

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Unfallchirurgie des Evangelischen
Krankenhauses Ludwigsfelde, Akademisches Lehrkrankenhaus
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Blutungskomplikationen bei Fraktarendoprothetischer Versorgung medialer
Schenkelhalsfrakturen unter Thrombozytenaggregationshemmung mit
Acetylsalicylsäure**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Sven Arno Reuter

aus St. Georgen im Schwarzwald

Datum der Promotion: 12.09.2014

Inhaltsverzeichnis

Abstrakt	5
1 Einleitung	6
1.1 Einführung in die Problematik	6
1.2 Historisches	7
1.3 Anatomische Grundlagen	10
1.3.1 Der Caput Collum Diaphysen Winkel	11
1.3.2 Die Blutversorgung des Femur	12
1.3.3 Bänder des Hüftgelenkes	13
1.4 Klassifikation der Schenkelhalsfrakturen	14
1.4.1 Die Pauwels-Klassifikation	14
1.4.2 Die Garden-Klassifikation	15
1.4.3 Die AO-Klassifikation	16
1.5 Operative Therapieoptionen	16
1.5.1 Endoprothese oder osteosynthetische Versorgung?	18
1.5.2 Osteosyntheseverfahren	19
1.5.3 Die bipolare Hüftendoprothese	19
1.5.4 Hüfttotalendoprothese	20
1.5.5 Zementfreie- oder zementierte Endoprothesen ?	20
1.5.6 Prävention	21
1.6 Acetylsalicylsäure	21
1.7 Komplikationen	22
1.7.1 Gefäßverletzungen und Blutungskomplikationen	22
1.7.2 Iatrogene Fraktur des Trochanter major	23
1.7.3 Heterotope Ossifikation	23
1.7.4 Die Periprothetische Fraktur	23
1.7.5 Girdlestone-Hüfte	24
1.7.6 Allgemeine Komplikationen	25
1.7.7 Indikationen und Kontraindikationen der Duokopfprothese	25
2 Methodik	27
2.1 Zielsetzungen der Arbeit	27
2.2 Datenerhebung und Patientenkollektiv	27
2.3 Statistische Auswertung	28

3 Ergebnisse	29
3.1 Patientenanalyse	29
3.1.1 Altersverteilung	29
3.1.2 Geschlechtsverhältnis	30
3.1.3 Acetylsalicylsäure als Dauermedikation	31
3.1.4 Perioperative Erythrozytenkonzentrate	32
3.1.5 Revisionsbedürftige Hämatome	32
3.1.6 Revisionsbedürftige Hämatome unter ASS	32
3.2 Analyse der stationären Behandlung	32
3.2.1 Dauer des stationären Aufenthalts	32
3.2.2 Operationszeiten	33
3.3 Allgemeine Komplikationen	33
3.3.1 Mortalität	34
4. Diskussion	35
4.1 Epidemiologie	35
4.2 Acetylsalicylsäure als Dauermedikation	35
4.3 Allgemeine Komplikationen	36
4.4 Letalität	36
4.5 Perioperative Erythrozytenkonzentratgabe	37
4.6 Revisionsbedürftige Hämatome	37
4.7 Revisionsbedürftige Hämatome unter Acetylsalicylsäure	38
4.8 Dauer des stationären Aufenthalts	38
4.9 Operationsdauer	38
4.10 Schlussfolgerung	39
5. Zusammenfassung	39
6. Literaturverzeichnis	40
7. Eidesstattliche Versicherung	55
8. Lebenslauf	56
9. Danksagung	58

Widmung

Die vorliegende Arbeit widme ich meinen geliebten Eltern, meiner geliebten Frau Elisabeth, sowie unserem Sohn Benedikt.

Abstrakt

Einleitung

Patienten mit medialen Schenkelhalsfrakturen sind meist fortgeschrittenen Alters. Somit besteht ein hohes Maß an Begleiterkrankungen in Verbindung mit Dauermedikation. Hier wurde untersucht, ob Patienten welche aufgrund einer koronaren Herzerkrankung Acetylsalicylsäure als Dauermedikation einnahmen, häufiger unter perioperativen Blutungskomplikationen nach bipolarer Prothesenimplantation leiden.

Methodik

Es wurde eine retrospektive, monozentrische Studie durchgeführt.

Ergebnisse

Es kam zu keinem häufigeren Auftreten von postoperativen Blutungskomplikationen bei Patienten mit Acetylsalicylsäure als Dauermedikation.

Schlussfolgerung

Die operative Versorgung medialer Schenkelhalsfrakturen mittels bipolarer Prothese kann unter Acetylsalicylsäure als Dauermedikation erfolgen.

Abstract

Introduction

Patients suffering a femoral neck fracture usually are of older age. They are often supposed to take medication because of their comorbidities. This study tested, whether the patients who were taking acetylic salicylic acid because of coronary heart disease suffered surgical site problems more often after bipolar prosthesis in femoral neck fractures.

Methods

This is a retrospective, monocentric study.

Results

There were no surgical site problems more frequent in patients with acetylic salicylic acid.

Conclusion

The bipolar prosthesis in femoral neck fracture can be done under medication with acetylic salicylic acid.

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Problematik

Seit über 40 Jahren gilt die Implantation eines künstlichen Hüftgelenkes als etabliert. Seit diesem Zeitpunkt wurden weltweit über 6 Millionen Eingriffe dieser Art durchgeführt [23]. Derzeit werden in Europa circa 500 000 Endoprothesen im Hüftbereich jährlich implantiert, ungefähr 135 000 davon in Deutschland [115].

Die Häufigkeit der hüftgelenknahen Oberschenkelfrakturen liegt Deutschland bei 110 – 130 Fällen pro 100 000 Einwohner. Darüber hinaus wird mit einer jährlichen Fallzunahme von ungefähr 3-5 % gerechnet [12]. Der einerseits steigenden Lebenserwartung im Bezug auf westliche Industrienationen steht eine wachsende Anzahl von mit Alter in Verbindung stehenden Erkrankungen gegenüber. Durch den stetig zu nehmenden Anteil betagter Menschen im Bezug auf die gesamte Bevölkerungsstruktur wird in den folgenden Jahrzehnten mit einem Anstieg koxaler Frakturen um bis zu 300 % zu rechnen sein [48]. Einen Großteil der mit Alter assoziierten Frakturen nehmen koxale Frakturen ein [14, 35, 136]. Während die koxale Fraktur bei jungen Menschen hauptsächlich durch Verkehrsunfälle, Stürze aus großer Höhe oder sonstige Hochrasanztraumen entstehen [86], entstehen sie bei traumatologischen Patienten im höheren Alter vorwiegend durch banale Stürze [7, 51, 65].

Der alte Mensch kann bereits durch relativ geringe Krafteinwirkung im Rahmen eines Sturzes auf die Hüfte eine koxale Fraktur erleiden. Darüber hinaus wird die Entstehung koxaler Frakturen durch die im Senium verminderte Knochendichte (Osteoporose) - vor allem bei weiblichen Patienten zu beobachten [35] – begünstigt. Eine wesentliche Komplikation stellt die für viele Patienten daraus resultierende Pflegebedürftigkeit nach koxaler Femurfraktur dar [19]. Die koxalen Femurfrakturen besitzen eine bedeutende soziale und volkswirtschaftliche Relevanz. Es gilt demnach umzusetzen, den verunfallten alten Menschen zeitnah einer belastungsstabilen Versorgung zuzuführen und damit dem Patienten eine verlängerte Liegezeit zu ersparen. Des Weiteren ist auf eine rasche Reintegration des Patienten in sein von ihm gewohntes, prästationäres Umfeld zu achten. Gesundheitspolitische Aspekte verlangen eine liegezeitbeschränkte Hospitation aus betriebs- und volkswirtschaftlichen Gründen. Somit ist dem Patienten ein umgehend belastungsstabiles Operationsverfahren mit konsekutiv rascher Möglichkeit der Remobilisierung anzubieten. Gleichzeitig ist auf möglichst geringe Komplikationsraten Wert zu legen.

Die Höhe der Gesamtbehandlungskosten wird in Deutschland auf mehr als eine Milliarde Euro jährlich für Versorgung in Krankenhausbehandlung und anschließender Rehabilitation geschätzt. Ein hoher Prozentsatz dieser Patienten bleibt demnach zeit seines Lebens pflegebedürftig [14].

Das Gebiet der geriatrischen Traumatologie kann auf etliche Fortschritte innerhalb der vergangenen Jahre zurückblicken. Dem Traumatologen stehen neue Implantatmöglichkeiten für den operativen Hüftgelenksersatz zur Verfügung. Darüberhinaus tragen verbesserte Versorgung durch leitliniengerechte [37] Behandlung, krankengymnastische Betreuung, konsequente Thromboseprophylaxe und verbesserte hygienische Bedingungen zu einem besseren operativen Ergebnis bei. Ursprünglich lag die Letalitätsrate bei 30-50 % und konnte bei operativer Therapie auf unter 10% gesenkt werden [57].

Diese Dissertationsarbeit befasst sich mit dem Auftreten perioperativer Blutungskomplikationen nach Duokopfprothesenimplantation bei medialer Schenkelhalsfraktur bei Patienten unter Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure aufgrund einer bestehenden Koronaren Herzerkrankung.

1.2. Historisches

400 vor Christus setzte sich Hippokrates mit Luxationen und Dysplasie des Hüftgelenkes auseinander, sowie mit der damit einhergehenden Symptomatik. Helferich legte 1871 den Grundstein für die Arthroplastik indem er Muskulatur zwischen die durchtrennten Knochenfragmente einfügte. Somit erreichte er eine Remobilisierung ossifizierter Gelenke. Gluck aus Berlin implantierte 1890/91 die erste Kniegelenkttotalprothese aus Elfenbein und Nickelstahl. Die Verankerung bestand aus Gips, Kolophonium und Bimssteinpuder. Die Patienten, welche der Prozedur unterzogen wurden waren allesamt an Gelenktuberkulose erkrankt und brachten bei infizierten Gelenken somit keine guten Voraussetzungen für eine Prothesenimplantation mit. Lexer, Freiburg, transplantierte 1907 Kniegelenke Verstorbener, was zur Transplantatabstoßung führte. 1923 implantierte Hey die erste Hüftprothese aus Elfenbein. Die erste zementfreie Totalendoprothese implantierte Wiles aus Stahl im Jahre 1938. Venable und Stuck entwickelten ebenfalls 1938 eine Hüfttotalendoprothese aus Vittalium, eine Legierung aus Chrom und Kobalt.

1940 erfolgte die Implantation von Endoprothesen aus CoCrMo-Legierungen durch Bohlmann und Moore. Als eine Art Kappe wurde diese Prothese über den Knochen

eingebraucht. Hieraus wurden die bis heute eingesetzten bipolaren Prothesen entwickelt, entsprechend der Duokopffendoprothese. Das eingebrachte Doppelgelenk erlaubt diesen Prothesen eine längere Lebensdauer und bessere Zentrierung. Dies liegt unter anderem an der durch Polyethylen verbesserten Stoßdämpfung.

1946 verwendeten die Gebrüder Judet eine Endoprothese, deren Kopf aus Plexiglas bestand, welcher mittels Metallstift im Femurhals fixiert wurde. Aufgrund des weichen Materials kam es jedoch vermehrt zu Abrieberscheinungen, sowie zu Lockerungen und diese Art des Gelenkersatzes wurde aufgegeben [76]. Der Brite Mc Kee entwickelte 1951 die erste erfolgversprechende Endoprothese. Diese bestand zunächst aus rostfreiem Stahl, im weiteren Verlauf aus einer Chrom-Kobalt-Legierung. Die Pfanne wurde mit Metallstiften im Beckenknochen verankert. Thomson und Moore verbesserten die erste Hemiendoprothese entscheidend, indem aus CoCrMo bestehender Schaft und Femurkopf intramedullär fixiert wurden.

Charnley entwickelte das Vorreitersystem aller Hüftendoprothesen indem er einen Kopf aus Metall mit einer Teflonpfanne ergänzte. Aufgrund der mangelhaften Gleiteigenschaften des Teflons wurde es zeitnah durch Polyethylen ersetzt. Auf Sir Charnley geht auch die Entwicklung des Knochenzementes zurück. 1959 führte er Methylmethacrylat (PMMA) als Knochenzement ein. Somit konnte man die Femurschäfte knochenfest verankern. Jedoch stellten sich Nachteile im Sinne von Knorpelschwund, Prothesenlockerungen und Acetabulumprotrusionen ein. Während der Phase des Aushärtens des Zementes kam es zu exothermer Reaktion im Sinne von Wärmeentwicklung, was toxische Effekte hatte. Mit PMMA implantierte Prothesen brachten jedoch auch Schwierigkeiten im Rahmen eines Prothesenwechsels mit sich. Hierauf folgte die Entwicklung der sogenannten Tragrippen-Endoprothese durch Mittelmeier im Jahre 1969. Diese konnten nun auch bei jüngeren Patienten implantiert werden. Müller prägte zusammen mit Charnley die Hüftendoprothetik entscheidend. 1967 veränderte er die bislang gerade Schaftform in die sogenannte „Müller-Banane“. Hieraus entwickelte sich die Geradschaftprothese aus dem Jahre 1977 (GS 77). In den darauf folgenden 2 Jahren entstand die „kleine Geradschaftprothese“, welche bei Hüftdysplasie eingesetzt wurde. Dieser folgte die Entwicklung des Selflocking Stem (SL 88). Er entwickelt des Weiteren die MEM-Pfannendachschale zur azetabulären Versorgung, welche in den folgenden 20 Jahren kaum eine Veränderung erfahren sollte. Die SL-Titanschale stellt den Trend in Richtung Hybridlösung unter Beweis. Jeweils beide verschraubten Pfannenimplantate beweisen sich durch Primärstabilität. Müller

benutzte bereits während der 60er Jahre ein Metall-Metall-System zur Artikulation (Gelenkverbindung). Die Firma Sulzer Medica trieb in den 80er Jahren die Entwicklung der sogenannten Metasulstechnologie als moderne Generation der Metall-Metall-Artikulation voran. Diese Technologie ist nach wie vor als richtungsweisend zu bezeichnen.

1970 erfolgten die ersten klinischen Erprobungen von Keramikprothesen durch Boutin. Im darauffolgenden Jahr implantierten die Gebrüder Judet die erste Prothesenpaarung aus Aluminiumoxid (Al_2O_3). Titan wurde erstmals 1980 durch Zweymüller als Prothesenschaft verwendet. Spotorno entwarf eine elastische Spreizpfanne, als auch eine proximale Schaftverankerung. In den Jahren 1980-1990 wurden verschiedenste Prothesensysteme entwickelt.

Somit folgt, dass sich in den vergangenen 50 Jahren eine beeindruckend rasante Entwicklung im Rahmen der Endoprothetik vollzogen hat. In deutschsprachigen Ländern werden derzeit ca. 300 unterschiedliche Hüftprothesensysteme eingesetzt.

Die Klinik für Traumatologie und Orthopädie des evangelischen Krankenhauses Ludwigsfelde, wo diese Studie entstand, verwendet bei medialen Schenkelhalsfrakturen älterer Patienten das Duokopfsystem der Firma AAP, Berlin Deutschland.

1.3 Anatomische Grundlagen

Das proximale Ende des Femur besteht aus dem Femurkopf, dem Femurhals, als auch aus petrochantären und subtrochantären Region.

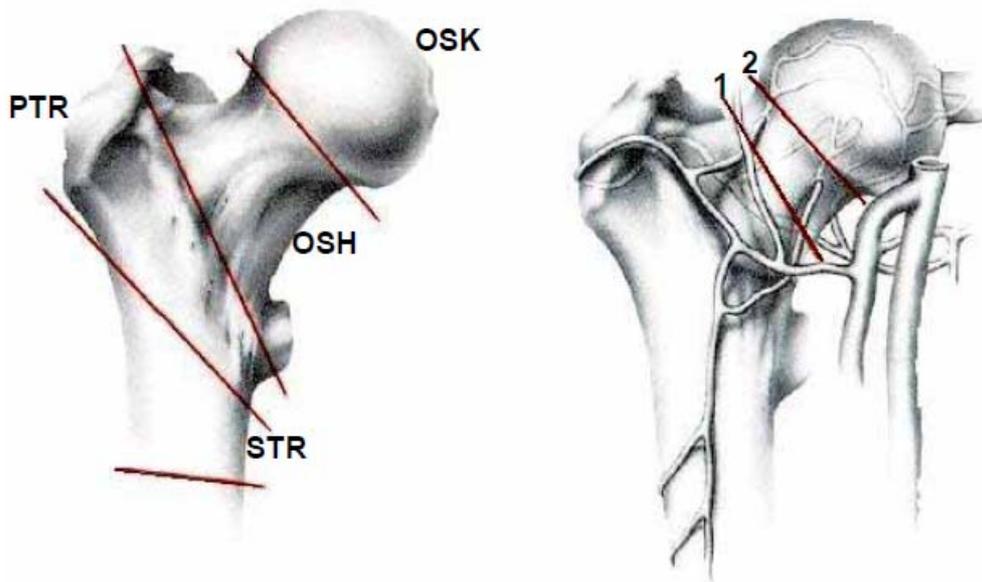


Abbildung 1: Das koxale Femurende [11].

OSK: Oberschenkelkopf

OSH: Oberschenkelhals (1: lateral, 2: medial)

PTR: Petrochantäre Region

STR: Subtrochantäre Region

Die Schenkelhalsfrakturen werden in mediale Frakturen (subkapital bis zur Schenkelhalsmitte) und laterale Frakturen (extraartikulärer Schenkelhalsbereich) eingeteilt [12].

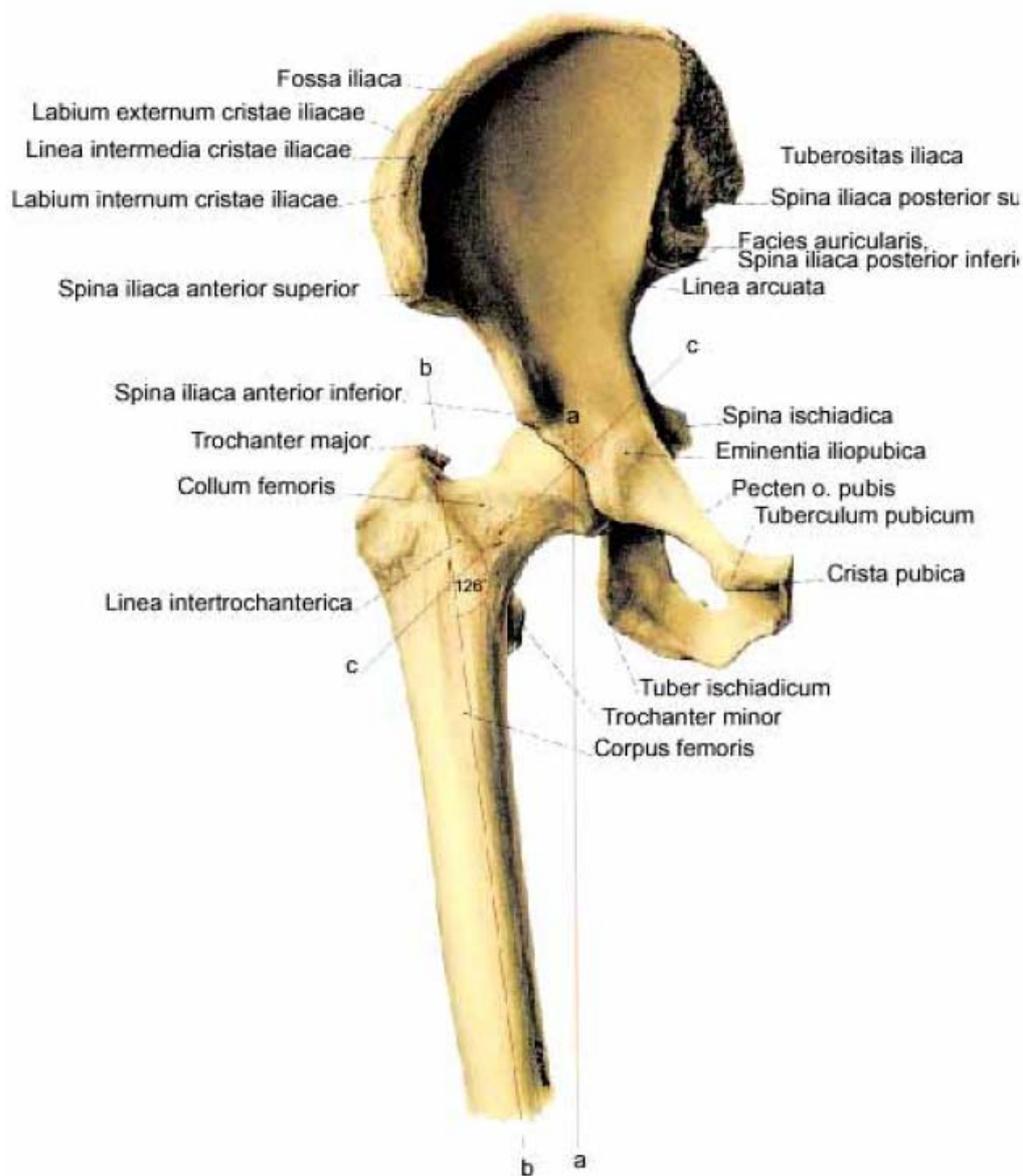


Abbildung 2: Tragachse und Anatomie der proximalen Femurregion [101].

1.3.1 Der Caput-Collum-Diaphysen-Winkel

Der Caput-Collum-Diaphysenwinkel (CCD-Winkel) setzt sich zusammen aus der Tragachse des Beines, welche durch die Mitte des Femurkopfes, des Kniegelenkes, sowie durch den Kalkaneus - läuft und der Längsachse des abgewinkelten Femurschaftendes. Dieser Winkel ist im Laufe des Lebens Veränderungen unterworfen. Bei einem Kleinkind misst er ca. 145°, während er beim alten Menschen noch lediglich um die 120° beträgt. Im Rahmen des voranschreitenden Alters tritt eine Varisierung ein. Ein kleiner CCD-Winkel korreliert mit einer Coxa vara, ein großer mit einer Coxa valga

1.3.2 Die Blutversorgung des proximalen Femur

Ein wesentliches Kriterium bezüglich der Prognose proximaler Femurfrakturen ist die Blutversorgung des Hüftkopfes. Dies gilt vor allem für Frakturen im Bereich des Schenkelhalses und Femurkopfes. Die Gefäßversorgung des Femurkopfes erfolgt hauptsächlich über die Capsula reflexa und ist im Rahmen von Frakturen massiv gefährdet. Demgegenüber sind die petrochantäre als auch die subtrochantäre Region reich vaskularisiert. Der Femurkopf wird hauptsächlich durch Äste der Aa. circumflexae femoris medialis et lateralis (4/5) aus der A. femoralis entstammend, sowie aus der A. ligamenti capitis femoris aus der A. obturatoria (1/5) versorgt.

Chung teilte diese Arterien in einen extra- und intrakapsulären Gefäßring ein [33].

Der Hauptanteil von Femurkopf, Schenkelhals und Trochanter major werden hauptsächlich aus dem extrakapsulären Ring versorgt, hierbei hauptsächlich über die Gefäße der A. circumflexa femoris medialis und zum kleineren Anteil über die A. circumflexa femoris lateralis.

Der innere Gefäßring wird aus 4 ascendierenden Gefäßen der Aa. circumflexae gespeist, die hiermit Metaphyse und Epiphysenkern versorgen.

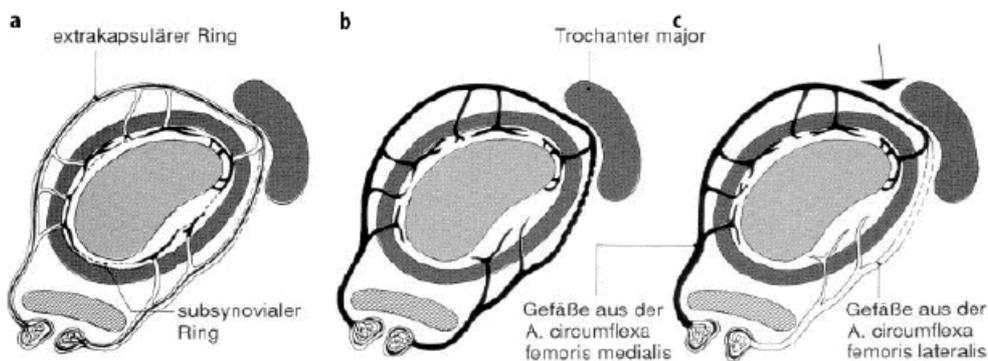


Abbildung 3: Gefäßversorgung des Schenkelhalses und Hüftkopfes [33].

Die beiden Ringe (extrakapsulär und subsynovial) sind bis zum Alter von vier Jahren zu etwa gleichen Teilen an der Ernährung des Schenkelhalses beteiligt.

Im Rahmen der Adoleszenz büßt die A. circumflexa lateralis ihre Bedeutung für die Versorgung des Femurkopfes zunehmend ein. Schließlich wird der Femurkopf lediglich über die A. circumflexa medialis versorgt. Aus ihr entspringt ein Endgefäß, welches zwischen Trochanter major und Schenkelhals verläuft. Dieses Gefäß ist sehr vulnerabel. Des Weiteren entspringen aus ihm die lateralen, den Hüftkopf vaskularisierenden

Gefäße. Jenseits des 8. Lebensjahres kommt zur Versorgung des Femurkopfes die A. ligamenti capitis femoris hinzu.

Beim Erwachsenen Menschen versorgen die lateralen Epiphysengefäße zu ungefähr 60 – 70 % den Femurkopf. Die lateralen Epiphysengefäße sind im Rahmen von Schenkelhalsfrakturen als auch im Rahmen von Operationen Verletzungen ausgesetzt.

1.3.3 Bänder des Hüftgelenks

Die eben aufgeführten Gefäße verlaufen in und auf einer derben Bindegewebskapsel, welche das Hüftgelenk umgibt. Im Rahmen einer Fraktur kommt es zu Verletzungen dieser Gefäße, woraus eine passagere Ischämie des Femurkopfes entsteht, welche in eine Nekrose übergehen kann.

Der Kapselapparat wird durch drei Bänder (Ligg. Iliofemorale, pubofemorale, ischiofemorale) vervollständigt, welche zu den stärksten im menschlichen Körper zählen. Diese befinden sich in einer schraubenförmigen Anordnung um das Gelenk und ziehen lateral bis an die Linea intertrochanterica, wodurch ein großer Bereich des Femurhalses intraartikulär zu liegen kommt. Hierbei handelt es sich um die Vorderfläche, sowie die dorsalen 2/3 des medialen Schenkelhalses [12].

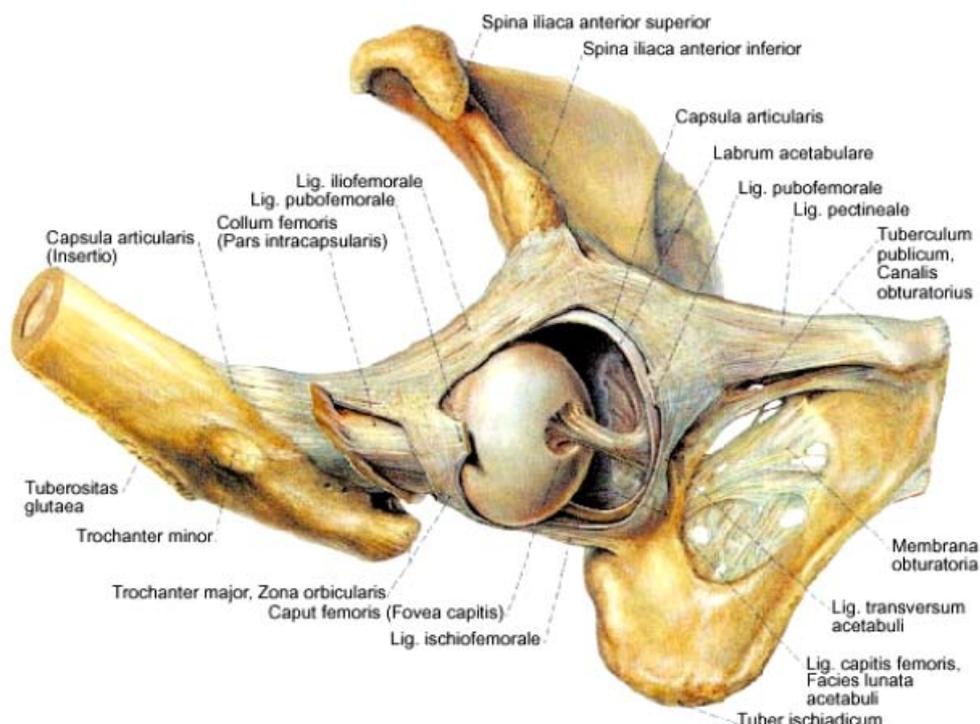


Abbildung 4: Ventrale Ansicht der Bänder des Hüftgelenkes [101].

1.4 Klassifikation der Schenkelhalsfrakturen

Frakturen des Femurhalses werden je nach ihrer Lokalisation in mediale, intermediäre und laterale Schenkelhalsfrakturen eingeteilt. Frakturen des intermediären (10%) und lateralen (4%) Abschnittes nehmen nur einen geringen Teil ein. Sie kommen hauptsächlich bei Menschen unterhalb des 40. Lebensjahres vor. Den Großteil stellen die medialen Schenkelhalsfrakturen mit 86% dar. Sie treten hauptsächlich bei älteren Patienten zwischen 70 und 80 Jahren auf.

Es existieren verschiedene, international gebräuchliche Klassifikationen. Die Klassifikationen nach Garden [51], Pauwels [98] und Klassifikation nach der AO [89] richten sich an der Frakturlinie(n), sowie dem Dislokationsgrad und der Gelenkbeteiligung aus.

1.4.1 Die Pauwels-Klassifikation

Für die Klassifikation nach Pauwels orientiert man sich an dem aus Frakturlinie und der Horizontalen gebildeten Winkel. Die Pauwels-Klassifikation dient in erster Linie der Stabilitätsdefinition – und Einschätzung. Stabile Schenkelhalsfrakturen sind die Abduktionsfrakturen und entsprechen der Pauwels I Klassifikation. Mittels dieser Klassifikation lässt sich ebenfalls das Risiko einer posttraumatischen Pseudarthrose einschätzen.

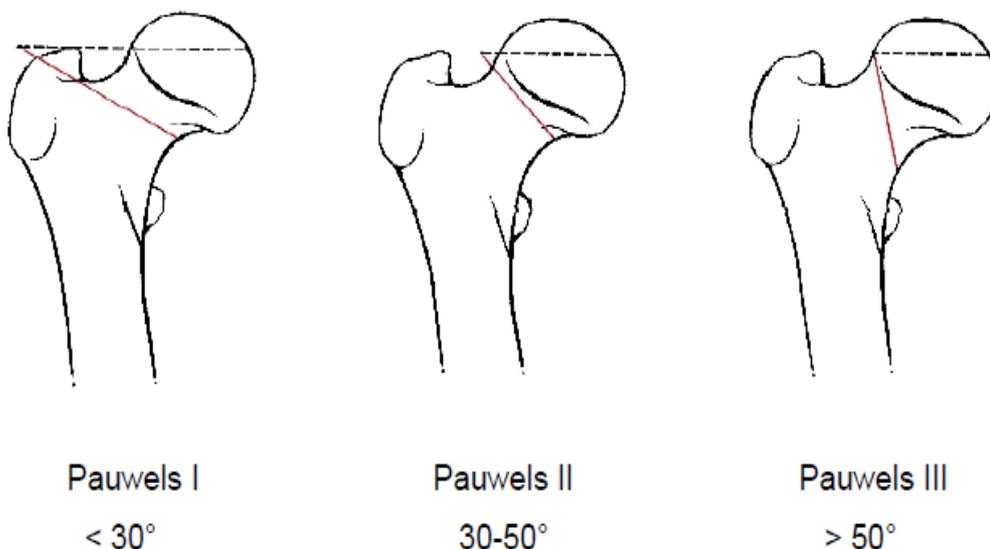


Abbildung 5: Gradeinteilungen nach Pauwels [98].

Pauwels I	Die Frakturlinie bildet zur Horizontalen einen Winkel von weniger als 30°. Das entspricht somit einer Abduktionsfraktur in Valgusfehlstellung
Pauwels II	Zwischen 30° und 50°. Das entspricht somit einer Adduktionsfraktur mit Varusfehlstellung
Pauwels III	Frakturlinie steiler als 50°. Das entspricht somit einer Abscherfraktur

Tabelle 1: Pauwels – Klassifikation [98].

1.4.2 Die Garden-Klassifikation

Die Klassifikation nach Garden [51] unterteilt die Schenkelhalsfrakturen in vier verschiedene Kategorien. Hiermit lässt sich eine Aussage bezüglich der Nekrosegefahr des Femurkopfes treffen.

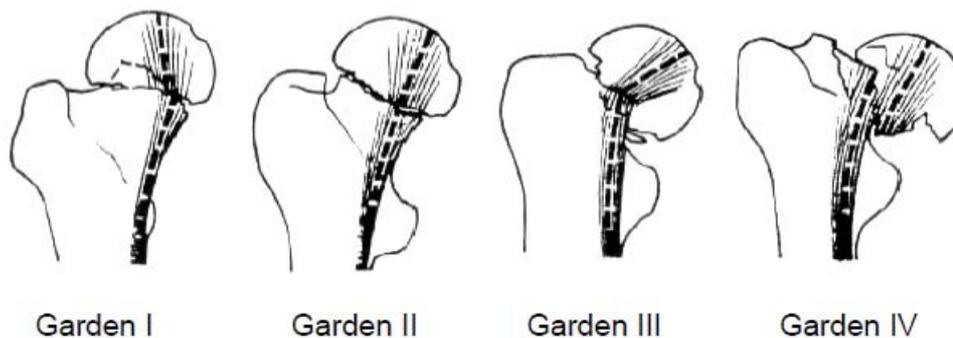


Abbildung 6: Garden – Klassifikation [51]

Garden I	Inkomplette Fraktur, impaktiert, diese entspricht einer eingekeilten valgisierten Fraktur, die Kopftrabekel sind aufgerichtet (ca. 12%).
Garden II	Vollständige Fraktur ohne Dislokation, nicht impaktiert, die Kopftrabekel sind unterbrochen ohne Abwinkelung (ca. 20 %)
Garden III	Vollständige Fraktur mit teilweiser Dislokation, Trabekel medial noch in Kontakt (Häufigkeit ca. 48%).
Garden IV	Vollständige Fraktur mit vollständiger Verschiebung, kein Kontakt der Bruchflächen, somit Kopffragment ohne Kontakt mit dem Schenkelhals (ca. 20%).

Tabelle 2: Garden – Klassifikation [51].

1.4.3 Die AO-Klassifikation

Für die AO - Klassifikation wird die Region des proximalen Femur mit der Nummerierung 3.1 gekennzeichnet. Die Frakturen klassifiziert man weiterhin mit B1 bis B3. Diese beschreiben die Lokalisations- und Dislokationsgrade.



Abbildung 7: AO – Klassifikation [89].

3.1-B1	Schenkelhalsfraktur, subkapital, wenig disloziert
B1.1	impaktiert in Valgus $\geq 15^\circ$
B1.2	impaktiert in Valgus $< 15^\circ$
B1.3	nicht impaktiert
3.1-B2	Schenkelhalsfraktur, transzervikal
B2.1	basal
B2.2	medial durch Adduktion
B2.3	medial durch Abscherung
3.1-B3	Schenkelhalsfraktur, subkapital, nicht impaktiert, disloziert
B3.1	leichte Dislokation in Varus und Aussenrotation
B3.2	leichte Dislokation mit vertikaler Verkürzung und Aussenrotation
B3.3	deutliche Dislokation

Tabelle 3: AO – Klassifikation [89].

1.5 Operative Therapieoptionen

Frakturtyp, Verlauf der Fraktur, Grad der Dislokation, Allgemeinzustand und Alter des Patienten, sowie eine eventuell vorbestehende Arthrose fließen als Kriterien in die Auswahl der Therapieoption ein. Das biologische Lebensalter des Patienten ist hierbei von größerer Bedeutung als das rechnerische [13, 119]. Des Weiteren sind das Vorliegen von Einschränkungen des gesunden Beines - zum Beispiel im Rahmen eines

stattgehabten Apoplex - oder das Vorliegen von pathologischen Frakturen von entscheidender Bedeutung. Die schnellstmögliche Wiederherstellung der Mobilität des Patienten wird – in Abhängigkeit des Alters – mittels standardisierter Operationstechniken erlangt [12, 51]. Klinisch stehen das Unvermögen das betroffene Bein anzuheben, sowie ein Funktionsausfall des Hüftgelenkes im Vordergrund. Regelmäßig lassen sich Stauchungs- und Rotationsbeschwerden reproduzieren. Handelt es sich um eine Adduktionsfraktur in Dislokation, so zeigt sich das betroffene Bein in außenrotierter Haltung und verkürzt.

Bei eingestauchten Abduktionsfrakturen fehlt diese Fehlhaltung, was zu fehlerhafter oder verzögerter Diagnose führen kann. Die Behandlung koxaler Femurfrakturen ist leitlinienadaptiert und standardisiert. Einen Überblick ermöglicht das Therapiekonzept nach Shah, siehe folgende Abbildung.

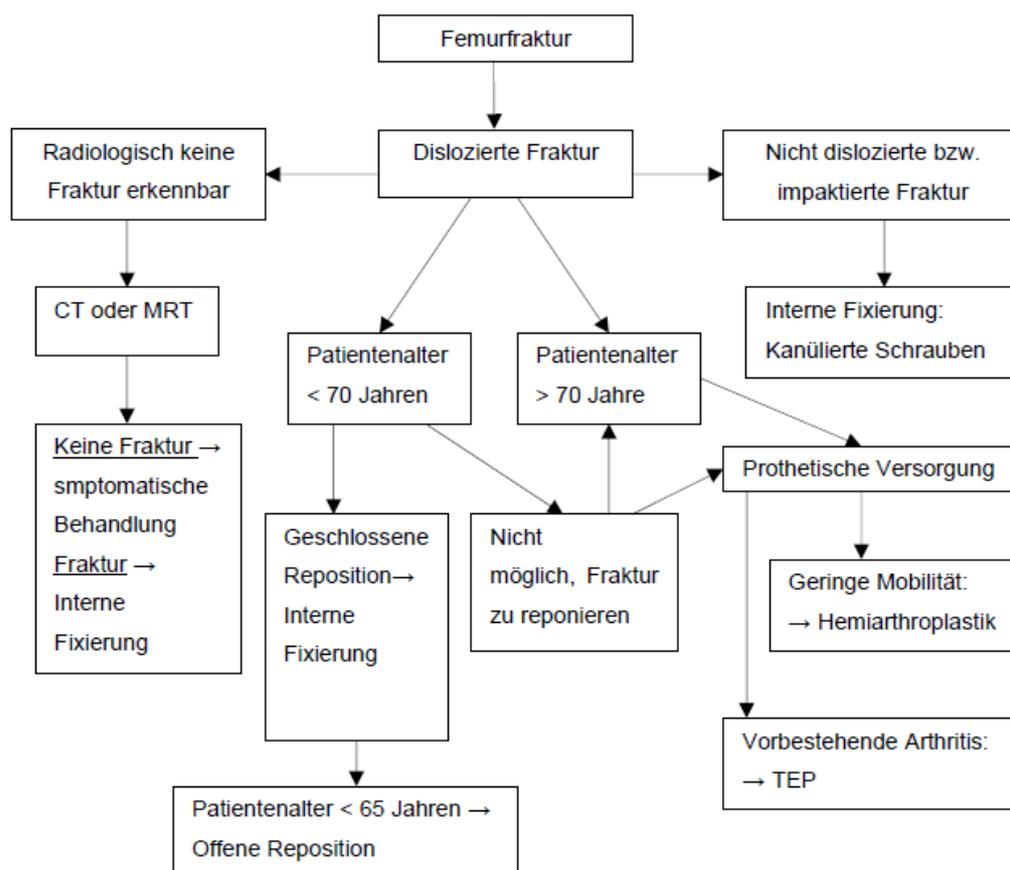


Abbildung 8: Therapiekonzept von Schenkelhalsfrakturen nach Shah et al. [119].

1.5.1 Endoprothese oder osteosynthetische Versorgung?

Biologische Leistungsfähigkeit sowie Patientenalter und Dislokationsgrad der Fraktur nehmen wesentlichen Einfluss auf die Wahl der Therapie. So sprechen sich DeLee et al. [36] noch 1996 auch bei älteren Patienten zur Durchführung einer konservativen Therapie, begleitet von frühfunktioneller Krankengymnastik aus. Des Weiteren empfiehlt er, operative Maßnahmen Patienten jüngeren Alters mit extremer Weichteilinterposition oder ausgeprägter Fragmentdislokation vorzubehalten.

Im Gegensatz hierzu vertreten Beck et al. [11, 12, 13] den Standpunkt, bei jungen Patienten den Femurkopf und somit auch den Erhalt des Gelenkes in den Vordergrund zu stellen. Er sieht ferner die rasche und komplikationsarme Wiedererlangung von Belastbarkeit und Mobilität als im Vordergrund stehend. Somit kann der ältere Patient umgehend sein präoperatives Aktivitätsniveau zurückerlangen. Dies gilt heute als Goldstandard der Behandlung koxaler Femurfrakturen. Die Literatur ist einheitlich in Bezug auf den Vorzug der Osteosynthese bei Patienten, die über ein biologisches Alter verfügen, welches unter 65 Jahren liegt [13, 56, 73, 105, 119]. Im europäischen Vergleich liegt das Verhältnis von nicht dislozierten- zu dislozierten Frakturen bei 1:3 bis 1:4. Ungefähr 6-7% weisen eine Klassifikation nach Pauwels I [97, 98] und somit eine einer konservativen Therapie zufühbare, stabile Abduktionsfraktur auf. Für einen endoprothetischen Hüftgelenkersatz wird das koxale Femurende komplett entfernt. Dessen Ersatz durch Endoprothesen ermöglicht in der Regel eine schmerzfreie und zeitnahe Wiederherstellung der Funktionalität und Belastungsfähigkeit.

Jedoch steigt im Rahmen des endoprothetischen Ersatzes mit zunehmender Liegedauer des Implantates das Risiko einer Lockerung der Prothese, was den endoprothetischen Ersatz in erster Linie für Patienten über dem 65. Lebensjahr, bei bestehender Koxarthrose oder Femurkopfnekrose empfehlen lässt. Es ist die Frakturversorgung für ältere, an Osteoporose erkrankte Patienten [21,46, 53] der Wahl. Die operative Versorgung mittels Hemiendoprothesen ermöglicht eine rasche Mobilisierbarkeit, sowie einen schmerzarmen Verlauf. Darüber hinaus treten Komplikationen, wie zum Beispiel Pneumonien, Decubitalulcera und Thrombosen bei Implantation von Hemiendoprothesen seltener auf [27, 62]. Weitere Vorteile bezüglich der Implantation einer Hemiendoprothese liegen in der Erhaltung der körpereigenen Hüftpfanne. Dies gewährt eine kürzere und somit risikoärmere Operationsdauer und geringere Blutungskomplikationen [62, 106]. Sollte es im weiteren Verlauf zu einer Pfannenprotrusion kommen, so lässt sich die Umwandlung in eine

Hüfttotalendoprothese ohne Schaftrevision durchführen [62]. Die Stabilität einer Hüfttotalendoprothese hängt in hohem Maße von Kraft und Koordination der gelenkübergreifenden Muskulatur ab. Betagte Patienten mit vorbestehender Bettlägerigkeit weisen oftmals eine nicht ausreichende muskuläre Führung auf, die deshalb zu rezidivierenden Luxationsereignissen mit weiteren Komplikationen führen kann. Demgegenüber weist ein Duokopf, welcher gut in das Acetabulum eingepasst ist aufgrund seiner Adhäsionskräfte eine höhere Stabilität auf. Mittlerweile wurde die unipolare Prothese in den meisten Kliniken durch die bipolare abgelöst. Größere Mobilität bei weniger Schmerzen, sowie eine bessere Beweglichkeit sprechen für die bipolare Prothese. Raaymakers et al. [105] konnten beweisen, dass der bipolaren Prothese gegenüber der unipolaren der Vorzug zu geben ist. Dagegen herrscht nach wie vor Uneinigkeit in der Literatur, ob primär der Implantation einer Hüfttotalendoprothese oder Hüfthemiodoprothese der Vorzug zu geben ist. Die bipolare [32, 132] Hemiendoprothese sowie die Hüfttotalendoprothese [75, 126] werden gleichermaßen favorisiert. Metaanalysen von Lu-Yao et al. [78] kommen zu dem Ergebnis, dass die Luxationsrate nach Totalendoprothese von 18 % gegenüber der von bipolaren Prothesen 5 % höher liegt [124, 125].

1.5.2 Osteosyntheseverfahren

Osteosyntheseverfahren verfolgen das Ziel der stabilen Versorgung der Fraktur. Um hüftkopferhaltend zu operieren kommen Schrauben oder Gleitschrauben- oder Nagelosteosynthesen zum Einsatz. Die Durchblutung des Femurkopfes wird mittels Kompression der Fraktarenden gewährleistet [20]. Diese Verfahren kommen vorwiegend bei jungen Patienten zum Einsatz. Eine Versorgung der Schenkelhalsfrakturen bei älteren Patienten mit dieser Methode sorgt für lange Immobilisationszeiten, da eine sofortige Vollbelastung nicht möglich ist. Dies birgt weitere Komplikationen des alten Patienten [96].

1.5.3 Die Bipolare Hüftendoprothese

Die Versorgung medialer Schenkelhalsfrakturen mittels bipolarer Hüftendoprothese stellt für viele geriatrische Patienten die beste Behandlungsmöglichkeit dar. Die perioperative Belastung des Patienten ist gering. Postoperativ wird eine rasche Mobilisierbarkeit ermöglicht. Die bipolaren Hüftprothesen bestehen aus einem Keramik- oder Metallhüftkopf, sowie einem Polyethyleneinsatz und einer azetabulären

Metallkappe. Aufgrund von Abrieb, Synovialitiden und Pfannenprotrusion haben sich reine Kunststoffschalen nicht bewährt.

Das im Rahmen dieser Studie verwendete Implantat besteht aus zwei sich gegeneinander bewegenden Rotationsanteilen. Die Polyethylenkapsel umfasst den Prothesenkopf, welcher sich frei in ihr dreht. Ab einer Abduktion von 70° bewegt sich die Polyethylenkapsel mit. Somit wirkt das Polyethylen als Stoßfänger und das Azetabulum wird geschont. Stabilität kommt durch das Einpressen in die Hüftpfanne durch das Körpergewicht zustande. Das Azetabulum wird entlastet, was gleichzeitig Synovialitiden, Protrusionen und zentrale Luxationen vermindert.

1.5.4 Hüfttotalendoprothese (HTEP)

Im Gegensatz zur bipolaren Hemiprothese besteht die Hüfttotalendoprothese zusätzlich aus einem künstlichen Pfannenersatz. Diese künstliche Pfanne schützt den Hüftkopf vor weiterer Protrusion in das Azetabulum und nimmt die Gleitpaarung auf. Im Vergleich zur bipolaren Hemiprothese erkaufte man sich endoprothesenassoziierte Vorteile durch eine längere Operationsdauer, höheren intraoperativen Blutverlust, größere Wundflächen und folglich erhöhtes Risiko an Infektionen [41]. Die klassische Indikation für die Implantation einer Hüfttotalendoprothese stellt die Koxarthrose dar [40]. Verschiedene Parameter fließen bei der Indikationsstellung zur Implantation einer Hüfttotalendoprothese ein [71].

1.5.5 Zementfreie oder zementierte Endoprothesenimplantationstechniken

Charnley führte den Knochenzement in der Endoprothetik ein [26]. Ziel war es, eine komplette Übertragung der Kraft von Prothesenstiel auf den Knochen zu ermöglichen. Die besten Langzeitergebnisse erzielen hoch- oder normalvisköse Zemente (Simplex® und Palacos®) [58, 59, 79]. Klassische Komplikationen im Moment des Einbringens des Zements stellen kardiopulmonale Komplikationen dar, welchen intraoperativ Rechnung getragen werden muss. Ist die Hüftendoprothese eingebracht und der Zement ausgehärtet, so werden Luxationstendenz und Beinlänge überprüft. Die Kopf-Hals-Relation wird durch die Wahl eines längeren oder kürzeren Hüftkopfes korrigiert [13, 70]. Des Weiteren werden in unserer Klinik optional bis zu 3 Redon drainagen eingebracht. Eine wird um den Prothesenhals, eine weitere subfascial und eine letzte subkutan eingelegt. Postoperativ besteht für die zementierte TEP sofortige

Vollbelastungsfähigkeit. Für zementfreie Hüftendoprothesen verordnen wir eine Teilbelastung für 6 Wochen [13].

1.5.6 Prävention

Die Osteoporose stellt neben dem eigentlichen Sturz den häufigsten Grund für mediale Schenkelhalsfrakturen des alten Menschen dar. Daher setzt die Prävention im Sinne einer kalziumreichen Ernährung, sowie Hormonsubstitution bei postmenopausalen Frauen an. Ferner wird körperliches Training empfohlen. Bei sturzgefährdeten Patienten sollten Unfallrisiken im privaten Umfeld minimiert werden.

1.6 Acetylsalicylsäure

Patienten mit hüftnahen Frakturen des Femur stellen oft ein multimorbides Krankengut dar. Kardiovaskuläre Erkrankungen wie z. B. die koronare Herzerkrankungen aber auch die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) und zerebrale Ischämie erfordern eine lebenslange antithrombozytäre Therapie.

Medikament der ersten Wahl ist die Acetylsalicylsäure (ASS). Im Rahmen akuter kardialer Ischämien mit und ohne Implantation eines koronaren Stents ist sogar eine duale Thrombozytenfunktionshemmung über 12 Monate notwendig [31, 52, 130]. Jedoch erfordert auch die bestehende Koronare Herzkrankheit (KHK) die antithrombozytäre Therapie mittels Acetylsalicylsäure. Acetylsalicylsäure gehört zur Gruppe der Salicylate und zählt zu den Nicht-Opioid-Analgetika, respektive in die Gruppe der nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR). Acetylsalicylsäure kommt in deutlich geringerer Dosierung im Rahmen der Thrombozytenaggregationshemmung als zur analgetischen Therapie zum Einsatz. Die Hemmung der Thrombozytenaggregation wird durch eine irreversible Inhibition der Cyclooxygenase-1 vermittelt. Dies geschieht durch eine irreversible Acetylierung. Somit kommt es zu einer verminderten Bildung von in Thrombozyten synthetisiertem Thromboxan, welches einerseits vasokonstriktorisch, andererseits aggregationsfördernd wirkt. Demgegenüber steht das im Gefäßendothel produzierte Prostacyclin, welches vasodilatativ und aggregationshemmend wirkt.

Das bestehende Gleichgewicht zwischen Thromboxan und Prostacyclin verschiebt sich zugunsten des vasodilatativ wirkenden Prostacyclin, da das Gefäßendothel in der Lage ist, Cyclooxygenase neu zu synthetisieren. Da Thrombozyten keine Proteinbiosynthese betreiben, kann unter Acetylsalicylsäuretherapie während deren eigenen Lebensdauer zwischen 8 und 11 Tagen somit keine Cyclooxygenase gebildet werden.

Acetylsalicylsäure hemmt die Cyclooxygenase und somit die Thrombozytenaggregation irreversibel. Zu einer Aggregationshemmung der Thrombozyten kommt es ab einer Dosis von weniger als 30 mg/d. Standardtherapie in Deutschland zur Prophylaxe kardiovaskulärer Erkrankungen sind 100 mg/die.

Die Wirkdauer der Acetylsalicylsäure erstreckt sich auf 7 – 10 Tage. Dies entspricht der Lebensdauer eines Thrombozyten. Es besteht eine gesicherte Indikation der ASS-Therapie für Patienten mit instabiler Angina pectoris, akutem Myokardinfarkt, PTCA, Stentimplantation, Sekundärprophylaxe der Koronaren Herzkrankheit (KHK), Sekundärprophylaxe zerebraler Ischämien und Rezidiv einer zerebralen Ischämie.

Acetylsalicylsäure ist der Thrombozytenaggregationshemmer der ersten Wahl. [68].

Kommt es zu einer abrupten Therapieunterbrechung einer Acetylsalicylsäuremedikation, so führt dies zu einem Rebound-Effekt im Sinne einer verstärkten Thrombingeneration, sowie Hyperaktivität der Thrombozyten [52]. Dies birgt die Gefahr des Auftretens von Stent- oder Koronarthrombosen mit Mortalitätsraten zwischen 19% und 45% [95, 100].

1.7 Komplikationen

1.7.1 Gefäßverletzungen und Blutungskomplikationen

Kommt es im Rahmen von Hüftendoprothetik zu Verletzungen des Gefäßsystems, so werden diese in direkte Gefäßverletzung, sekundäre Thrombosen, Pseudoaneurysmata und arteriovenöse Fisteln unterteilt [49]. Zu direkten Verletzungen der iliakofemorale Gefäße kommt es in ca. 0,25% der Fälle und somit selten [15, 28, 61, 91]. Die Blutungskomplikationen nach endoprothetischer Versorgung von Schenkelhalsfrakturen werden in der gängigen Literatur in bis zu 12 % beschrieben [47]. Die Hämatombildung verdient wegen der Gefahr des Frühinfektes höchste Beachtung. [122, 123, 124, 125] Das Behandlungsregime des Wundhämatoms ist in der Regel die frühe Hämatomausräumung und eine entsprechende Wundbehandlung um dem tiefen Protheseninfekt vorzubeugen [39]. Eine Gefahr stellt die Verwendung von Schrauben im Pfannenbereich im Rahmen der Revisionsendoprothetik dar. Hier kommt es zu einer Zunahme der gefäßassoziierten Komplikationen [60, 64, 114]. Pseudoaneurysmata und arteriovenöse Fisteln zählen zu den Spätkomplikationen [110].

1.7.2 Iatrogene Fraktur des Trochanter major

Im Rahmen der prothetischen Versorgung von medialen Schenkelhalsfrakturen stellt die iatrogene Frakturierung des Trochanter major eine seltene Komplikation dar. Hier scheinen Osteoporose sowie die maximale Innenrotation des Beines prädisponierend zu sein. Valide Zahlen bezüglich dieser Situation lassen sich jedoch auch nach Durchsicht der gängigen Literatur nicht finden [102].

1.7.3 Heterotope Ossifikation

Eine typische Spätkompliation der endoprothetischen Versorgung stellt die periartikuläre Ossifikation (PAO) – synonym auch heterotope Ossifikation genannt - dar, deren exakte Pathogenese noch nicht vollständig geklärt ist [29].

Es bestehen mehrere prädisponierende Faktoren für die Entstehung einer PAO.

Ein großes Operationstrauma mit Hämatombildung, frühzeitige Dislokation der Endoprothese, postoperative Infektionen, Fraktur des Azetabulum, Schädel-Hirn-Trauma, Morbus Bechterew, hypertrophe Osteoarthritis und männliches Geschlecht zählen zu diesen Faktoren [2, 5, 108, 118, 133]. Zwei prophylaktische Ansätze bestehen. Die Prophylaxe mittels nicht steroidaler Antiphlogistika [82, 85, 94], sowie eine Radiotherapie mit verschiedenen Strahlendosen [4, 22, 85].

1.7.4 Die Periprothetische Fraktur

Unterschieden werden intraoperative periprothetische Frakturen von den im weiteren Verlauf auftretenden periprothetischen Frakturen. Tritt eine periprothetische Fraktur auf, so favorisieren die meisten Autoren das operative Vorgehen. Zum Einsatz gelangen Plattenosteosynthesen [66, 129], Revisionsendoprothesen [16, 117, 129] oder Nagelosteosynthesen [77, 83]. Die Inzidenz der periprothetischen Femurfraktur liegt zwischen 0,1 und 2,5 % der Patienten mit Zustand nach Hüftendoprothetik [10, 88, 117]. Die Entstehung einer solchen Fraktur wird durch kortikale Defektbildung, sowie Prothesenlockerung begünstigt [16]. Frakturtyp, Lokalisation und Allgemeinzustand des Patienten nehmen Einfluss auf die Auswahl des Therapieverfahrens [10, 66, 121]. Als Einteilung der periprothetischen Frakturen haben sich diejenigen nach Mont und Maar [88] und vor allem die Vancouver-Klassifikation [24] etabliert.

1.7.5 Girdlestone-Hüfte

Die gefürchtetste Spätkomplikation nach erfolgter Implantation einer Hüftendoprothese stellt die rezidivierende, therapierefraktäre Hüftgelenkinfektion dar. Oft findet sich der letzte therapeutische Ausweg in der Resektionsarthroplastik nach Girdlestone um den Infekt zu beherrschen. Im Rahmen des bakteriellen Einflusses kommt es zur Produktion von Endo- und Ektotoxinen. Des Weiteren wird Koagulase aktiviert und der Prozess greift somit auf das umgebende Weichteilgewebe über. Hieraus resultiert eine Knochennekrose, wodurch die knöcherne Reparatur nicht mehr erfolgen kann. Somit entsteht ein bindegewebiges Interponat, welches die Fragmente miteinander verbindet, jedoch keine Stabilität bewerkstelligen kann [44].

Vergleicht man die Literatur, so findet man Infektionsraten nach Hüftendoprothetik zwischen 0,2 und 2,3 % [6, 67]. Besteht wenig aggressives Keimspektrum im Sinne von koagulasenegativen Staphylokokken, Streptococcus species oder Anaerobier und herrschen gute Weichteilverhältnisse vor, so sollte der einzeitige Wechsel sowohl bei Früh- als auch Spätinfekten angestrebt werden [63]. Die Erfolgsrate nach septischen Endoprothesenwechseln liegt zwischen 77 und 91 %. Sie beinhaltet eine systemische Antibiotikagabe von mindestens 3 Monaten, als auch die Verwendung antibiotikahaltigen Knochenzements [6, 30, 42, 63, 67, 111]. Gelingt es trotz radikalem Débridement nicht, der Infektion Herr zu werden, so wird eine Girdlestonesituation geschaffen um den Infekt zu sanieren [18, 81]. Dieses Ausnahmeverfahren stellt die ultima Ratio dar und kommt bei endgültig fehlgeschlagener Versorgung mittels Endoprothese zum Einsatz [34, 81, 99]. Das Hauptkriterium zur Schaffung der Girdlestone Situation stellt die Linderung des Schmerzes dar [44]. Erkauft wird sie durch Schaffung eines funktionellen Defizits mit resultierender Verkürzung des betroffenen Beines. Die Girdlestone – Situation wird durch das Entfernen eines Hüftgelenksimplantates und gegebenenfalls aller Zementreste sowie einem radikalem Débridement erreicht. Der Eingriff kann mittels resorbierbaren Antibiotikaträgern oder Spül – Saug – Drainagen komplettiert werden. Eine dauerhafte Infektsanierung kann hiermit in 90 – 95% der Fälle erzielt werden.

1.7.6 Allgemeine Komplikationen

Zahlreiche Studien konnten die Relevanz der Multimorbidität als Ursache für die Entstehung perioperativer Komplikationen und Letalität belegen [72, 109].

Die Inzidenz postoperativer Pneumonien liegt mit 3,8 – 19 % [9] ebenso diskrepant wie diejenige für postoperative Harnwegsinfekte mit 7,5 – 46 % [3].

Lu-Yao [78] erstellte eine Metaanalyse welche zu folgenden Ergebnissen kam: Verglichen wurden unipolare, bipolare und Hüfttotalendoprothesen und fand Infekte in 2,8 %, 1,7 % bzw. 1,0 %. Hüfttotalendoprothesen neigen in 10,7 % zu Luxationen, deutlich geringer im Vergleich die unipolaren Prothesen mit 2,1 % und 2,9 % für die bipolaren Hüfttotalendoprothesen. Thromboembolien ließen sich bei den Hüfttotalendoprothesen keine nachweisen. Bei den Hemiprothesen kam es zwischen 3,5 % und 4,0 % zu Thrombosen und die Embolierate lag zwischen 2,6 % und 2,0 %. Somit war die Luxation der Hüfttotalendoprothese eine häufige Komplikation.

Die Untersuchungen von Lee et al. [75] besitzen geeignete Aussagefähigkeit im Bezug auf Infektion und Luxation. Bei 126 Fällen kam es zu keiner Infektion. 12 % der Patienten (n=15) erlitten eine Luxation, 5 % der Patienten (n=6) mussten revidiert werden. Die Mortalität während des Klinikaufenthalts lag bei 0 %. Nach 15 Jahren stieg sie auf 74 %. Die Prothesen-Survivalrate lag hier bei 89 %. Die derzeit wohl beste Aussagekraft besitzen die Autoren Müller-Mai et al [90] und fassen pulmonale, kardiovaskuläre, thromboembolische Komplikationen, sowie Apoplexie, Harnwegsinfekte, Dekubiti und gastrointestinale Erscheinungen wie Ileus als allgemeine Komplikationen zusammen. Von (30254 Fälle) in die Untersuchung eingeschlossenen Patienten traten bei (5166 Fälle) allgemeine Komplikationen auf, was 17,1% entspricht. Hauptsächlich bestanden diese aus kardiovaskulären und pulmonalen Komplikationen (7,0 und 5,6%). Spezifische Frühkomplikationen wie Serom, Hämatom und Nachblutung, Infektionen, Nervenläsionen, Osteitis und Implantatfehlage traten bei 8% (2412 Fälle) auf. Hier zeigten sich Serome, Hämatome und Nachblutungen mit 4,7% (1411 Fälle), gefolgt von Infektionen 1,8% (543 Fälle) am häufigsten.

1.7.7. Indikationen und Kontraindikationen der Duokopfprothese

Für die Entscheidung der Implantation einer Duokopfprothese ist die Intaktheit von knöchernem Azetabulum als auch des Knorpelüberzugs von entscheidender Bedeutung [106]. Verschiedene Autoren favorisieren, das Azetabulum zu fräsen, um es in seine ursprüngliche Gestalt zu bringen. Dies wird jedoch zum Preis einer Reduktion

vorhandenen Gelenkknorpels erkauff [17, 135]. Bei alten Patienten, auch mit verminderter Compliance ist die Versorgung einer Schenkelhalsfraktur mit einer bipolaren Hüftprothese indiziert. Operationsindikationen aufgrund pathologischer Frakturen bestehen im Rahmen eines Morbus Paget [27, 54]. Vorliegende Hüftkopfnekrosen stellen eine weitere Indikation dar [74, 128, 131]. Dislozierte, mediale Schenkelhalsfrakturen nach Pauwels II und III, sowie Garden Typ 3 oder 4 sind Indikationen für die Implantation einer bipolaren Hüftendoprothese [55]. Sekundär dislozierte Frakturen mit Zustand nach primär osteosynthetischer Versorgung können eine weitere Indikation darstellen. Neuromuskuläre oder neurologische Grunderkrankungen mit einhergehender verminderter Kontrolle der betroffenen Extremität stellen eine weitere Indikation zu Versorgung mittels bipolaren Hüftendoprothesen dar. Besteht eine Fraktur, welche einer osteosynthetischen Behandlung nicht zuführbar ist oder zu einer Hüftkopfnekrose zu führen droht, so eignet sich die Versorgung mittels bipolarer Hüftendoprothese ebenfalls [54]. Sekundär koxarthrotische Veränderungen ohne Beteiligung des Azetabulum werden ebenfalls mittels bipolarer Hüftendoprothese therapiert [25, 54, 62, 120]. Des Weiteren besteht die Indikation zur Versorgung bei Pseudarthrosenbildung im Schenkelhalsbereich [25, 54, 62, 120]. Bestehen bei jüngeren Patienten unter dem 50. Lebensjahr Hüftkopfnekrosen, welche durch Drogen- oder Alkoholabusus bedingt sind, so können diese ebenfalls durch bipolare Hüftendoprothesensysteme therapiert werden [8, 80].

2 Methodik

2.1 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist, die perioperativen Blutungskomplikationen bei Patienten nach Implantation einer Duokopfprothese im Vergleich von Patienten mit und ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation zu untersuchen. Gerinnungsaktive Medikamente sind in geriatrischen Patientenkollektiven häufig und stellen bezüglich Diagnostik, ausgleichender Therapie und der Überwachung dieser Patienten hohe Anforderungen an die Behandler.

Es wurde eine retrospektive, monozentrische Datenerhebung der Jahre 2007 bis 2009 in der Klinik für Chirurgie und Unfallchirurgie des Evangelischen Krankenhauses Ludwigfelde, akademisches Lehrkrankenhaus der Charité – Universitätsmedizin Berlin durchgeführt. Die Klinik wurde zu diesem Zeitpunkt durch Herrn Chefarzt Dr. med. R. Kalisch geleitet, die wissenschaftliche Begleitung der Arbeit erfolgte durch Herrn Priv.-Doz. Dr. med. habil. R. A. Laun, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie im Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin, akademisches Lehrkrankenhaus der Charité – Universitätsmedizin Berlin.

2.2 Datenerhebung und Patientenkollektiv

Das Gesamtkollektiv der mit medialer Schenkelhalsfraktur in die vorgenannte Klinik eingelieferter und mittels Duokopfprothese versorgter Patienten umfasste von Januar 2007 bis Dezember 2009 insgesamt 114 Patienten. Die operative Versorgung erfolgte bei allen untersuchten Patienten leitliniengerecht binnen 24 Stunden nach Erreichen der Klinik.

Ausgeschlossen wurden Patienten, welche in auswärtigen Häusern bereits anbehandelt waren und solche Patienten, welche einer konservativen Versorgung, oder der Versorgung mittels Osteosyntheseverfahren zugeführt wurden. Des Weiteren wurden Patienten nicht berücksichtigt, welche ipsilaterale Begleitverletzungen im Sinne von Frakturen des Acetabulum oder des Femurschaftes aufwiesen.

Die Erhebung der Daten erfolgte retrospektiv anhand der stationären Behandlungsakte und der Laborbefunde für alle Patienten mittels eines eigens angefertigten standardisierten Erhebungsbogens. Folgende Parameter wurden erhoben und ausgewertet. Für jeden Patienten wurde das Geschlecht, das Alter in Jahren zum Zeitpunkt der Operation, Operationsdauer in Minuten, Dauer der Hospitalisation in Tagen und Medikation, insbesondere, die orale Einnahme von Acetylsalicylsäure bei

koronarer Herzkrankheit dokumentiert. Hier wurde ebenfalls die Höhe der Dosierung festgehalten. Patienten, welche eine andere orale Antikoagulation als Acetylsalicylsäure erhielten (z.B. Vitamin-K-Antagonisten), wurden aus dem Studienkollektiv ausgeschlossen.

Als Parameter zur Evaluation des Auftretens einer Blutungskomplikation wurden die Menge an postoperativ verabreichten Erythrozytenkonzentraten pro Patient und die Indikation zur operativen Revision eines postoperativen Hämatoms festgelegt.

Des Weiteren wurde das Auftreten weiterer postoperativer Komplikationen evaluiert. Dabei wurden operationsbezogene Komplikationen wie Luxation oder thromboembolische Ereignisse von allgemeinen Komplikationen wie Pneumonie, kardialen / gastroenterologischen Ereignissen unterschieden. Falls Aufgetreten wurde der Exitus letalis dokumentiert.

Da die Fragestellung dieser Arbeit der Unterschied in den Blutungskomplikationen nach Duokopfprothesenimplantation in Abhängigkeit von der Einnahme von Acetylsalicylsäure ist, wurden retrospektiv 2 Gruppen gebildet.

Patienten ohne Einnahme von Acetylsalicylsäure wurden der einen, Patienten mit Einnahme von Acetylsalicylsäure der anderen Gruppe zugeordnet und anhand der zuvor festgelegten Parameter miteinander verglichen.

2.3. Statistische Auswertung

Die retrospektiven Daten aus den Erhebungsbögen wurden anonymisiert in eine Datenbank übertragen und statistisch mittels der Software SPSS® Version 13.0 (SPSS Inc. Chicago Illinois, USA) analysiert. Zur Darstellung der Daten wurden Mittelwerte, Mediane, Minimum, Maximum und Standardabweichungen gewählt. Zum Vergleich der zugrunde liegenden Gruppen wurden nichtparametrische Tests angewendet. Bei nicht normalverteiltem Studienkollektiv wurde der Mann – Whitney U Test (für unverbundene Stichproben) verwendet.

Als Signifikanzniveau wurde ein p von 0,05 als signifikant angenommen.

3 Ergebnisse

Überblick Duokopfprothesen 2007 – 2009 Evangelisches Krankenhaus Ludwigsfelde

Im Zeitraum 01/2007 bis 12/2009 wurden in der Chirurgischen Klinik des Evangelischen Krankenhauses Ludwigsfelde 114 Patienten mit der Diagnose einer medialen Schenkelhalsfraktur einer operativen Versorgung im Sinne einer Duokopfprothese zugeführt.

3.1 Patientenanalyse

3.1.1. Altersverteilung

Das Patientenkollektiv wies eine Altersspanne von 56 bis 99 Jahren auf. Das Durchschnittsalter lag bei 83 Jahren und war somit außergewöhnlich hoch. Der Median betrug 82,97 Jahre.

Kollektiv gesamt

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	114	56	99	82,97	8,920
Geschlecht	114	1	2	1,25	,437
ASS	114	0	1	,40	,493
Liegedauer	114	3	74	18,25	7,911
Komplikation	114	0	1	,10	,297
Exitus	114	0	1	,08	,271
Konserven	113	0	10	1,03	1,423
Valid N (listwise)	113				

Bei den weiblichen Patienten lag das mittlere Alter bei 83,1 Jahren, bei den männlichen Patienten bei 82,5 Jahren.

3.1.2. Geschlechtsverhältnis

Mit insgesamt 85 von 114 Patienten war der Großteil der Patienten weiblichen Geschlechts, entsprechend 74,6 %. Das Geschlechtsverhältnis der Frauen gegenüber den Männern beträgt somit bei 114 (100%) Patienten 85 (74,6%) zu 29 (25%).

Gesamtkollektiv Frauen

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	85	56	98	83,13	9,340
Geschlecht	85	1	1	1,00	,000
ASS	85	0	1	,36	,484
Liegedauer	85	3	74	17,96	8,665
Komplikation	85	0	1	,06	,237
Exitus	85	0	1	,09	,294
Konserven	84	0	4	,86	1,088
Valid N (listwise)	84				

Gesamtkollektiv Männer

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	29	67	99	82,52	7,689
Geschlecht	29	2	2	2,00	,000
ASS	29	0	1	,52	,509
Liegedauer	29	8	33	19,10	5,129
Komplikation	29	0	1	,21	,412
Exitus	29	0	1	,03	,186
Konserven	29	0	10	1,52	2,064
Valid N (listwise)	29				

3.1.3. Acetylsalicylsäure als Dauermedikation

Bei 46/114 Patienten (40%) wurde Acetylsalicylsäure als Dauermedikation im Rahmen einer koronaren Herzkrankheit verabreicht. Die Dosis betrug bei allen Patienten 100 mg/Tag und war somit bei allen Patienten im therapeutischen Bereich. Bei 68/114 Patienten (60%) wurde keine Acetylsalicylsäure als Medikation nachgewiesen.

Keine Acetylsalicylsäure als Dauermedikation

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	68	56	98	82,93	9,720
Geschlecht	68	1	2	1,21	,407
ASS	68	0	0	,00	,000
Liegedauer	68	5	44	18,26	6,029
Komplikation	68	0	1	,10	,306
Exitus	68	0	1	,07	,263
Konserven	68	0	4	,81	1,083
Valid N (listwise)	68				

Acetylsalicylsäure als Dauermedikation

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	46	67	99	83,04	7,688
Geschlecht	46	1	2	1,33	,474
ASS	46	1	1	1,00	,000
Liegedauer	46	3	74	18,24	10,150
Komplikation	46	0	1	,09	,285
Exitus	46	0	1	,09	,285
Konserven	45	0	10	1,36	1,786
Valid N (listwise)	45				

3.1.4. Perioperative Erythrozytenkonzentrate

Bei 50 (43,8%) von 114 Patienten wurden 116 Blutkonserven gegeben.

Die Patienten, welche keine Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure erhielten bekamen postoperativ im Durchschnitt 0,8 Erythrozytenkonzentrate verabreicht.

Patienten mit Acetylsalicylsäure als Dauermedikation erhielten insgesamt 1,4 Erythrozytenkonzentrate im Durchschnitt. Somit ergibt sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der verabreichten Erythrozytenkonzentrate zwischen Patienten mit Acetylsalicylsäure als Dauermedikation und Patienten ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation.

3.1.5 Revisionsbedürftige Haematome ohne ASS

Bei 11 Patienten (9,3%) kam es zu einer revisionspflichtigen Hämatombildung.

Die männlichen Patienten waren mit 6 (20,6%) von 29 Fällen betroffen.

Die weiblichen Patienten waren in 5 (5,6%) von 85 Fällen betroffen. Somit zeigt sich ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied, $p < 0,05$.

3.1.6. Revisionsbedürftige Haematome unter ASS

Bei 4 (8,7%) von 46 Patienten unter Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure kam es zu einem revisionspflichtigen Hämatom. Bei 4 (5,9%) von 68 Patienten ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation kam es zum Auftreten eines revisionsbedürftigen Haematoms. Somit zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit und ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation.

3.2 Analyse der stationären Behandlung

3.2.1 Dauer des stationären Aufenthaltes

Es wurde eine durchschnittliche Hospitalisationszeit von insgesamt 18,25 Tagen ermittelt. Die minimale Liegezeit betrug 3 Tage, die maximale 74 Tage.

Weibliche Patienten befanden sich im Durchschnitt 17,96 Tage in Behandlung.

Die männliche Patientengruppe wies eine durchschnittliche Hospitalisationszeit von insgesamt 19,10 Tagen auf. Die Patientengruppe, welche keine Dauermedikation mittels Acetylsalicylsäure erhielt, wies eine mittlere Hospitalisationszeit von 18,26 Tagen auf. Bei der Gruppe, welche Acetylsalicylsäure als Dauermedikation erhielt, waren es 18,24 Tage. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation. Ergänzend ist

anzuführen, dass Fallpauschalisierungen, Vorgaben bezüglich der Mindestliegedauer, als auch soziale Faktoren (Übernahmemöglichkeit in Pflegeeinrichtungen, Verlegungen in rehabilitative Einrichtungen etc.) die Liegedauer dieses Patientenkollektivs entscheidend mitbestimmen.

3.2.2 Operationszeiten

Die Operation war bei allen Patienten standardisiert. Alle Patienten wurden in Seitenlage und unter Allgemeinanästhesie operiert. Bei allen Patienten wurden Implantate für die Schaft- und Kopfkomponekte desselben Herstellers, Firma AAP verwendet VarioLoc® und VarioCup®. Sämtliche Komponenten wurden in Vakuumzementiertechnik durchgeführt. Die 114 Operationen wurden von 8 Operateuren durchgeführt. Die Schnitt – Naht – Zeit der 114 Operationen betrug im Durchschnitt 64,56 Minuten. Die dem Eingriff vorangehenden, standardisierten Prozeduren wie Lagerung, Desinfektion und steriles Abdecken sind hierin nicht enthalten. Die Operationszeiten weisen eine Streubreite von 42 bis 117 Minuten auf.

3.3. Allgemeine Komplikationen

Während des stationären Aufenthalts wurden in 17 Fällen (14,91 %) allgemeine Komplikationen ermittelt. In 3 Fällen (2,63 %) kam es zu spontanen Luxationen, aufgrund postoperativer Unruhe der Patienten bei bestehender seniler Demenz. Alle diese Patienten wurden unter Vollnarkose reponiert und hiernach mittels einer stabilisierenden, kniegelenksüberschreitenden P-Schiene versorgt, welche die Beugung des Beines verhindert und somit eine Luxation des operierten Hüftgelenkes verhindert. Bei diesen Patienten kam es zu keinem erneuten Auftreten einer weiteren Luxation. Bei 9 Patienten (7,89 %) kam es im postoperativen Verlauf zu einer Lobärpneumonie. Alle 9 Patienten wurden ab Diagnosestellung der Pneumonie stadiengerecht antibiotisch therapiert. Dennoch kam es bei 3 der 9 Patienten zu einem letalen Ausgang. 1 Patient (0,8 %) erlitt im postoperativen Verlauf eine tiefe Beinvenenthrombose, welche mittels farbkodierter Duplexsonographie diagnostiziert und hiernach stadiengerecht mittels Marcumar therapiert wurde. 1 Patient (0,8 %) erlitt im postoperativen Verlauf einen fulminanten Myocardinfarkt, welchen er trotz umgehend eingeleiteter Reanimationsmaßnahmen nicht überlebte. Bei 3 Patienten (2,63 %) trat im

postoperativen Verlauf eine Clostridium difficile assoziierte Enterokolitis auf. Hiervon verstarb eine Patientin (0,8 %) an den Folgen.

3.3.1. Mortalität

Im Rahmen des postoperativen stationären Verlaufes verstarben 8 Patienten (7,01%). Hierbei handelt es sich um eine zum Operationszeitpunkt 61 jährige Patientin, welche im postoperativen Verlauf eine Pneumonie erlitt, an der sie trotz stadiengerechter antibiotischer Therapie verstarb. Eine weitere Patientin verstarb im Alter von 89 Jahren an den Folgen einer Clostridium difficile assoziierten Enterokolitis und dem daraus resultierenden Multiorganversagen auf der Intensivstation. Eine 94 jährige Patientin verstarb an den Folgen eines akuten Myokardinfarktes. Weiterhin verstarb eine 88 jährige Patientin an einer nosokomialen Pneumonie trotz stadiengerechter antibiotischer Therapie. Eine weitere 82 jährige, multimorbide Patientin erlag den postoperativen Folgen eines Multiorganversagens. Eine zum Operationszeitpunkt 91 jährige Patientin verstarb postoperativ im akuten Herz – Kreislaufversagen. Im Alter von 85 Jahren verstarb eine weitere Patientin an den Folgen einer postoperativ aufgetretenen, nosokomialen Pneumonie. Ein 95 jähriger, multimorbider Patient, sowie eine multimorbide, 98 jährige Patientin verstarben ebenfalls postoperativ im akuten Herz – Kreislaufversagen. Im Rahmen der Bestimmung der allgemeinen Komplikationen konnten keine relevanten und signifikanten Unterschiede in der Patientengruppe mit und ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation gefunden werden.

4 Diskussion

4.1 Epidemiologie

Vergleicht man das vorliegende Patientenkollektiv mit repräsentativen aktuellen Literaturangaben, zeigt sich ein repräsentatives Kollektiv. So weisen die vorliegenden Patientendaten einen Altersdurchschnitt von 83 Jahren auf.

85 (75%) von 114 Patienten waren weiblichen Geschlechts. Dies spiegelt das Ergebnis sämtlicher Studien [45, 62, 84, 87, 90, 107, 113] wider. Die Ursache für die Dominanz des weiblichen Geschlechts ist einerseits in der höheren Lebenserwartung von Frauen und in der demografischen Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland gegeben.

4.2 Acetylsalicylsäure als Dauermedikation

46 (40%) der 114 Patienten standen unter Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure im Rahmen einer Koronaren Herzerkrankung. Gallinaro et al. [50] konnten in ihrer Studie bei 80 % der untersuchten Patienten mit Hüftleiden eine Multimorbidität von 80 % nachweisen. Raunest et al. [107] zeigten bei ihren Ergebnissen eine Multimorbidität von 43 % auf. Das Auftreten von Komorbiditäten beziffern Quint et al. [103, 104] auf 34,5 %. Hierzu zeigen die meisten Studien, dass kardiovaskuläre Erkrankungen bei weitem überwiegen und deswegen eine hohe Rate an Patienten mit einer thrombozytenaggregationshemmenden Medikation hier vorliegt. Des Weiteren werden pulmonale Erkrankungen, Diabetes mellitus, neurologische und Erkrankungen des Bewegungsapparates angeführt [38, 87, 116]. Entgegen der klinischen Erwartungshaltung mit deutlich erhöhten Blutungskomplikationen in der Patientengruppe mit Acetylsalicylsäure als Dauermedikation konnte diese in dem untersuchten Kollektiv nicht nachgewiesen werden, obwohl die Acetylsalicylsäuremedikation mit 100 mg / Tag im sicher therapeutischen Bereich der Thrombozytenaggregationshemmung lag. Da es in der Thematik der Thrombozytenaggregationshemmung mit Acetylsalicylsäure als Dauermedikation unterschiedliche Verfahrensweisen zur Indikationsstellung sofortiger, dringlicher und nicht dringlicher Operationen gibt, sind die Ergebnisse der hier vorgelegten Studie eindeutig und könnten im Rahmen einer weiteren, multizentrischen Analyse klare Handlungsempfehlungen geben.

4.3 Allgemeine Komplikationen

Systemische Komplikationen im postoperativen Verlauf nach Schenkelhalsfraktur werden im Allgemeinen mit begleitender Multimorbidität assoziiert [107]. Hierzu liegen umfangreiche Studien bezüglich des Bestehens von Multimorbidität und daraus folgenden Komplikationen, sowie eventueller Letalität vor [72, 109].

In 17 Fällen (14,91 %) kam es in dem untersuchten Patientenkollektiv zu spontanen Luxationen. Die Ursache hierfür liegt am ehesten in dem hohen Patientenalter, mit der Komorbidität einer senilen Demenz und nicht vorhandener Compliance begründet. Insgesamt 9 Patienten (7,89 %) erlitten im postoperativen Verlauf eine Lobärpneumonie und wurden ab Diagnosestellung stadiengerecht antibiotisch therapiert. 3 der 9 genannten Patienten erlagen trotz Intensivtherapie ihren Pneumonien. In einem Falle (0,8 %) kam es zum Auftreten einer tiefen Beinvenenthrombose. 3 Patienten (2,63 %) erlitten im postoperativen Verlauf eine Clostridium difficile assoziierte Enterocolitis. Hiervon verstarb eine Patientin (0,8 %) an den Folgen der Erkrankung. Die hier aufgeführten Komplikationsraten befinden sich im Rahmen der vergleichbar herangezogenen Literatur - Kollektive. Eyssel et al. [45] berichten von kardiovaskulären Komplikationen in 10 %, sowie von einem Auftreten von Pneumonien in 6,7 %. Bei Niebuhr et al. [93] wird in 19 % der Fälle von einer Pneumonie berichtet. Raunest et al. [107] fanden eine Pneumonie in 7 % ihres Kollektivs. In allen Fällen wurde eine retrospektive Datenerhebung durchgeführt. Es wird über das Auftreten von bronchopulmonalen Komplikationen in 3,8 – 19 % berichtet [9]. Müller-Mai et al [90] beobachten in 17,1% das Auftreten von allgemeinen Komplikationen wie pulmonale, kardiovaskuläre, thromboembolische Komplikationen, Apoplexe, Harnwegsinfekte, Dekubiti und Ileus. Spezifische Frühkomplikationen wie Serom, Hämatom, Nachblutung, Infektion, Nervenläsion, Osteitis und Implantatfehlhage treten bei 8% auf. Luxationen werden mit 1,4% beschrieben.

4.4 Letalität

Im Rahmen postoperativer Verläufe versterben bereits 4 % der Patienten mit Schenkelhalsfraktur im Krankenhaus [1]. Im darauffolgenden Jahr versterben ungefähr 30 % der im Regelfall alten Patienten [127]. Die vorliegende Studie befasst sich retrospektiv mit 114 alten Patienten, welche in einem Zeitraum von 3 Jahren operiert wurden. Einzelfalldarstellung, siehe Kapitel 3.3.1, Seite 41 ff. In unserer Untersuchung verstarben 8 Patienten (7,01 %) im Rahmen des stationären Aufenthalts. Das hohe

Patientenalter von 83 Jahren ist dafür die Ursache, dies lässt sich durch vergleichende Studien belegen [112]. Raunest et al. [107] konnten in ihrem Kollektiv eine perioperative Letalität von ebenfalls 7,6 % aufzeigen. Eine im Rahmen dieser Studie durchgeführte Faktorenanalyse zeigte auf, dass die operative Versorgung sowie die Art der Fraktur die perioperative Letalität beeinflussen. Bestehende Vorerkrankungen und fortgeschrittenes Lebensalter nehmen Einfluss auf die Letalität im Laufe des ersten postoperativen Jahres.

4.5 Perioperative Erythrozytenkonzentratgabe

Patienten, welche nicht unter Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure standen erhielten im Durchschnitt 0,8 Erythrozytenkonzentrate perioperativ. Patienten mit Acetylsalicylsäuredauermedikation erhielten durchschnittlich 1,4 Erythrozytenkonzentrate im perioperativen Verlauf. Mit $p = 0,08$ besteht somit kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. In der klinischen Anwendung wurden selbstverständlich weder 0,8 noch 1,4 Erythrozytenkonzentrate verabreicht. Die vorgenannten Durchschnittswerte zeigen den Trend in den jeweiligen Gruppen auf.

4.6 Revisionsbedürftige Hämatome

In dem hier untersuchten Patientenkollektiv traten in der Gruppe der weiblichen Patienten in 5 von 85 Fällen (5,6 %) revisionsbedürftige Haematome auf. Das männliche Kollektiv wies in 6/29 Fällen (20 %) Haematome auf, welche einer Revision zugeführt wurden. Revisionsbedürftige Haematome im gesamten Kollektiv traten in 9,6 % der Fälle auf. Somit weist das hier untersuchte weibliche Patientenkollektiv ein signifikant geringeres Auftreten von revisionsbedürftigen Haematomen ($p < 0,05$) auf. Ein Grund hierfür findet sich in der Analyse der Basischarakteristika des untersuchten Patientenkollektivs nicht. Zu revisionsbedürftigen Hämatomen und Seromen erhält man in vergleichender Literatur unterschiedliche Angaben. So wird das Auftreten von oberflächlichen Wundinfektionen zwischen 4,5 % und 9,2 % angegeben. Tiefe Wundinfekte treten in 3 % der Fälle auf. Serohaematome werden zwischen 8 % und 12,3 % gesehen [93]. Müller-Mai et al [90] beschreiben das Auftreten von Seromen, Hämatomen und Nachblutungen mit 4,7%. Die Anzahl der im untersuchten Kollektiv aufgetretenen Haematome liegt somit im Bereich der vergleichbaren. Raunest et al. [107] sahen 12,6 % Serohämatom - Komplikationen.

4.7 Revisionsbedürftige Haematome unter Acetylsalicylsäure

Die Patienten, welche unter Acetylsalicylsäuredauermedikation standen, wurden in 4 Fällen (3,5%) einer operativen Revision des Haematoms zugeführt. Das Kollektiv, welches Acetylsalicylsäure nicht als Dauermedikation einnahm, erlitt in 4 Fällen (5,8%) ein revisionsbedürftiges Haematom. Das Auftreten von revisionsbedürftigen Haematomen in den beiden Gruppen weist somit keinen signifikanten Unterschied auf ($p > 0,05$). Dies zeigt wie in der bereits zuvor geführten Diskussion, dass anhand der Ergebnisse des untersuchten Patientenkollektivs Handlungsempfehlungen im Sinne einer Pausierung der Acetylsalicylsäuremedikation zur Verhinderung von revisionsbedürftigen Haematomen nicht abgeleitet werden können.

4.8 Dauer des stationären Aufenthalts

Die Hospitalisationsdauer betrug im Durchschnitt 18,25 Tage. Dies steht mit anderen Studien in Einklang. So verzeichnen Niebuhr et al. sowie Smektala et al. [93, 124] eine Hospitalisationszeit von 32 Tagen im Durchschnitt. Bei Gallinaro et al. [50] beträgt die Zeit 14 Tage. Schleicher et al. [113] berichten von 20,5 Tagen.

Kommt es im postoperativen Verlauf zu unterschiedlich schweren Komplikationen, oder wird die präoperative Wartezeit aufgrund begleitender allgemeiner Komplikationen oder Komorbiditäten verlängert, so kann dies zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthalts führen. Die weiblichen Patienten wiesen mit 17,96 Tagen im Vergleich zu dem männlichen Kollektiv mit 19,10 Tagen eine signifikant geringere Hospitalisationszeit auf. Bezüglich der Gruppen mit oder ohne kontinuierlicher Einnahme von Acetylsalicylsäure ergab sich mit 18,24, beziehungsweise 18,26 Tagen kein signifikanter Unterschied. Die heutigen Liegedauern sind den Verweildauern der DRG-Gruppierung angepasst.

4.9 Operationsdauer

Die Operationsdauer des hier untersuchten Patientenkollektivs wies für die 114 durchgeführten Eingriffe im Durchschnitt 64,56 Minuten auf. Die Operationszeiten betragen in unserem Kollektiv 42 bis 117 Minuten auf. Dies steht im Einklang mit den Untersuchungen von Ekkernkamp, Emery und Eyssel et al [41, 43, 45], welche durchschnittliche Operationszeiten von 75,5, 70 und 72 Minuten erbrachten. Die Operationsdauer hat im untersuchten Kollektiv keinen relevanten Einfluss auf das

Entstehen einer Blutungskomplikation und steht im Einklang mit der zitierten Literatur [39, 47, 122, 124, 125].

4. 10 Schlussfolgerung

Unter Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure im therapeutischen thrombozytenaggregationshemmenden Bereich muss nach unseren Ergebnissen nicht mit erhöhter Blutungsneigung bei der Versorgung medialer Schenkelhalsfrakturen mit zementierten Hemiendoprothesen gerechnet werden. Die operative Versorgung einer medialen Schenkelhalsfraktur mit Hemiendoprothese kann auch unter Acetylsalicylsäuremedikation umgehend und somit leitliniengerecht erfolgen.

Die Komplikationsraten im untersuchten Patientenkollektiv sind in den Gruppen mit und ohne Acetylsalicylsäure als Dauermedikation gleich. Signifikante Unterschiede in der perioperativen Erythrozytenkonzentratgabe konnten nicht nachgewiesen werden.

5 Zusammenfassung

Die vorliegende monozentrische retrospektive Studie wurde an insgesamt 114 Patienten durchgeführt. Somit wurde eine unterschiedliche Indikationsstellung und operative Versorgung ausgeschlossen. Alle Patienten hatten eine mediale Schenkelhalsfraktur erlitten und wurden mittels Duokopfprothesenimplantation mit standardisiertem, zementiertem Implantat in dem Zeitraum 01/2007 bis 12/2009 leitliniengerecht versorgt. 46 (40%) der 114 Patienten standen unter Dauermedikation mit Acetylsalicylsäure aufgrund bestehender kardiovaskulärer Risikofaktoren. Im Vergleich zu der Gruppe ohne Acetylsalicylsäuremedikation kam es nicht zu einem signifikant häufigeren Auftreten von revisionsbedürftigen Hämatomen oder allgemeinen Komplikationen. Bezüglich der verabreichten Erythrozytenkonzentrate ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die allgemeinen Komplikationen mit Luxationen (2,63 %) und Pneumonie (7,89 %) waren im Vergleich zu Literaturangaben im unteren Prozentanteil nachweisbar. Die Ergebnisse der Studie zeigen auf, dass ein perioperatives Pausieren der Acetylsalicylsäure im therapeutischen Bereich zur Vermeidung von Komplikationen nicht notwendig erscheint. Als Ausblick wäre die Evaluation der hier vorgelegten Ergebnisse im Rahmen einer prospektiven Multizenterstudie oder eines Endoprothesenregisters wünschenswert und könnte danach klare Handlungsempfehlungen aufzeigen.

6. Literaturverzeichnis

1. Aharonoff G B, Koval K J, Skovron M L, Zuckerman J D (1997) Hip fractures in the elderly: predictors of one year mortality. *J Orthop Trauma* 11(3): 162-165
2. Alberti W, Quack G, Krischke W, Lommatzsch A, Huyer C, Krahl H (1995) Prevention of heterotopic ossification by radiotherapy following total hip prosthesis. *Dtsch Med Wochenschr* 120(28-29): 983-989
3. Allmann H H, Linke E (1983) Fractures of the coxal femur end. Development of surgical treatment and rehabilitation (1973-1978). *Unfallchirurgie* 9(3): 141-145
4. Anglen J O, Moore K D (1996) Prevention of heterotopic bone formation after acetabular fracture fixation by single-dose radiation therapy: a preliminary report. *J Orthop Trauma* 10(4): 258-263
5. Azcarate J R, de Pablos J, Cornejo F, Canadell J (1986) Postoperative dislocation: a risk factor for periprosthetic ectopic ossifications after total hip replacement. *Acta Orthop Belg* 52(2): 145-150
6. Balderston R A, Hiller W D, Iannotti J P, Pickens G T, Booth R E, Jr., Gluckman S J, Buckley R M, Rothman R H (1987) Treatment of the septic hip with total hip arthroplasty. *Clin Orthop* (221): 231-237
7. Barnes R, Brown J T, Garden R S, Nicoll E A (1976) Subcapital fractures of the femur. A prospective review. *J Bone Joint Surg Br* 58(1): 2-24
8. Bateman J E, Berenji A R, Bayne O, Greyson N D (1990) Long-term results of bipolar arthroplasty in osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop* (251): 54-66
9. Baumgaertel F, Gotzen L (1994) The "biological" plate osteosynthesis in multi-fragment fractures of the para-articular femur. A prospective study. *Unfallchirurg* 97(2): 78-84

10. Beals R K, Tower S S (1996) Periprosthetic fractures of the femur. An analysis of 93 fractures. Clin Orthop (327): 238-246
11. Beck A, Breitner (1990) Chirurgische Operationslehre. Bd. XI, 2.Aufl. Urban & Schwarzenberg, München Wien Baltimore
12. Beck A, Ruter A (2000) Therapy concept in femoral neck fractures. 1. Chirurg 71(2): 240-248
13. Beck A, Ruter A (2000) Therapy concepts in femoral neck fractures. 2. Chirurg 71(3): 347-354
14. Becker C, Gebhard F, Mucbe R, Scheible S, Nikolaus T (1999) Epidemiology of accidental falls in the elderly. Z Orthop Ihre Grenzgeb 137(6): 482-485
15. Bergqvist D, Carlsson A S, Ericsson B F (1983) Vascular complications after total hip arthroplasty. Acta Orthop Scand 54(2): 157-163
16. Bethea J S, 3rd, DeAndrade J R, Fleming L L, Lindenbaum S D, Welch R B (1982) Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty. Clin Orthop (170): 95-106
17. Bhuller G S (1982) Use of the Giliberty bipolar endoprosthesis in femoral neck fractures. Clin Orthop (162): 165-169
18. Bittar E S, Petty W (1982) Girdlestone arthroplasty for infected total hip arthroplasty. Clin Orthop (170): 83-87
19. Blake A J (1992) Falls in the elderly. Br J Hosp Med 47(4): 268-272
20. Bonnaire F, Kuner E H, Lorz W (1995) Femoral neck fractures in adults: joint sparing operations. II. The significance of surgical timing and implant for development of aseptic femur head necrosis. Unfallchirurg 98(5): 259-264

21. Bosch U, Schreiber T, Skuttek M, Cserhati P, Fekete K, Krettek C (2001) Minimally invasive screw fixation of the intracapsular femoral neck fracture in elderly patients. *Chirurg* 72(11): 1292-1297
22. Bosse M J, Poka A, Reinert C M, Ellwanger F, Slawson R, McDevitt E R (1988) Heterotopic ossification as a complication of acetabular fracture. Prophylaxis with low-dose irradiation. *J Bone Joint Surg Am* 70(8): 1231-1237
23. Bourne R B, Rorabeck C H (1999) Assessing the outcomes: what really works? *Orthopedics* 22(9): 823-825
24. Brady O H, Garbuz D S, Masri B A, Duncan C P (2000) The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement. *J Arthroplasty* 15:59-62
25. Brand R A, Pedersen D R, Yoder S A (1986) How definition of "loosening" affects the incidence of loose total hip reconstructions. *Clin Orthop* (210): 185-191
26. Breusch S J, Aldinger P R, Thomsen M, Ewerbeck V, Lukoschek M (2000) Anchoring principles in hip endoprostheses. I: Prosthesis stem. *Unfallchirurg* 103(11): 918-931
27. Brien W W, Bruce W J, Salvati E A, Wilson P D, Jr. Pellicci P M (1990) Acetabular reconstruction with a bipolar prosthesis and morselled bone grafts. *J Bone Joint Surg Am* 72(8): 1230-1235
28. Brien W W, Sarmiento A (1992) Vascular injury during cementless total hip arthroplasty. *Orthopedics* 15(1): 54-56
29. Brooker A F, Bowerman J W, Robinson R A, Riley L H, Jr. (1973) Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 55(8): 1629-163

30. Buchholz H W, Elson R A, Engelbrecht E, Lodenkamper H, Rottger J, Siegel A (1981) Management of deep infection of total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 63-B(3): 342-353
31. Bushnell B D, Horton J K, McDonald M F, Robertson P G (2008) Perioperative medical comorbidities in the orthopaedic patient. *J Am Acad Orthop. Surg* (16) 216-227
32. Cabanela M E (1990) Bipolar versus total hip arthroplasty for avascular necrosis of the femoral head. A comparison. *Clin Orthop* (261): 59-62
33. Chung S M (1976) The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *J Bone Joint Surg Am* 58(7): 961-970
34. Clegg J (1977) The results of the pseudarthrosis after removal of an infected total hip prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 59(3): 298-301
35. Cummings S R, Melton L J (2002) Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 359(9319): 1761-1767
36. DeLee J (1996) Fractures and dislocations of the hip. In: Rockwood CA, Green DP, Buchholz RW, Heckman JD (eds) *Fractures in adults, vol.2* Lippincott-Raven, Philadelphia New York 2: 1739-1740
37. Dt. Ges. F. Orthopädie und orthopäd. Chirurgie + BV d. Ärzte f. Orthopädie (Hrsg.) *Leitlinien der Orthopädie. Dt. Ärzte-Verlag, 2. Auflage, Köln 2002*
38. Eichstadt H, Kaiser W, David T, Del N, Cordes M (1994) Coxal femoral fractures--surgical management and internal medicine-cardiologic concomitant therapy in geriatric patients. 1. Surgical procedure and postoperative follow-up. *Z Gerontol* 27(4): 253-259
39. Eingartner C, Weise K, Endoprothetischer (2002) Endoprothetischer Ersatz bei Schenkelhals- und trochanteren Frakturen. *Trauma Berufskrankh* (4): 467-471

40. Ekelund A, Rydell N, Nilsson O S (1992) Total hip arthroplasty in patients 80 years of age and older. Clin Orthop (281): 101-106
41. Ekkernkamp A, Ostermann P A, P.A.W. Muhr G (1995) Die Schenkelhalsfraktur des alten Menschen - differenziertes Vorgehen. Zentralbl Chir 120 120: 850-855
42. Elson R A (1993) Exchange arthroplasty for infection. Perspectives from the United Kingdom. Orthop Clin North Am 24(4): 761-767
43. Emery R J, Broughton N S, Desai K, Bulstrode C J, Thomas T L (1991) Bipolar hemiarthroplasty for subcapital fracture of the femoral neck. A prospective randomised trial of cemented Thompson and uncemented Moore stems. J Bone Joint Surg Br 73(2): 322-324
44. Esenwein S A, Robert K, Kollig E, Ambacher T, Kutscha-Lissberg F, Muhr G (2001) Long-term results after resection arthroplasty according to Girdlestone for treatment of persisting infections of the hip joint. Chirurg 72(11): 1336-1343
45. Eyssel M, Schwenk W, Badke A, Krebs S, Stock W (1994) Total endoprosthesis or dual head prosthesis in endoprosthetic management of femoral neck fractures. Unfallchirurg 97(7): 347-352
46. Fialka C, Vécsei V (2001) Indikation zur prothetischen Versorgung bei medialer Schenkelhalsfraktur. Osteosynthese International 9: 128-132
47. Figved W, Opland W, Frihagen F, Jervidal T, Madsen J E, Nordstetten L (2009) Cemented versus uncemented Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures. Clin Orthop Rel Res (467): 2426-2435
48. Fritz T, Weiss C, Krieglstein C, Quentmeier A (1999) The classic nail in the trochanteric fractures. A prospective, controlled study. Arch Orthop Trauma Surg 119(5-6): 308-314

49. Fruhwirth J, Koch G, Ivanic G M, Seibert F J, Tesch N P (1997) Vascular lesions in surgery of the hip joint. *Unfallchirurg* 100(2): 119-123
50. Gallinaro P, Tabasso G, Negretto R, Brach del Prever E M (1990) Experience with bipolar prosthesis in femoral neck fractures in the elderly and debilitated. *Clin Orthop* (251): 26-30
51. Garden R S (1971) Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 53(2): 183-197
52. Genewein U, Haeberli A, Straub PW et al (1996) Rebound after cessation of oral anticoagulant therapy: the biochemical evidence. *Br J Haematol* 92: 479-485
53. Gierer P, Landes J, Grubwinkler M, Gradl G, Lob G, Andress H (2002) Die Schenkelhalsfraktur des alten Menschen - zementierte oder unzementierte endoprothetische Versorgung? *Zentralbl Chir* 127 : 514-518
54. Giliberty R P (1983) Hemiarthroplasty of the hip using a low-friction bipolar endoprosthesis. *Clin Orthop* (175): 86-92
55. Goldhill V B, Lyden J P, Cornell C N, Bochner R M (1991) Bipolar hemiarthroplasty for fracture of the femoral neck. *J Orthop Trauma* 5(3): 318-324
56. Greenough C G, Jones J R (1988) Primary total hip replacement for displaced subcapital fracture of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 70(4): 639-643
57. Gruss M, Traut R (1992) Management of unstable pertrochanteric and pertrochanteric femoral fractures with the dynamic hip screw. *Aktuelle Traumatol* 22(4): 144-148
58. Havelin L I, Espehaug B, Lie S A, Engesaeter L B, Furnes O, Vollset S E (2000) Prospective studies of hip prostheses and cements. A presentation of the

Norwegian Arthroplasty Register 1987-1999. 67th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedics Surgeons, March 15-19, Orlando, USA.

59. Havelin L I, Espehaug B, Vollset S E, Engesaeter L B (1995) The effect of the type of cement on early revision of Charnley total hip prostheses. A review of eight thousand five hundred and seventy-nine primary arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Am* 77(10): 1543-1550
60. Head W C (1984) Prevention of intraoperative vascular complications in revision total hip-replacement arthroplasty. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 66(3): 458-459
61. Hennessy O F, Timmis J B, Allison D J (1983) Vascular complications following hip replacement. *Br J Radiol* 56(664): 275-277
62. Hennig F, Hoepffner H J, Muth A (1991) Indications for bipolar prosthesis patients with in femoral neck fractures. A retrospective study of the prognosis in geriatric bipolar prostheses with reference to the preoperative health status. *Unfallchirurg* 94(8): 409-416
63. Herzog R, Morscher E (1995) Treatment of infected total prosthesis arthroplasty of the hip joint. *Orthopäde* 24(4): 326-334
64. Hirsch S A, Robertson H, Gorniowsky M (1976) Arterial occlusion secondary to methylmethacrylate use. *Arch Surg* 111(2): 204
65. Holmberg S, Kalen R, Thorngren K G (1987) Treatment and outcome of femoral neck fractures. An analysis of 2418 patients admitted from their own homes. *Clin Orthop* (218): 42-52
66. Johansson J E, McBroom R, Barrington T W, Hunter G A (1981) Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 63(9): 1435-1442

67. Jupiter J B, Karchmer A W, Lowell J D, Harris W H (1981) Total hip arthroplasty in the treatment of adult hips with current or quiescent sepsis. *J Bone Joint Surg Am* 63(2): 194-200

68. Karow T (2005), *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie*

69. Kenzora J E, Magaziner J, Hudson J, Hebel J R, Young Y, Hawkes W, Felsenthal G, Zimmerman S I, Provenzano G (1998) Outcome after hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly. *Clin Orthop* (348): 51-58

70. Kinzl L, Bischoff M, Beck A (2001) Endoprosthesis in medial femoral neck fractures. *Chirurg* 72(11): 1266-1270

71. Kirschner P, Stürmer K M (1998) Totalendoprothese bei Coxarthrose. *Leitlinien Unfallchirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart: 109-118

72. Krueger P, Oberniedermayr M, Betz A, Schweiberer L (1989) Changes and progress in the treatment of fractures of the coxal end of the femur. *Orthopäde* 18(3): 180-186

73. Kutscha-Lissberg F, Schildhauer T A, Kollig E, Muhr G (2001) Internal fixation of subcapsular fractures of the femoral neck. *Chirurg* 72(11): 1253-1265

74. Lachiewicz P F, Desman S M (1988) The bipolar endoprosthesis in avascular necrosis of the femoral head. *J Arthroplasty* 3(2): 131-138

75. Lee B P, Berry D J, Harmsen W S, Sim F H (1998) Total hip arthroplasty for the treatment of an acute fracture of the femoral neck: long-term results. *J Bone Joint Surg Am* 80(1): 70-75

76. Lestranger N R (1990) Bipolar arthroplasty for 496 hip fractures. *Clin Orthop* (251): 7-19

77. Lucas S E, Seligson D, Henry S L (1993) Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. A preliminary report of the GSH supracondylar nail. Clin Orthop (296): 200-206
78. Lu-Yao G L, Keller R B, Littenberg B, Wennberg J E (1994) Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. J Bone Joint Surg Am 76(1): 15-25
79. Malchau H, Herberts P, Södermann P, Odén A (2000) Prognosis of total hip replacement: Update and validation of results from the Swedish National Hip Arthroplasty Registry. 67th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, March 15-19, Orlando, USA.
80. McConville O R, Bowman A J, Jr., Kilfoyle R M, McConville J F, Mayo R A (1990) Bipolar hemiarthroplasty in degenerative arthritis of the hip. 100 consecutive cases. Clin Orthop (251): 67-74
81. McElwaine J P, Colville J (1984) Excision arthroplasty for infected total hip replacements. J Bone Joint Surg Br 66(2): 168-171
82. McLaren A C (1990) Prophylaxis with indomethacin for heterotopic bone. After open reduction of fractures of the acetabulum. J Bone Joint Surg Am 72(2): 245-247
83. Menth-Chiari W A, Wozasek G E, Vecsei V (1996) Retrograde nailing of supracondylar femoral fractures in patients with total hip arthroplasty: a preliminary report. J Trauma 41(6): 1059-1063
84. Mischo J, Frobin-Klein H, Lindemann M (1993) Die differenzierte Therapie proximaler Femurfrakturen. Zentralbl Chir 118: 211
85. Moed B R, Maxey J W (1993) The effect of indomethacin on heterotopic ossification following acetabular fracture surgery. J Orthop Trauma 7(1): 33-38

86. Mohr (2003) External comparative quality assurance in appendectomy. Results of 2001 federal evaluation, 1. Chirurg 74(6): M165-171
87. Mollers M, Stedtfeld H W, Paechtner S, Wald A (1992) Hemi-arthroplasty of the hip joint: concentric or positive eccentric (self-centering) dual head prosthesis? A retrospective comparison. Unfallchirurg 95(5): 224-229
88. Mont M A, Maar D C (1994) Fractures of the ipsilateral femur after hip arthroplasty. A statistical analysis of outcome based on 487 patients. J Arthroplasty 9(5): 511-519
89. Müller M, Nazarian S, Koch P, Schatzker J (1990) The Comprehensive Classification of Fractures of the Long Bones. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1990
90. Müller-Mai C, Schulze-Raestrup U, Ekkernkamp A, Smektala R, (2006) Frühkomplikationen nach Versorgung der Schenkelhalsfraktur. Einfluss des Operationszeitpunktes – Analyse von 30.254 Fällen der externen Qualitätssicherung in Westfalen-Lippe. Chirurg (77): 61-69
91. Nachbur B, Meyer R P, Verkkala K, Zurcher R (1979) The mechanism of severe arterial injury in surgery of the hip joint. Clin Orthop (141): 122-133
92. Neumaier M, Vester H, Marteschläger F, Scherer M A, Stöckle U (2011) Optimaler Zeitpunkt zur prothetischen Versorgung von Schenkelhalsfrakturen CRP als Marker der postoperativen immunologischen Reaktion. Chirurg DOI 10.1007/s00104-010-2043-y
93. Niebuhr H, Nahrstedt U, Bruning M, Ruckert K (1991) Variable head endoprosthesis in the treatment of femoral neck and trochanteric fractures. Unfallchirurgie 17(3): 146-151
94. Nilsson O S, Bauer H C, Brosjo O, Tornkvist H (1986) Influence of indomethacin on induced heterotopic bone formation in rats. Importance of length of treatment and of age. Clin Orthop (207): 239-245

95. Ong ATL, McFadden EP, Regar et al (2005) Late angiographic stent thrombosis (LAST) events with drug-eluting stents. *J Am Coll Cardiol* 45: 2088-2092
96. Overgaard S, Jensen T T, Bonde G, Mossing N B (1991) The uncemented bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures. 6-year follow-up of 171 cases. *Acta Orthop Scand* 62(2): 115-120
97. Pauwels F (1935) Der Schenkelhalsbruch. Ein mechanisches Problem. *Orthop Chir* 63
98. Pauwels F (1973) Short survey of mechanical stress of bone and its importance for the functional adaptation (author's transl). *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 111(5): 681-705
99. Petty W, Goldsmith S (1980) Resection arthroplasty following infected total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 62(6): 889-896
100. Pfisterer M, Brunner-La Rocca HP, Buser PT et al (2006) Late clinical events after clopidogrel discontinuation may limit the benefit of drug-eluting stents. *J Am Coll Cardiol* 48: 2584-2591
101. Platzer W, Pernkopf (1994) Atlas der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen. 3.Aufl. Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore
102. Probst A, Wetterkamp D, Neuber M (1999) Iatrogenic avulsion of the greater trochanter during prosthetic replacement of the hip. *Unfallchirurg* 102(6): 497-499
103. Quint U, Wahl H G (1991) Osteosynthesis of proximal femoral fractures. Experience in the treatment of 2012 patients. *Z Unfallchir Versicherungsmed* 84(4): 191-210
104. Quint U, Wahl H G (1991) Stabilization of hip para-articular femoral fractures. A report of experiences with 1,698 patients. *Unfallchirurgie* 17(2): 80-90

105. Raaymakers E L, Schafroth M (2002) Medial femoral neck fracture. Controversies in treatment. Unfallchirurg 105(2): 178-186
106. Rahmzadeh R (1985) Die Duokopf-Prothese. Hefte zur Unfallheilkunde 174: 493-495
107. Raunest J, Engelmann R, Jonas M, Derra E (2001) Morbidity and mortality in para-articular femoral fractures in advanced age. Results of a prospective study. Unfallchirurg 104(4): 325-332
108. Ritter M A, Vaughan R B (1977) Ectopic ossification after total hip arthroplasty. Predisposing factors, frequency, and effect on results. J Bone Joint Surg Am 59(3): 345-351
109. Rosso R, Babst R, Marx A, Hess P, Heberer M, Regazzoni P (1991) Proximale Femurfrakturen. Helv Chir Acta 58: 697
110. Salama R, Stavorovsky M M, Lellin A, Weissman S L (1972) Femoral artery injury complicating total hip replacement. Clin Orthop 89: 143-144
111. Salvati E A, Robinson R P, Zeno S M, Koslin B L, Brause B D, Wilson P D, Jr. (1982) Infection rates after 3175 total hip and total knee replacements performed with and without a horizontal unidirectional filtered air-flow system. J Bone Joint Surg Am 64(4): 525-535
112. Schippinger G, Fellingner M, Wildburger R, Hofer H P (1992) Management of femoral neck fracture in advanced age using femur head endoprosthesis. Unfallchirurg 95(10): 506-510
113. Schleicher I, Kordelle J, Jurgensen I, Haas H, Melzer C (2003) Femoral neck fractures in the elderly -- bipolar hemiarthroplasty in total hip replacement. Unfallchirurg 106(6): 467-471

114. Schlosser V, Spillner G, Breymann T, Urbanyi B (1982) Vascular injuries in orthopaedic surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 23(4): 323-327
115. Schmidt J (1998) The cemented prostheses: what is sure, what is open? In: Walenkamp GHIM (Hrsg) *Biomaterials in surgery*. Thieme, Stuttgart, New York: 48-51
116. Schwenk W, Eyssel M, Badke A, Hucke H P, Stock W (1994) Risk analysis of primary endoprosthetic management of proximal femur fractures. *Unfallchirurgie* 20(4): 216-222
117. Scott R D, Turner R H, Leitzes S M, Aufranc O E (1975) Femoral fractures in conjunction with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 57(4): 494-501
118. Sell S, Jany R, Kremling E, Esenwein S, Gaissmaier C, Kusswetter W (1996) Prevention of heterotopic ossification following cementless hip replacement using 5 x 2 Gy fractionated irradiation. A prospective study. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 134(4): 375-380
119. Shah A K, Eissler J, Radomisli T (2002) Algorithms for the treatment of femoral neck fractures. *Clin Orthop* (399): 28-34
120. Shaw J A, Greer R B 3, Kollas C D (1987) AML bipolar arthroplasty for degenerative hip arthritis. *Orthopedics* 10(10): 1363-1374
121. Siegmeth A, Menth-Chiari W, Wozasek G E, Vecsei V (1998) Periprosthetic femur shaft fracture. Indications and outcome in 51 patients. *Unfallchirurg* 101(12): 901-906
122. Smektala R, Hahn S, Schröder P, Bonnaire F, Schulze Raestrup U, Siebert H, Fischer B, Boy O (2010) Mediale Schenkelhalsfraktur: Einfluss des Versorgungszeitpunkts auf die Ergebnisqualität. Ergebnisse der externen stationären Qualitätssicherung im Rahmen sekundärer Datennutzung. *Unfallchirurg* (113): 287-292

123. Smektala R, Ohmann C, Paech S, Neuhaus E, Rieger M, Schwabe W, Debold P, Diemling A, Jonas M, Hupe K, Bücken-Nott H J, Giani G, Szucs T D, Pientka L (2005) Zur Prognose der Schenkelhalsfraktur Beurteilung der Mortalität nach Schenkelhalsfraktur durch sektorübergreifende Datenzusammenführung. Unfallchirurg (108): 927-937
124. Smektala R, Wenning M, Ekkernkamp A (1999) Fracture of femoral neck: analysis of the results of external quality assurance. A report on 22,556 patients. Chirurg 70(11): 1330-1338
125. Smektala R, Wenning M, Ekkernkamp A (2001) Die Schenkelhalsfraktur des jüngeren Patienten Widerspruch zwischen Leitlinie und Versorgungswirklichkeit – Ergebnisse externer Qualitätssicherung bei 1747 Verläufen. Unfallchirurg (104): 820 – 826
126. Squires B, Bannister G (1999) Displaced intracapsular neck of femur fractures in mobile independent patients: total hip replacement or hemiarthroplasty? Injury 30(5): 345-348
127. Stürmer K M (1998) Leitlinien Unfallchirurgie, 2.Auflage, Thieme, Stuttgart, New York. S.140
128. Takaoka K, Nishina T, Ohzono K, Saito M, Matsui M, Sugano N, Saito S, Kadowaki T, Ono K (1992) Bipolar prosthetic replacement for the treatment of avascular necrosis of the femoral head. Clin Orthop (277): 121-127
129. Taylor M M, Meyers M H, Harvey J P, Jr. (1978) Intraoperative femur fractures during total hip replacement. Clin Orthop (137): 96-103
130. Thakur N A, Czerwein J K, Butera J N, Palumbo M A (2010) Perioperative management of chronic anticoagulation in orthopaedic surgery. J Am Acad Orthop Surg (18): 729-738

131. Tooke S M, Amstutz H C, Delaunay C (1987) Hemiresurfacing for femoral head osteonecrosis. *J Arthroplasty* 2(2): 125-133
132. Wada M, Imura S, Baba H (1997) Use of osteonics UHR hemiarthroplasty for fractures of the femoral neck. *Clin Orthop* (338): 172-181
133. Wick M, Muller E J, Hahn M P, Muhr G (1999) Surgical excision of heterotopic bone after hip surgery followed by oral indomethacin application: is there a clinical benefit for the patient? *Arch Orthop Trauma Surg* 119(3-4): 151-155
134. Wissing H, Peterson T, Doht A (1996) Risk and prognosis of hip paraarticular fractures. A comparison of treatment results of femoral neck and pertrochanteric femoral fractures. *Unfallchirurgie* 22(2): 74-84
135. Yamamuro T, Ueo T, Okumura H, Iida H, Hamamoto T (1990) Five-year results of bipolar arthroplasty with bone grafts and reamed acetabula for osteoarthritis in young adults. *Clin Orthop* (251): 75-81
136. Zuckerman J D (1996) Hip fracture. *N Engl J Med* 334(23): 1519-1525

7. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Sven Arno Reuter versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Blutungskomplikationen bei Frakturendoprothetischer Versorgung medialer Schenkelhalsfrakturen unter Thrombozytenaggregationshemmung mit Acetylsalicylsäure“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Betreuer, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift des Doktoranden

8. Lebenslauf

9. Danksagung

Ich danke Herrn Dr. med. René Kalisch, Chefarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Unfallchirurgie des Evangelischen Krankenhauses Ludwigsfelde, Akademisches Lehrkrankenhaus der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin, der mich ermutigte, das vorgelegte Thema aufzugreifen und mir ermöglichte, die erforderlichen Untersuchungen durchführen zu können. Des Weiteren danke ich Herrn Priv.-Doz.- Doz. Dr. med. habil. Reinhold Alexander Laun, Chefarzt der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Klinikum Neukölln, Akademisches Lehrkrankenhaus der Charité – Universitätsmedizin Berlin für die stetige Betreuung und Unterstützung im Rahmen der Arbeit.