Parker, M., Roberts, A.J., Williams, R.  
Cost analysis of early discharge after hip fracture  
BMJ 307:6909, 903-06 (1993)
- 57) Holmberg, S., Kalén, R., Thorngren, K.G.  
Treatment and outcome of femoral neck fractures.  
Clin. Orthop. Rel. Res. 218, 42-52 (1987)
- 58) Hordon, L.D., Peacock, M.  
Osteomalacia and osteoporosis in femoral neck fracture  
Bone a. Mineral 11, 247-259 (1990)
- 59) Hughes, L.O., Beaty, J.H.  
Fractures of the head and neck of the femur in children.  
J. Bone Joint surg. 76-A, 283-292 (1994)
- 60) Jergas, M., Kosou, A. Uffmann, M., Schmutz, G., Böckenförde, J.B., Glüer, C.C.,  
Köster, O.  
Einfluß einer niedrigdosierten Hydrochlorothiazidtherapie auf den  
Knochenmineralgehalt des axialen und peripheren Skeletts.  
Dtsch. med. Wschr. 119, 1645-1652 (1994)
- 61) Johansson, S.  
Zur Technik d. Osteosynthese der Fractur colli femoris (Vorläufige Mitteilung)  
Zentralblatt f. Chir. 59 : 2019-2023 Aug.20(1932)



- 62) Jouwert, W.J.L., Geesing, C.L.M., Jacobs, P.B.D. de Wit, R.J., Vierhout, A.M.  
First experience and complications with the long gamma nail.  
Journal o. Trauma 34, 394-400 (1993)
- 63) Judet, R., Judet, J.  
Technique and results with the acrylic femoral head prothesis.  
J. Bone Joint surg. 34-B, 173-180 (1952)
- 64) Katz, S., Ford, A.B., Kinsbury, C.  
Studies of Illness in the aged; Recovery after fracture of the hip.  
J. Gerontology 19, 3, 278 (1964)
- 65) Kenzora, J.E., McCarthy, R.E., Lowell, J.D., Sledge, C.B.  
Hip fracture Mortality Relation to age, treatment preoperative illness, time of  
surgery and komplikations  
Clin. Orthop. Rel. Res. 186, 45-56 (1984)
- 66) Kinast, C., Bolhofner, B.R., Mast, J.W., Ganz, R.  
Subtrochanteric fractures of the femur  
Clin. Orthop. Rel. Res. 238, 122-130 (1989)
- 67) Kliefoth  
Dynamische Gleitlaschenkappe –ein neues System zum endopothetischen Ersatz  
des Hüftgelenkes  
Chirurg 62, 572-578 (1991)
- 68) Klöti, M., Purbach, B., Ochsner, P.E.  
Schraubenversorgung bei Schenkelhalsfrakturen  
Akt. Traumatol. 24, 305-309 (1994)

- 69) Krämer, J.  
Orthopädie  
Springer Verlag  
(Heidelberg) 1983
- 70) Küntscher, G.  
Ergebnisse und Indikationen der Schenkelhalsnagelung  
Arch. orthop. Unfall-Chir. 40, 282-284 (1940)
- 71) Kyle, R.F.  
Fractures of the proximal part of the femur.  
J. Bone Joint surg. 76, 924-950 (1994)
- 72) Kyle, R.F., Gustilo R.B., Premer, R.F.  
Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures.  
J. Bone Joint surg. 61, 216-221 (1979)
- 73) Kyle, R.F., Wright, T.M., Burstein, A.H.  
Biomechanical Analysis of the sliding Characteristics of compression hip screws.  
J. Bone Joint surg. 62, 1308-1314 (1980)
- 74) Laberge, A., Bernard, P.M., Lamarche, P.A.  
Relationship between preoperative delay in hip fractures, postoperative complications and risk of death.  
Rey. Epidemiol. Santé Publique 45:1, 5-12 (1997)
- 75) Larrson, S., Friberg, S., Hansson, L.I.  
Trochanteric fractures.  
Clin. Orthop. Rel. Res. 259, 130-159 (1990)

- 76) Lauritzen, J.B., McNair, P.A. Lund, B.  
Risk factors for hip fracture.  
Dan. Med. Bull. 40, 479-485 (1993)
- 77) Lausten Schwarz, G., Vedel, P., Nielsen, P.M.  
Fractures of the femoral neck treated with bipolar endoprosthesis.  
Clin. Orthop. Rel. Res. 218, 63-67 (1987)
- 78) Leung, K.S., Shen, W.Y., Hui, P.W.  
Gamma nails and dynamic hip screws for pertrochanteric fractures  
J. Bone Joint surg. 74, 345-351 (1992)
- 79) Lord, S.R.  
Hip fractures : Changing patterns in hospital bed use in NSW between 1979 and  
1990  
Aust. N.Z. J. Surg. 63, 352-355 (1993)
- 80) Lyons, A.R.  
Clinical outcomes and treatment of hip fractures  
Am. J. Med. 103:2A, 51-64 (1997)
- 81) Mc Kenzie, P.J. Wishart, H.Y., Gray, I.  
Effects of anesthetic techniques on deep vein thrombosis. A comparison of  
subarachnoid and general anaesthesia.  
Br. J. Anaesth. 57(9), 853-857 (1985)
- 82) Madhok, R., Melton, L.J., Atkinson, E.J., O'Fallon, W.M., Lewallen, D.G.  
Urban vs rural increase in hip fracture incidence.  
Acta Orthop. Scand. 64, 543-548 (1993)

- 83) Mann, B., Richthammer, M., Kleinschmidt, S., Stremmel, W.  
Die Bedeutung der proximalen Femurfraktur für den alten Menschen  
Akt. Traumatol. 24, 52-55 (1994)
- 84) Marti, R.K., Schüller, H.M., Raaymakers, L.F.B.  
Intertrochanteric osteotomy for non-union of the femoral head.  
J Bone Joint Surg. B-71, 782-787 (1989)
- 85) Meißner, A., Rahmanzadeh, R.  
Entwicklung in der Behandlung von Frakturen des koxalen Femurendes.  
Akt. Traumatol. 19, 262-273 (1989)
- 86) Melton, L.J.  
Epidmiology of hip fractures: implications of the exponential increase with age.  
Bone 18:3, Suppl. 121-25 (1996)
- 87) Melton L.J., Chrischilles, E.A., Cooper, C., Lane, A.W., Riggs, B.L.  
Perspective. How many women have osteoporosis  
J. Bone Miner. Res. 7:9, 1005-10 (1992)
- 88) Miller, K., Reichert, M.  
Wahl der Anästhesiemethode als Risikofaktor bei der hüftgelenksnahen  
Oberschenkelreaktur des alten Patienten.  
Anaesth. 39, 83-87 (1990)
- 89) Miller, W.J., Hill, G.B.  
Hip fractures: mortality, morbidity and surgical treatment  
Health Rep. 6:3, 323-37 (1994)

- 90) Mischo, J., Forbin-Klein, H., Lindemann, M.  
Die differenzierte Therapie proximaler Femurfrakturen.  
Zentralbl. Chir. 118, 211-214 (1993)
- 91) Mommsen, U., Schumpelick, V., Bleese, N.M.  
Chirurgie  
Enke Verlag  
Stuttgart 1989
- 92) Moore A.T.  
The self -locking metal hip prothesis.  
J. Bone Joint Surg 26, 588-692 (1943)
- 93) Müller, M.E.  
Klassifikation und internationale AO-Dokumentation der Femurfrakturen.  
Unfallheilk. 83, 251-259 (1980)
- 94) Murphy, J., Isaacs , B.  
The post fall syndrome  
Gerontology 28, 265 (1982)
- 95) Nabil, A.E., Savolaine, E.R., Zeiss, J., Jackson, W.T.  
Titanium hip implants for improved magnetic resonance and computed  
tomography examinations  
Clin. Orthop. Rel. Res. 275, 194-198 (1992)
- 96) Naessén, T., Parker, R., Presson, I., Zack, M., Adami, H.O.  
Tim etrends in incidence rates of first hip fracture in the uppsala health care  
region, Sweden  
Am.J. Epci. 130, 289-298 (1989)

- 97) Nickens, H.W.  
A review of factors affecting the occurrence and outcome of hip fractures, with special references to psychosocial issues.  
J. Am. Ger. Soc. 3, 166- 69 (1983)
- 98) Norton, R., Campbell, A.J., Lee Joe, T., Robinson, E., Butler, M.  
Circumstances of falls resulting in hip fractures among older people.  
J. Am. Geriatr. Soc. 45:9, 1108-12 (1997)
- 99) Nydegger, V., Rizzoli, R., Rapin, C.H., Vasey, H., Bonjour, J.P.  
Epidemiology of fractures of the proximal femur in Geneva: incidence, clinical and social aspects.  
Osteoporos. Int. 2:1, 42-47 (1991)
- 100) Ogden, J.A.  
Changing patterns of proximal femoral vascularity.  
J. Bone and Joint Surg. 56-A, 941-945 (July,1974)
- 101) Parikh, S.S., Chung, F.  
Postoperative delirium in the elderly  
Anesth. Analg. 80:6, 1223-32 (1995)
- 102) Parker, M.J.  
Internal fixation or arthroplasty for displaced subcapital fractures in the elderly?  
Injury 23:8, 521-24, (1992)
- 103) Parker, M.J., Myles, J.W., Anand, J.K., Drewett, R.  
Cost and benefit analysis of hip fracture  
J. Bone and Joint Surg. 74, 261-264 (1992)

- 104) Parker, M.J., Pryor, G.A., Myles, J.W.  
The value of a special surgical team in preventing complications in the treatment of hip fractures.  
Int. Orthop. 18, 184-188 (1994)
- 105) Pauschert, R., Niehardt, F.U.  
Letalität nach Frakturen des coxalen Femurendes im fortgeschrittenen Alter.  
Deutsch. Ärzteblatt 93, 3, 19, 82-86 (1996)
- 106) Pauwels, F.  
Gesamelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates.  
Springer Berlin 1965 (Franz.1979, Engl.1980)
- 107) Pfister, A.K., Mejunkin, J., Santrock, D.A.  
Hip fracture outcomes and their prevention in Kanawah County, West Virginia  
W.V.Med. J. 95:2, 170-74 (1999)
- 108) Pfister, U.  
Guidelines in trauma surgery-geriatric traumatology  
Langenbecks Arch. Chir. Suppl. Kongressbd. 144, 130-34 (1997)
- 109) Pohl,E.  
Nichtsperrende Laschenverschraubung  
Deutsches B. Pat. med. Auslands-Pat. Ausg. (März 1964)
- 110) Pugh, W.L.  
A self adjusting nailplate for fracture about the hip.  
J Bone Joint Surg. 37 A, 1085-1093 (1955)

- 111) Putti, V.  
G. Hohmann Arch. f; Orthop. u. Unfall-chir. 41: 1-3 (1941)
- 112) Quine, S., Helby, I.C., Lyle, D.  
Carer burden after proximal femoral fracture  
Disab. a. Rehabil. 16, 191-197 (1994)
- 113) Raunest, J. Engelmann, R. Derra, E.  
Prognostische Bedeutung der Operationsmorbidity in der Versorgung der koxalen Femurfraktur des betagten Menschen  
Arch. Chir. Suppl.II (Kongreßbericht), 977-980 (1996)
- 114) Raunest, J., Kaschner, A., Derra, E.  
Die Endernagelung zur Stabilisierung petrochanterer Frakturen im hohen Lebensalter.  
Akt. Traumatol. 21, 16-19 (1991)
- 115) Rehn, E.  
Über fortgeschrittene Gelenkchirurgie  
Zentralblatt f. Chirurgie 61 1563-1567 June 30 (1934)
- 116) Renz, N., Rüedi, Th., Leutenegger, A.  
Notfallmäßige Schraubenosteosynthese von Schenkelhalsfrakturen  
Z. Unfallchir. Vers.med. 84, 155-158 (1991)
- 117) Saito, N., Miyasaka, T., Toriumi, H.  
Radiographic factors predicting non-union of displaced intracapsular femoral neck fractures.  
Arch. Orthop. Trauma Surg. 114, 183-187 (1995)



- 118) Sarmiento, A.  
Intertrochanteric fractures of the femur  
J Bone Joint Surg. 45, 706-721 (1963)
- 119) Sarmiento, A., Williams, E.M.  
The unstable intertrochanteric fracture : traetment with a valgus osteotomy and I-  
beam nail-plate.  
J Bone Joint Surg. 52, 1309-1318 (1970)
- 120) Schlemminger, R., Knieß, T. Schleef, J., Stankovic, P.  
Ergebnisse nach Winkelplattenosteosynthese der per- und subtrochantären Brüche  
beim alten Menschen.  
Akt. Traumatol. 22 149-156 (1992)
- 121) Schürch, M.A., Rizzoli, R., Mermillod, B., Vasey, H., Michel, J.P., Bonjour, J.P.  
A prospective study on socioeconomic aspects of the fracture of the proximal  
femur.  
J. Bone Miner. Res. 11:12, 1935-42 (1996)
- 122) Senn, N.  
The treatment of the fractures of the neck of the femur by immediate reduction  
and permanent fixation. By Nicholas Senn 1889.  
Clin. Orthop. 218, 4-11 (1987)
- 123) Sevitt, S., Thompson R.G.  
The distribution and anastomosis of the arteries supplying the head and neck of  
the femur.  
J Bone Joint Surg. 47, 560-573 (1965)

- 124) Skinner, P.W., Powles, D.  
Compression screw fixation for displaced subcapital fracture of the femur.  
J Bone Joint Surg. 68, 78-82 (1986)
- 125) Smektala, R., Luka, M., Clasbrummel, B.  
Gibt es das universelle Implantat zur Versorgung trochantärer Femurfrakturen? ein  
Bericht über 217 DHS Anwendungen.  
Akt. i.d. Chir., 3-10 (1990)
- 126) Smith-Peterson M.N.  
Intracapsular Fractures of the neck of the femur. Treatment by internal fixation.  
Archives of Surgery 23/175
- 127) Soto-Hall, R., Johnson, L.H., Johnson, R.A.  
Variations in the intra-articular pressure of the hip joint in injury and disease  
J. Bone Joint surg. 46, 509-516 (1964)
- 128) Swiontowski, M.F.  
Current concepts review intracapsular fractures of the hip.  
J. Bone Joint surg. 76, 129-138 (1994)
- 129) Swiontowski, M.F., Hansen, S.T.  
The derley Device for fixation of femoral neck fractures  
Clin. Orthop.Rel. Res. 206, 248-252 (1986)
- 130) Schrøder, H.M., Andreassen, M.  
Autopsie- verified major pulmonary embolism after hip fracture  
Clin. Orthop.Rel. Res. 293, 196-203 (1993)

- 131) Tarr, R.R., Wiss, A.D.  
The mechanics and biology of intramedullary fracture fixation  
Clin. Orthop.Rel. Res. 212, 10-17 (1986)
- 132) Tinetti, M.E.  
Factors associated with serious injury during falls by ambulatory nursing home residents  
Am. Geriat. Soc. 35, 644-648 (1987)
- 133) Trueta, J., Harrison, M.H.M.  
The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man.  
J. Bone Joint surg. 39, 442 (1953)
- 134) Valentin, N., Lomholt, B.  
Spinal or general anaesthesia for surgery of the fractured hip?  
Br. J. Anaesth. 58, 284-291 (1986)
- 135) Ward, C.R., McIntosh, S., Kenny, R.A.  
Carotid sinus hypersensitivity-a modifiable risk factor for fractured neck of femur  
Age Ageing, 28:2, 127-33 (1999)
- 136) Wile, B.P. Panjabi, M.M., Southwick, W.O.  
Treatment of subtrochanteric fractures with a high-angle compression hip screw.  
Clin. Orthop.Rel. Res. 175, 73-78 (1983)
- 137) Xunyuan, D., Minxin, J.  
Zwei variante Behandlungsmethoden dislozierter Schenkelhalsfrakturen  
Mit muskelgestieltem Beckenkamm. Mit gefäßgestieltem Beckenkamm  
Chiurg 57, 340-343 (1986)

## **DANKSAGUNG**

Herrn Professor Dr.med. Haarmann danke ich besonders für seine hilfreiche Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit. Seine wertvollen und fruchtbaren Ratschläge waren mir eine grosse Hilfe. Ebenso danke ich Herrn Dr.med.Clasbrummel für seine fachliche Betreuung und die Überlassung des Themas.

Meinem Mann, sowie meiner Familie bringe ich besonderen Dank für die geistige Hilfestellung aus einschlägiger eigener Erfahrung.