

Aus der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie – Abteilung für Unfallchirurgie,
Plastische und Wiederherstellungschirurgie
(Prof. Dr. med. K. M. Stürmer)
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

**Versorgungsrealität der Behandlung proximaler Femurfrakturen
an der Universitätsmedizin Göttingen**

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
für Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät der
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Juliane Riekenberg
aus Hannover

Göttingen 2016

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. H. K. Kroemer

I. Berichterstatter/in: PD Dr. med. Stephan Sehmisch

II. Berichterstatter/in: Prof. Dr. med. Anna-Kathrin Hell

III. Berichterstatter/in: Prof. Dr. med. dent. Rainer Mausberg

Tag der mündlichen Prüfung: 31.10.2016

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Fragestellung	1
2 Phänomenologie des Krankheitsbildes.....	2
2.1 Ursachen und Risikofaktoren	2
2.2 Frakturformen am proximalen Femur	3
2.2.1 Schenkelhalsfrakturen	3
2.2.2 Pertrochantäre Frakturen	3
2.2.3 Subtrochantäre Frakturen	4
2.3 Klassifikationen.....	4
2.3.1 Klassifikation nach Garden	4
2.3.2 Klassifikation nach Pauwels.....	5
2.3.3 AO-Klassifikation	6
3 Therapie.....	7
3.1 Ziele der Behandlung	7
3.2 Osteosynthetische Implantate.....	8
3.2.1 Extramedulläre Implantate	8
3.2.1.1 Dynamische Hüftschraube (DHS).....	8
3.2.1.2 Schrauben	9
3.2.2 Intramedulläre Kraftträger (Nagelsysteme)	9
3.2.2.1 PFN (Proximaler Femurnagel)	10
3.2.2.2 PFN-A (Proximaler Femurnagel Antiro- tation)	10
3.3 Endoprothetische Implantate.....	11
3.3.1 Bipolare Prothese (Duokopfprothese).....	11
3.3.2 Totalendoprothesen	11
3.4 Operative Therapie	12
3.4.1 Therapie Schenkelhalsfrakturen	12
3.4.2 Therapie pertrochantärer Frakturen.....	14
3.4.3 Therapie subtrochantärer Frakturen	15
3.5 Prognose	15
4 Material und Methoden	18
4.1 Patientenkollektiv	18
4.2 Datenerfassung	18
4.3 Datenverarbeitung	22

5 Ergebnisse	23
5.1 Geschlecht, Frakturform, Alter, BMI.....	23
5.2 ASA-Klassifikation	24
5.3 Nikotinabusus.....	24
5.4 Alkoholabusus	25
5.5 Komorbiditäten.....	26
5.6 Unfallursache	27
5.7 Krankenhausaufenthaltsdauer	28
5.8 Vormedikation.....	29
5.9 Antiosteoporosemedikation.....	30
5.9.1 Präoperative Antiosteoporosemedikation	30
5.9.2 Postoperative Antiosteoporosemedikation	30
5.10 Schmerzmedikation bei Entlassung	31
5.11 Therapie.....	32
5.11.1 Therapie Schenkelhalsfrakturen	33
5.11.2 Therapie pertrochantärer Frakturen.....	33
5.11.3 Therapie subtrochantärer Frakturen	34
5.12 Klassifikationen.....	35
5.13 Dauer Unfall bis Aufnahme	35
5.14 Dauer Aufnahme bis Operation.....	35
5.14.1 Operation innerhalb von sechs Stunden nach Aufnahme.....	36
5.14.2 Operation innerhalb von sechs bis 24 Stunden nach Aufnahme.....	36
5.14.3 Operation später als 24 Stunden nach Aufnahme	36
5.15 Begleitverletzungen.....	38
5.16 Postoperative Komplikationen	39
5.17 Intensivpflichtigkeit und Aufenthalt auf IMC-Station in Tagen postoperativ	43
5.18 Rehabilitationsmaßnahmen	43
5.19 Nachverfolgungszeitraum	44
5.20 Prä- und postoperative Wohnsituation	44
5.21 Letalität.....	45
6 Diskussion	47
6.1 Nikotinabusus.....	47
6.2 Alkoholabusus	48
6.3 Krankenhausaufenthaltsdauer	49

6.4 Osteoporose	51
6.4.1 Minderversorgung in Diagnostik und Therapie der Osteoporose	52
6.5 Komplikationen	52
6.5.1 Medizinische Komplikationen	53
6.5.2 Chirurgische Komplikationen	55
6.5.3 Komplikationen und Alter	56
6.5.4 Komplikationen und Therapiemittel	57
6.5.4.1 Therapiemittel bei Schenkelhalsfrakturen mit Komplikationen	57
6.5.4.2 Therapiemittel bei pertrochantären Frakturen mit Komplikationen	60
6.5.4.3 Therapiemittel bei subtrochantären Frakturen mit Komplikationen	60
6.6 Re-Operationen	61
6.7 Operationszeitpunkt	62
6.8 Letalität.....	65
6.9 Rehabilitationsmaßnahmen	67
6.10 Wohnsituation	69
6.11 Limitationen der Studie	70
7 Zusammenfassung	71
8 Literaturverzeichnis.....	73
9 Tabellenverzeichnis.....	83
10 Abbildungsverzeichnis	84

1 Einleitung und Fragestellung

Proximale Femurfrakturen sind in medizinischer wie sozialer Hinsicht ein schwerwiegendes Problem, dessen Bedeutung in der Zukunft weiter zunehmen wird. Proximale Femurfrakturen gehören zu den häufigsten Frakturen in Deutschland (Simanski et al. 2002). Sie sind vor allem eine Erkrankung von älteren, häufig vorerkrankten Menschen (Wagner und Rüter 1999). Bei Patienten über dem 65. Lebensjahr sind Schenkelhalsfrakturen bereits jetzt der häufigste Grund für die Einweisung in ein Krankenhaus (Smektala et al. 2008). Die vorwiegend alten Patienten verlieren durch die Verletzung an Mobilität, gelangen häufig in eine Pflegebedürftigkeit und benötigen viel Zeit, um in die Selbstständigkeit zurück zu kehren, häufig gelingt dies gar nicht. Proximale Femurfrakturen bedeuten für betroffene Patienten immer noch eine verminderte Lebenserwartung, und bei ca. 50% der Patienten kommt es zu einer deutlichen Verschlechterung der gesundheitlichen und sozialen Situation (Smektala et al. 2010).

Neben diesen individuellen Schicksalen sind die Folgen für die Gesellschaft und das Gesundheitssystem zu bedenken (Simanski et al. 2002). Aufgrund des demographischen Wandels ist davon auszugehen, dass im Jahr 2050 28% der europäischen Bevölkerung 65 Jahre alt oder älter sein werden gegenüber 13% im Jahr 2000 (Osterkamp 2005). Die Zahl der Femurfrakturen, die bei älteren Patienten mit Wirbelkörper- und Handgelenksfrakturen die häufigsten Frakturformen ausmachen (Burge et al. 2007), wird aufgrund der steigenden Lebenserwartung weiter zunehmen; es ist mit einer jährlichen Fallzunahme von 3-5% zu rechnen, bis zum Jahr 2030 ist von einer Steigerung um 40% auszugehen (Beck und Rüter 2000). In Zukunft wird die Behandlung von älteren Menschen deswegen immer größere Teile der medizinischen Versorgung in Anspruch nehmen (Lohmann et al. 2007).

Dies hat auch wirtschaftliche Folgen. Die hüftgelenknahen Frakturen machen, da sie einer stationären Behandlung bedürfen, einen der größten Kostenfaktoren in der Alterstraumatologie aus (Lohmann et al. 2007). Nach Stöckle et al. entstehen allein aufgrund von Oberschenkelhalsbrüchen jährlich Kosten von 2,5 Milliarden Euro (Stöckle et al. 2005). Zeitgleich zu dieser dramatischen Kostenexplosion werden die Ressourcen immer knapper, eine Entwicklung, die aber nicht zu Lasten der Patienten gehen darf. Aus diesem Grund muss darüber nachgedacht werden, wie das Behandlungskonzept optimiert und Faktoren, welche die Komplikationsrate steigern und somit Kosten durch die Behandlung, Krankenhausaufenthalt und Pflegebedürftigkeit erhöhen, möglichst gering gehalten werden können.

Proximale Femurfrakturen stellen, obwohl in der Therapie eine permanente Weiterentwicklung mit deutlichem Fortschritt stattgefunden hat, in medizinischer Hinsicht immer noch eine große Herausforderung dar. Die Mortalität ist nach wie vor hoch und hat laut einer Studie aus Großbritannien (Roberts und Goldacre 2003) in den letzten Jahrzehnten nicht abgenommen, sondern ist in den letzten 20 Jahren konstant geblieben. Die Auseinandersetzung mit proximalen Femurfrakturen ist also ein wichtiges Themengebiet der Medizin. Dazu soll diese Untersuchung beitragen. Ziel dieser Arbeit ist es, das klassische Patientengut mit proximalen Femurfrakturen zu betrachten und eventuelle positive wie auch negative Zusammenhänge zwischen therapeutischen Maßnahmen und dem Outcome der Patienten zu erkennen, Risikofaktoren zu identifizieren und darzustellen und so zu einer Verbesserung der Prävention, der Therapie und der Prognose beizutragen. Dazu wurden die Patientenakten von 351 Patienten mit 358 Frakturen an dem Universitätsklinikum Göttingen im Zeitraum vom 01.01.2008 bis 31.12.2010 ausgewertet.

2 Phänomenologie des Krankheitsbildes

2.1 Ursachen und Risikofaktoren

Auch wenn Schenkelhalsfrakturen ohne vorangehendes Trauma als Spontanfrakturen auftreten können (Kundel 2012), sind der mit Abstand häufigste Auslöser bei den vornehmlich älteren Patienten Osteoporose-assoziierte Niedrigenergietraumen (Jaeschke-Melli et al. 2013), ausgelöst durch einen einfachen Sturz (Beck und Rüter 2000). Bei jüngeren Patienten, welche nur 5-7% der hüftgelenksnahen Frakturen ausmachen, führen meistens hochenergetische Traumen zu der Fraktur (Wülker 2005).

Es gibt verschiedene Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit, eine proximale Femurfraktur zu erleiden, erhöhen. Zunächst spielen anatomische Veränderungen im Bereich des koxalen Femurendes eine Rolle: In Untersuchungen wurde eine in den letzten Jahrzehnten stattfindende Zunahme der Distanz zwischen dem Hüftkopfbereich und dem Trochanter major nachgewiesen (Duthie et al. 1998), was ein höheres Frakturrisiko bedeutet (Faulkner et al. 1993).

Des Weiteren leidet die betroffene Patientengruppe häufig unter Vorerkrankungen, welche die Sturzgefahr erhöhen oder die Knochensubstanz beeinflussen und so ein erhöhtes Frakturrisiko mit sich bringen. So haben Patienten mit Schenkelhalsfrakturen signifikant häufiger als ihre Altersgruppe ohne Fraktur Sehstörungen (Durward et al. 1999). Nicht ausreichend therapierte Vorerkrankungen aus dem kardiovaskulären und neurologischen Bereich können das Risiko

für Stürze erhöhen (Stöckle et al. 2005). Auch pulmonale und endokrinologische sowie maligne Vorerkrankungen gefährden den Allgemeinzustand der Patienten und treten bei dem betroffenen Patientengut häufig auf. Begleiterkrankungen wie natürlich die Osteoporose, aber laut Kundel auch Alkoholabusus und dialysepflichtige Niereninsuffizienz führen zu einer Verminderung der Knochensubstanz (Kundel 2012). Hinzu kommen weitere, unterschiedliche Formen pathologischer Knochenveränderungen, welche die Bruchbildung begünstigen (Siebert und Beck 2005).

Auch bestimmte Medikamente rufen Nebenwirkungen hervor, welche Stürze begünstigen (Bonnaire et al. 2005). Psychotrope Medikamente wie Benzodiazepine oder Neuroleptika führen häufig zu Sturzneigung (Jaeschke-Melli et al. 2013).

Ausgelöst werden die im Alter häufig auftretenden Sturzereignisse ferner durch nicht altersgerechtes Wohnen, Synkopen oder Einschränkungen der Sinneswahrnehmung (Bonnaire et al. 2005). Vor allem bei älteren Patienten ist die Erhebung der Sturzanamnese sinnvoll, um Ursachen für den Unfall zu eruieren und präventiv tätig werden zu können.

2.2 Frakturformen am proximalen Femur

2.2.1 Schenkelhalsfrakturen

Die Schenkelhalsfrakturen können in mediale und laterale Schenkelhalsfrakturen unterteilt werden, laterale Frakturen sind mit einem Anteil von nur 5% aber deutlich seltener (Jaeschke-Melli et al. 2013). Die medialen Schenkelhalsfrakturen liegen intrakapsulär (Wülker 2005), und die Frakturlinie reicht von subcapital bis zur Mitte des Schenkelhalses.

Bei den lateralen Frakturen befindet sich die Frakturlinie im distalen Schenkelhalsbereich, kann aber immer noch intrakapsulär liegen (Beck und Rüter 2000). Diese Frakturform geht in die pertrochantären Frakturen über (Kundel 2012).

Durchblutungsstörungen sind aufgrund der arteriellen Gefäßsituation bei den medialen Schenkelhalsfrakturen die Regel (Kundel 2012). Nicht-dislozierte sind von dislozierten Frakturen zu unterscheiden.

2.2.2 Pertrochantäre Frakturen

Der Verlauf pertrochantärer Frakturen befindet sich schräg in der Trochanterregion unterhalb des Schenkelhalses (Boy et al. 2008). Typisch sind bei den pertrochantären Frakturen vier Hauptfragmente: Man unterscheidet ein Kopf-Hals-Fragment, den Trochanter major-Bereich, den Trochanter minor-Bereich und den Femurschaft (Reimertz et al. 2012).

Die pertrochantären Frakturen verlaufen nicht intrakapsulär, weswegen es zu stärkeren Blutungen kommen kann als bei den Schenkelhalsfrakturen (Wülker 2005).

Sie lassen sich, wie auch die subtrochantären Frakturen, abhängig von der durch Muskelzug herbeigeführten Dislokation, in stabile und instabile Formen unterteilen. Je größer die Zerstörung der medialen Kortikalis, desto instabiler die Fraktur (Wülker 2005).

2.2.3 Subtrochantäre Frakturen

Subtrochantäre Frakturen, die circa 10-15% aller hüftgelenksnahen Frakturen ausmachen, befinden sich nach der AO-Klassifikation zwischen der unteren Begrenzung des Trochanter minors bis 3 cm distal hiervon (Ulmar et al. 2013). Nicht selten treten sie in Kombination mit intertrochantären Frakturen auf, was aufgrund der resultierenden hohen Instabilität für den Behandler eine große therapeutische Herausforderung darstellt (Weise und Schwab 2002). Die subtrochantären Frakturen haben eine Tendenz zur Varusdeformität und weisen häufig eine Anteversion des proximalen Hauptfragments auf, die durch eine geschlossene Behandlung schwer zu therapieren ist (Bonnaire et al. 2003). Problematisch sind auch hier neben dem hohen Instabilitätsgrad die durch Muskelzug häufig herbeigeführte Dislokation sowie die bei älteren Patienten veränderte knöcherne Struktur (Weise und Schwab 2002).

2.3 Klassifikationen

Proximale Femurfrakturen werden anhand verschiedener Klassifikationen eingeteilt. Die Klassifizierung erfolgt mit Hilfe von Röntgenbildern (Weise und Schwab 2002). Die heute gebräuchlichsten Klassifikationen sind die nach Garden (1961) und Pauwels (1973) für Schenkelhalsfrakturen sowie die AO-Klassifikation (1990), die vornehmlich für per- und subtrochantäre Frakturen genutzt wird. Die Einteilung des Frakturtyps ist relevant für die Therapieentscheidung (Stöckle et al. 2005), dient der Analyse und vergleichbaren Dokumentation (Reimertz et al. 2012).

2.3.1 Klassifikation nach Garden

Die Einteilung nach Garden (Garden 1961, Garden 1964) eignet sich für die Klassifikation von Schenkelhalsfrakturen. Sie unterteilt in Typ I-IV und richtet sich nach der Dislokation der frakturierten Fragmente. Unter Typ I fasst man die valgusimpaktierten Formen zusammen, bei denen die mediale Kortikalis noch intakt ist. Unter Typ II versteht man nicht-dislozierte, nicht-impaktierte Formen, bei denen die mediale Kortikalis unterbrochen ist. Typ III-

Frakturen sind vollständige, teilweise dislozierte Frakturen, die Trabekelstrukturen haben medial aber noch Kontakt. Bei Garden-Typ IV-Frakturen hat eine Verschiebung der frakturierten Fragmente stattgefunden, die Bruchflächen haben keinen Kontakt, das Kopffragment hat entsprechend keinen Kontakt zum Schenkelhals. Häufig besteht zusätzlich eine Trümmerung der dorsalen Kortikalis, welche Garden für den entscheidenden Unterschied zwischen stabilen und instabilen Frakturen hält.

Die Garden-Klassifikation ist die einzige Klassifikation für Schenkelhalsfrakturen, die sich zur Feststellung des Schweregrades, zum Therapieentscheid und zur Voraussage gewisser Komplikationen wie Pseudarthrosen oder Hüftkopfnekrosen durchgesetzt hat (Kundel 2012). Je stärker die Dislokation, desto größer die Gefahr für Komplikationen (Strömqvist und Hansson 1984). Entsprechend wird die Prognose von Typ I zu Typ IV ungünstiger (Wülker 2005).

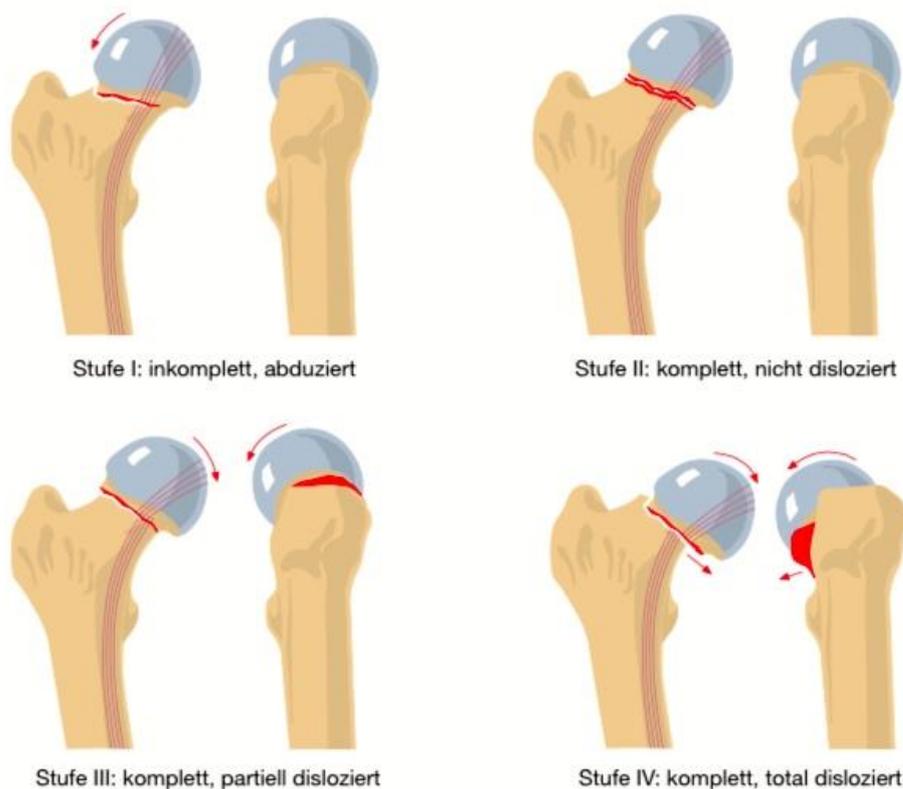


Abbildung 1: Garden-Klassifikation (Kundel 2012, S. 121). Die Verwendung der Abbildung erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Springer Verlags

2.3.2 Klassifikation nach Pauwels

Die Pauwels-Klassifikation von 1973 beruht auf biomechanisch-anatomischen Aspekten. Die Schenkelhalsfrakturen werden anhand der Neigung der Frakturflächen in der Frontalebene

klassifiziert. Bei der Pauwels I-Fraktur beträgt der Winkel zwischen Horizontaler und Frakturlinie bis 30°, die Typ II-Frakturen verlaufen in den a. p. Aufnahmen schräg, die Fraktur hat zur Horizontalen einen Winkel von bis zu 50°, wohingegen entsprechender Winkel bei den Pauwels III-Frakturen bis zu 70° betragen kann (Pauwels 1973).

Je steiler die Frakturlinie zur Horizontalen verläuft, desto instabiler ist die Fraktur und umso schlechter die Prognose (Wülker 2005).

2.3.3 AO-Klassifikation

Diese Klassifikation wurde von der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen entwickelt. Sie hat sich im deutschen Sprachraum für per- und subtrochantäre Frakturen durchgesetzt (Reimertz et al. 2012). Sie besteht aus 4 Buchstaben oder Zahlen, von denen die erste Position die Körperregion definiert und die zweite Ziffer Auskunft über die Positionierung in dieser Region gibt. Der Femur wird mit der Hauptziffer 3 bezeichnet, unter 31 fallen als gelenknahe Frakturen Schenkelhals- und pertrochantäre Frakturen. Subtrochantäre Frakturen werden, da sie zum Femurschaft gezählt werden, mit den Ziffern 32 benannt.

Es folgt ein Buchstabe A-C. Bei 31-A handelt es sich um pertrochantäre Frakturen, bei dem Code 31-B um Schenkelhalsfrakturen. Bei subtrochantären Frakturen bezeichnet der Buchstabe die Kompliziertheit der Fraktur (A=einfache Brüche, B=Brüche mit Biegungskeil, C= mit Trümmerzone). Zuletzt erfolgt eine Bewertung der Schwere von 1-3, wobei die Stabilität der Kortikalis auf der Medialseite des proximalen Femurs betrachtet wird (Müller et al. 1979, Müller et al. 1990).

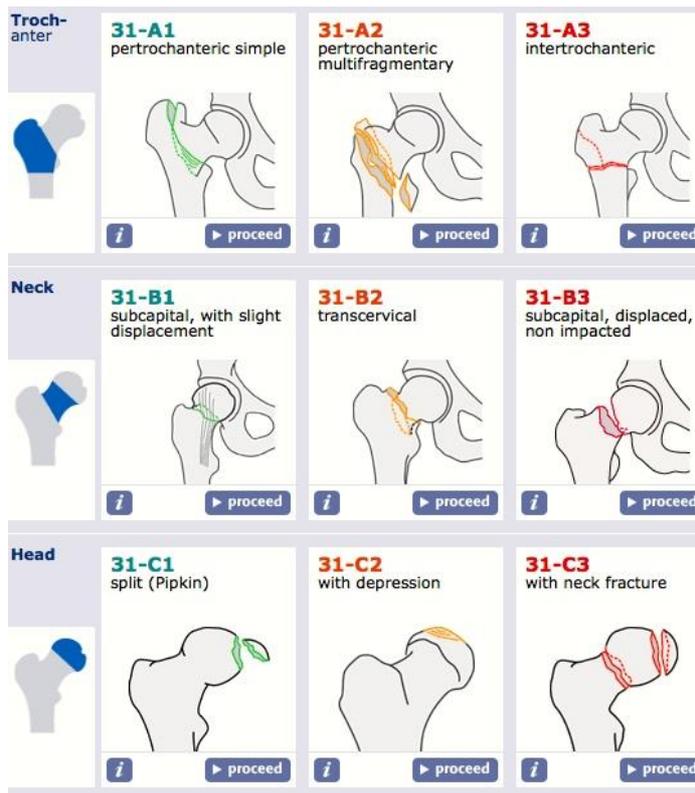


Abbildung 2: AO-Klassifikation

(Quelle: <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Femur&segment=Proximal>)

Es gibt diverse weitere Klassifikationen, die sich unter anderem die Anzahl der Fragmente, die Höhe der Frakturlinie oder die Dislokation als Grundlage nehmen, letzten Endes aber auf die gleichen Versorgungsprinzipien hinaus laufen (Reimertz et al. 2012) und auf die deshalb an dieser Stelle nicht weiter eingegangen wird.

3 Therapie

3.1 Ziele der Behandlung

Ziele der Behandlung von proximalen Femurfrakturen sind die Wiederherstellung einer anatomischen Stellung der Fragmente, die Frakturkonsolidierung und die funktionelle Belastbarkeit (Jaeschke-Melli et al. 2013). Eine frühe Mobilisation der Patienten wird angestrebt, um sekundäre Komplikationen zu vermeiden; es wird auf das Wiedererlangen einer größtmöglichen Eigenständigkeit hingearbeitet (Tiemann und Hofmann 2013).

Um diese Ziele zu erreichen, müssen Vorerkrankungen, sowie anatomische und soziale Faktoren berücksichtigt werden (Boy et al. 2008). Die vor allem bei älteren Patienten vorliegenden Komorbiditäten und die altersbedingte Degeneration des Skelett- und

Muskelsystems, aber auch aller anderen Organe, müssen bei Planung der Operation und der Implantatwahl berücksichtigt werden (Siebert und Beck 2005). Bestimmende Faktoren für die Implantatwahl sind des Weiteren die vorbestehende Mobilität und mentale Situation, die Lebenserwartung und die Frakturform (Kundel 2012). Auch der Unfallmechanismus und eventuelle Begleitverletzungen müssen Berücksichtigung finden (Reimertz et al. 2012).

Ein Gelenkerhalt sollte nur angestrebt werden, wenn er möglich und sinnvoll ist (Kundel 2012). Während bei jüngeren Patienten der Erhalt des Femurkopfes und somit die Sicherstellung der Gelenkfunktion im Vordergrund stehen, ist das Ziel bei älteren Patienten, Mobilität und Belastbarkeit möglichst schnell wieder herzustellen (Beck und Rüter 2000). Die erreichbaren Behandlungsergebnisse variieren stark in Abhängigkeit vom Patienten und den individuellen Gegebenheiten.

Für die Versorgung von hüftgelenksnahen Femurfrakturen stehen verschiedene therapeutische Mittel zur Verfügung. Man unterscheidet endoprothetische, hüftkopfersetzende sowie osteosynthetische, hüftkopferhaltende Implantate. Bei den osteosynthetischen Verfahren werden extramedulläre und intramedulläre Kraftträger unterschieden.

Die verschiedenen Implantate beruhen auf unterschiedlichen biomechanischen und operationstechnischen Konzepten (Reimertz et al. 2012). Die richtige Implantat-Wahl ist relevant, um eine frühe Belastungsstabilität zu erreichen und somit die Prognose des Patienten zu verbessern. (Forner und Hörl 2001).

3.2 Osteosynthetische Implantate

3.2.1 Extramedulläre Implantate

3.2.1.1 Dynamische Hüftschraube (DHS)

Die dynamische Hüftschraube besteht aus zwei Komponenten, einer Schenkelhalsgleitschraube, die in den Schenkelhals eingebracht wird, und einem extramedullären Kraftträger, der wie eine Platte am proximalen Ende des Femurschaftes befestigt wird (Stöckle et al. 2005). Zusätzlich sollte eine Antirationsschraube verwendet werden, um eine Rotation des Hüftkopfes zu vermeiden (Kundel 2012). Optional wird die DHS mit oder ohne Trochanterstabilisierungsplatte angewendet (Weise und Schwab 2002).

Die DHS ist das Implantat der Wahl bei stabilen Frakturformen (Reimertz et al. 2012)

Als Vorteile der DHS sind die große intraoperative Sicherheit, eine Begünstigung der Knochenheilung durch Dynamik im Frakturbereich und die Rotationssicherheit bei stabilen Frakturen zu nennen (Bonnaire et al. 2003).

Nachteile sind die erhöhten lokalen Komplikationsraten wegen des offenen operativen Vorgehens, eine verbleibende Rotationsinstabilität bei instabilen Frakturen, bei fehlender Trochanterstabilisierung kann es zu einer Medialisierung des Schaftfragments kommen (Bonnaire et al. 2003). Durch große Bohrungen kommt es zu großen Knochendefekten nach Metallentfernung (Bonnaire et al. 2003). Die Fraktursinterung bei intrafragmentärer Kompression kann unter Umständen zu Beinverkürzungen führen (Reimertz et al. 2012). Dennoch hat sich die DHS für Schenkelhals- und stabile Typ-A1-Frakturen als das Standardverfahren in Europa und Nordamerika durchgesetzt (Bonnaire et al. 2011)

3.2.1.2 Schrauben

Schrauben stellen, da sie im Gegensatz zu Nägeln atraumatischer implantiert werden können und eine Kompression der Fraktur ermöglichen, bei osteosynthetischer Therapie von Schenkelhalsfrakturen das bevorzugte Verfahren dar (Kundel 2012). Zu unterscheiden sind kanülierte von nicht-kanülierten Schrauben. Vorteile der kanülierten Schrauben sind zuverlässiges Einbringen und atraumatische Operationstechnik. Nachteilig ist die im Vergleich zu nicht kanülierten Schrauben geringere Ausreißkraft (Kundel 2012).

3.2.2 Intramedulläre Kraftträger (Nagelsysteme)

In die große Gruppe der intramedullären Kraftträger fallen eine Vielzahl verschiedener Nagelsysteme, deren Funktionsprinzip ähnlich ist (Reimertz et al. 2012).

Bei instabilen, mehrfragmentären pertrochantären Frakturen und subtrochantären Frakturen mit mangelnder medialer Abstützung bieten sich diese Implantate an und gewährleisten eine sichere Osteosynthese (Reimertz et al. 2012). Die verschiedenen Nagelsysteme unterscheiden sich durch verschiedene Längen, Durchmesser, mediolaterale Krümmungen und Elastizität (Ulmar et al. 2013).

Eine geschlossene Reposition mit minimal-invasivem Vorgehen ist bei den intramedullären Nagelsystemen möglich und vorteilhaft, da sowohl Weichteiltraumatisierung wie auch der Blutverlust geringer sind sowie die Durchblutung der Fragmente geschont wird, was sich positiv auf die Fraktur- und Wundheilung auswirkt (Reimertz et al. 2012).

3.2.2.1 PFN (Proximaler Femurnagel)

1996 kam der Proximale Femurnagel als Weiterentwicklung vorheriger Nagelsysteme auf den Markt (Bonnaire et al. 2011). Ein Doppelschraubensystem im Kopf-Hals-Bereich, das als Rotationssicherung vor allem bei instabilen Frakturen dient, soll für bessere Verankerung im osteoporotischen Knochen sorgen (Bonnaire et al. 2011). Die Operationszeiten sind verkürzt (Müller et al. 2008). Das Risiko für intraoperative Komplikationen, vor allem eine iatrogen herbeigeführte Fraktur beim Einbringen des Nagels in den Femur, ist vermutlich leicht erhöht (Ochs und Krackhardt 2002).

3.2.2.2 PFN-A (Proximaler Femurnagel Antiration)

Der PFN-A gilt als verbessertes Nagelsystem und wurde 2003 von der AO/ASIF (Association for Osteosynthesis/Association for the Study of Internal Fixation) eingeführt. Hier erfolgt die Schenkelhalsverankerung über eine Helixklinge (Reimertz et al. 2012). So soll es beim Einbringen der Klinge in den Femurkopf zu einer Kompaktierung der Kopfpongiosa und somit zusätzlicher Stabilität kommen (Reimertz et al. 2012). Ein verbesserter Halt im osteoporotischen Knochen wurde biomechanisch nachgewiesen (Xu et al. 2010).

In den letzten Jahren haben sich die Ergebnisse hinsichtlich der Komplikationsrate und des Outcomes durch eine Weiterentwicklung osteosynthetischer Implantate deutlich verbessert (Weise und Schwab 2001). Eine einheitliche Meinung darüber, welches das hinsichtlich Komplikationsarmut und Belastbarkeit überlegene Osteosyntheseverfahren ist, gibt es nicht (Weise und Schwab 2001).

Um eine stabile Osteosynthese zu gewährleisten, müssen die Implantate eine Belastbarkeit von mindestens 2060 N aufweisen, was 300% des Körpergewichts entspricht (Ulmar et al. 2013). Laut einer Studie (Götze et al. 1998) erreichen bei Untersuchungen an Leichen- und Kunstknochen sowohl die extramedulläre DHS wie auch intramedulläre Implantate diese Mindestbelastbarkeit, wobei die intramedullären Nägel den Platten überlegen sind. Weitere Vorteile der intramedullären Implantate sind neben der non-invasiven Implantationstechnik eine bessere Kraftübertragung und eine große Primärstabilität (Reimertz et al. 2012) sowie das breite Indikationsspektrum (Friedl und Clausen 2001).

Die extramedullären Implantate wie die DHS sind zwar preiswert, das Zugangstrauma ist jedoch erhöht. Im osteoporotischen Knochen kann die Stabilität nicht immer gewährleistet werden, das Risiko für Implantatversagen ist erhöht (Reimertz et al. 2012).

Bei der Behandlung der vornehmlich alten, multimorbiden Patienten mit oft osteoporotisch bedingten Frakturen werden heute häufig intramedulläre Verriegelungsnagelsysteme den extramedullären Plattenosteosynthesen vorgezogen. Die Vorteile der geschlossenen Frakturversorgung mit geringerer operativer Invasivität, die biomechanisch günstige Belastung, die verschiedenen Längen- und Durchmesservarianten der Nagelsysteme, die primär mögliche volle Belastbarkeit (Ulmar et al. 2013) und die kurze Operationsdauer (Weise und Schwab 2002) erfüllen die Anforderungen der Frührehabilitation bei Patienten im höheren Lebensalter (Siebert und Beck 2005). Neben Schrauben hat sich für die Versorgung von Schenkelhalsfrakturen die DHS etabliert (Bonnaire et al. 2003), während intramedulläre Kraftträger ihre Anwendung bei instabilen per- und subtrochantären Frakturen finden (Bonnaire et al. 2011, Dávid et al. 2000).

3.3 Endoprothetische Implantate

3.3.1 Bipolare Prothese (Duokopfprothese)

Die bipolaren Prothesen, die einen Kompromiss zwischen einer monopolaren Femurkopfprothese und der Totalendoprothese darstellen, ersetzen Hüftkopf und –hals, wobei dem Hüftkopf eine Kopfschale aufgesetzt wird, wodurch eine Rotation ermöglicht wird (Bonnaire et al. 2005). Im Gegensatz zu den H-TEPs wird die Azetabulumgelenkfläche nicht ersetzt; sie bleibt unberührt. Die Gelenkfläche zwischen dem Prothesenkopf und dem knöchernen Azetabulum, die als risikobehafteter Bereich gilt, wird somit durch die Bildung eines Gelenkes zwischen Prothesenkopf und dem Aufsatz als künstlicher Pfanne entschärft (Bonnaire et al. 2005). Der bipolare Kopfersatz ist selbstausrichtend und gelenkschonend und wird nach Auffassung vieler Operateure allen Patientengruppen gerecht, was die häufige Anwendung erklärt (Smektala et al. 2008).

Im Vergleich zur Totalendoprothese ist die Operationsdauer verkürzt, die Traumatisierung des Gewebes ist geringer und der Blutverlust sowie die Luxationsneigung sind minimiert (Bonnaire et al. 2005). Vor allem bei Patienten mit einem Alter ab 75 Jahren und nur noch geringer Aktivität hat sich dieser Prothesentyp als vorteilhaft erwiesen (Bonnaire et al. 2005).

3.3.2 Totalendoprothesen

Totalendoprothesen ersetzen das ganze Gelenk (Stöckle et al. 2005).

Man unterscheidet zementfreie Hüfttotalendoprothesen von zementierten Hüfttotalendoprothesen. Im Allgemeinen wird bei jüngeren Patienten mit einer hohen Aktivität die

Implantation einer zementfreien Prothese bevorzugt, während ältere Patienten mit zementierten Prothesen versorgt werden (Bonnaire et al. 2005). Bei Patienten mit Coxarthrose, Pfannendysplasien und pathologischen Frakturen sind zementierte Totalendoprothesen indiziert (Bonnaire et al. 2005). Abgesehen von ihrem hauptsächlichsten Einsatz bei Schenkelhalsfrakturen können vor allem längerschaftige Endoprothesen in speziellen Fällen auch bei per- oder intertrochantären Frakturen indiziert sein (Bonnaire et al. 2005).

3.4 Operative Therapie

Die operative Therapie ist im Großteil der Fälle das Verfahren der Wahl. Da die Patienten aufgrund ihres hohen Alters häufig viele Komorbiditäten mitbringen und eine hohe Krankenhausletalität aufweisen, sollte ein schonendes Operationsverfahren (sicheres Verfahren, kurze Dauer, Belastungsstabilität der Osteosynthese) bevorzugt werden (Tiemann und Hofmann 2013). Lagerung und Narkoseverfahren müssen an die multimorbiden Patienten angepasst sein (Siebert und Beck 2005). Da die Lebenserwartung der Menschen steigt und aus diesem Grund nicht selten im späteren Alter ein Prothesenwechsel notwendig wird, sollten knochen- und oberflächenerhaltende Operationsmethoden gewählt werden. (Bonnaire et al. 2005). Zudem muss die Fähigkeit der Patienten rehabilitative Maßnahmen aktiv zu unterstützen Berücksichtigung finden (Siebert und Beck 2005).

Die operativ erreichten Ergebnisse in Deutschland sind trotz hohem Standard im internationalen Vergleich gesehen noch verbesserungsfähig (Bonnaire et al. 2005)

3.4.1 Therapie Schenkelhalsfrakturen

Laut der Leitlinien für Schenkelhalsfrakturen der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie sollte bei jüngeren Patienten ein Hüftgelenkerhalt durch osteosynthetische Therapiemittel erfolgen, während bei älteren Patienten ein Hüftkopfersatz mittels Endoprothese vorgeschlagen wird (Bonnaire und Weber 2008). Eine absolute Altersgrenze für die verschiedenen therapeutischen Verfahren gibt es nicht (Stöckle et al. 2005), und die Indikation zur Osteosynthese oder Endoprothese wird nach wie vor kontrovers diskutiert (Jaeschke-Melli et al. 2013). Dies spiegelt sich auch in den Daten der externen stationären Qualitätssicherung des Landes NRW wieder. Hier liegt die osteosynthetische Versorgung von Schenkelhalsfrakturen je nach Kreis zwischen 19,0 und 87,6% innerhalb einer enormen Spannbreite (Smektala et al. 2008).

Bei proximalen Femurfrakturen gilt seit langem eine endoprothetische Versorgung als etablierte Standardmethode (Bonnaire et al. 2005). Die Operation sollte innerhalb von 24 Stunden erfolgen, um eine länger dauernde Immobilisation zu verhindern (Stöckle et al. 2005). Direkt im Anschluss an die Operation kann der Patient unter schmerzadaptierter Vollbelastung des Beines mobilisiert werden (Wülker 2005). Nachteilig sind die im Vergleich zu osteosynthetischen Verfahren längeren Operationszeiten und höhere perioperative Belastung des Patienten zu nennen (Jaeschke-Melli et al. 2013), zudem steigt umgekehrt proportional zum Patientenalter die Rate der Lockerungen der Prothesenteile, was in Wechseloperationen mit zunehmendem Knochenverlust resultiert (Bonnaire et al. 2007).

Es wird kontrovers diskutiert, bei welchen Patienten die Indikation zur Endoprothese wirklich besteht. Zunehmend werden große Studien mit den kostengünstigeren kannülierten Schrauben und dynamischen Hüftschrauben durchgeführt (Stöckle et al. 2005). Laut einiger Studien (El-Abed et al. 2005, Partanen und Jalovaara 2004) werden mit endoprothetischer und osteosynthetischer Versorgung gleichwertige Ergebnisse erreicht; die bei Osteosynthese erhöhten Revisionsraten werden durch die im Vergleich zur Endoprothese niedrigere Mortalität und geringeren Operationstraumata ausgeglichen. Andere Studien wiederum bezeugen der Totalendoprothese oder Hemiprothese nach wie vor bessere funktionelle Ergebnisse (Rogmark et al. 2002, Rogmark und Johnell 2006).

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie besagen, dass bei Patienten mit dislozierten Frakturen, einem hohen Aktivitätsgrad, guter Knochenqualität und einer nicht länger als 24 Stunden bestehenden Fraktur eine Osteosynthese durchgeführt werden soll (Bonnaire und Weber 2008).

Vor allem bei jüngeren Patienten unter dem 70. Lebensjahr ist das verbleibende Risiko der Osteosynthese mit Implantatversagen, Pseudarthrosenbildung und Hüftkopfnekrosen im Vergleich zu Spätkomplikationen nach einem prothetischen Ersatz verschwindend gering (Kundel 2012).

Dislozierte Frakturen bei Patienten, die älter als 65-70 Jahre sind (Kundel 2012) und eine verminderte Aktivität, Osteoporose, Coxarthrose, nicht reponierbare Frakturen oder Frakturen, die älter als 24 Stunden sind, aufweisen, sollten eine endoprothetische Versorgung erhalten (Bonnaire und Weber 2008). Da die Komplikationsrate für osteosynthetische Versorgungen hier größer ist als bei jüngeren Patienten, verspricht ein prothetischer Ersatz mehr Erfolg (Kundel 2012).

Bei Patienten mit Lähmungen nach Apoplex, neurologischen und mentalen Defiziten ist wiederum eher die Indikation für eine Osteosynthese als eine Totalendoprothese gegeben

(Bonnaire et al. 2005). Ebenso sollten Patienten, die unter hoher Gebrechlichkeit, Bettlägerigkeit oder Altersdemenz leiden und eine dislozierte Fraktur aufweisen, nicht mit einer H-TEP, sondern osteosynthetisch oder mittels Duokopfprothese versorgt werden (Siebert und Beck 2005). Auch die Insertion einer Hemiprothese ist weniger traumatisch, kürzer, und das Risiko, dem die Patienten aufgrund der Operation ausgesetzt sind, geringer (Wülker 2005).

Eine konservative Versorgung ist nur bei Schenkelhalsfrakturen nach Garden I oder Pauwels I sowie bei Patienten mit allgemeinen sowie lokalen (offene Wunden, Infektionen) Kontraindikationen gegen eine Operation indiziert (Stöckle et al. 2005). Eine frühzeitige Mobilisation ist laut Stöckle et al. zwar durchaus möglich, vor allem bei Patienten mit allgemeinen Kontraindikationen gegen eine Operation aber häufig nicht umzusetzen, so dass die Gefahr von Thrombosen etc. als Folgekomplikationen steigt (Stöckle et al. 2005).

3.4.2 Therapie pertrochantärer Frakturen

Bei pertrochantären Frakturen ist eine osteosynthetische Therapie Standard, konservative Behandlungen werden wegen der langen Ruhigstellung und der langen Dauer, in der nur eine Teilbelastung möglich ist, heute nur noch in Ausnahmefällen durchgeführt (Jaeschke-Melli et al. 2013). Lediglich bei belastungsstabilen, nicht beide kortikalen Anteile der pertrochantären Region betreffenden Fissuren kann eine konservative Behandlung in Erwägung gezogen werden (Ochs und Krackhardt 2002).

Bessere Behandlungsergebnisse erzielt die Stabilisierung des Knochens durch moderne Osteosyntheseverfahren, welche die Beweglichkeit der Gelenke nicht einschränken (Wülker 2005). Die Implantatwahl muss von der Stabilität des Bruches abhängig gemacht werden (Jaeschke-Melli et al. 2013), zum therapeutischen Einsatz kommen die extra- oder intramedullären Kraftträger. Die dynamische Hüftschraube wird angewendet, um stabile Frakturen zu behandeln, während instabile Frakturen mittels intramedullärer Implantate versorgt werden (Siebert und Beck 2005).

Endoprothetische Versorgungen sind bei pertrochantären Frakturen nur in speziellen Fällen, wie bei Patienten mit starker Osteoporose oder Coxarthrose, oder wenn osteosynthetisch nicht genügend Stabilität erzielt werden kann, indiziert (Füchtmeier et al. 2011). Auch Altersdemenz oder pathologische Frakturen können den Einsatz einer Endoprothese sinnvoll machen (Siebert und Beck 2005), genauso wie Trümmerfrakturen (Bonnaire et al. 2005).

3.4.3 Therapie subtrochantärer Frakturen

Sowohl bei älteren wie auch bei jüngeren Patienten ist auch bei den subtrochantären Frakturen die notfallmäßige operative Stabilisierung das Vorgehen der Wahl (Weise und Schwab 2002). Auch hier können, abhängig von der vorliegenden Frakturklassifikation und unter Einbeziehung von biomechanischen und operationstaktischen Konzepten, geschlossene oder offene Verfahren mit intra- oder extramedullären Therapiemitteln gewählt werden (Reimertz et al. 2012). Die mechanische Beanspruchung, der das Implantat standhalten muss, ist aufgrund der häufig großen Instabilität der Fraktur sehr hoch (Weise und Schwab 2002).

Extramedulläre Komponenten wie die 95° Kondylenplatte mit interfragmentärer Kompression oder die dynamische Hüftschraube eignen sich bei einfachen subtrochantären Frakturen (Weise und Schwab 2002). Bei instabilen Frakturen erfolgt die Stabilisierung analog zu den pertrochantären Frakturen mittels eines intramedullären Implantats (Reimertz et al. 2012), in der Regel finden Nägel in ihrer langen Ausführung Anwendung (Weise und Schwab 2002). In Fällen mit hochgradig instabilen Frakturen kann beim geschlossenen Vorgehen nicht immer eine korrekte Reposition von Dislokationen erzielt werden. In diesen Fällen muss eine offene, minimalinvasive Reposition mit Retention der Fragmente erfolgen (Weise und Schwab 2002). Endoprothetische Versorgungen stellen bei subtrochantären Frakturen die Ausnahme dar – in Einzelfällen kann, wenn Komplikationen wie Pseudarthrosenbildung oder Implantatversagen oder eine Coxarthrose vorliegen die Implantation einer Langschaftprothese in Erwägung gezogen werden (Reimertz et al. 2012).

Die konservative Therapie ist, wie bereits erwähnt, nicht indiziert, da sie zu Fehlstellungen, Längen- und Torsionsdifferenzen führt (Reimertz et al. 2012).

3.5 Prognose

Hüftnahe Frakturen sind mit einer hohen Sterblichkeit assoziiert (Obertacke und Nast-Kolb 2000). Laut Bonnaire et al. versterben 25-30% der älteren Patienten, die wegen einer Schenkelhalsfraktur eine endoprothetische Behandlung erfahren haben, im ersten Jahr nach der Operation (Bonnaire et al. 2005). Dies ist ein hoher Prozentsatz, so dass sich die Frage stellt, wie es zu solch einer hohen Mortalität kommt, welche Faktoren bei der Prognose der Patienten eine Rolle spielen und wie man das Outcome nicht nur in Hinblick auf die Mortalität, sondern auch hinsichtlich der auftretenden Komplikationen und der wiedererlangten Mobilität und Selbstständigkeit positiv beeinflussen kann.

Die ASA-Klassifikation spielt prognostisch eine Rolle (Elliot et al. 2003). Nach Simanski et al. sind die präoperativ mit ASA II klassifizierten Patienten ein Jahr nach Fraktur noch nahezu

selbstständig, während ASA III-Patienten mittels des Barthels-Index nur noch 48 Punkte aufweisen, also nur noch 50% von voller Selbstständigkeit erreichen (Simanski et al. 2002). Ebenso ist das Alter relevant (Elliot et al. 2003). Die Studie von Simanski et al. zeigt, dass Patienten unter 75 Jahren ein Jahr nach der Operation wieder ihr präoperatives Aktivitätsniveau erreicht haben, wohin gegen ältere Patienten einen deutlichen Aktivitätsverlust erleiden (Simanski et al. 2002). Weitere patientenbezogene Faktoren, die für eine ungünstigere Prognose sorgen, sind kardiale Vorerkrankungen, Demenz und männliches Geschlecht (Elliot et al. 2003, Geiger et al. 2006, Petersen et al. 2006).

Eine zentrale Bedeutung kommt laut Elliot et al. und Smektala et al. dem Operationszeitpunkt zu. Je später die Patienten operiert werden, desto länger dauert ihre Immobilisation, und das Risiko für Folgeerkrankungen der Immobilisation wie Pneumonien, Thrombosen und Harnwegsinfekte steigt (Elliot et al. 2003, Smektala et al. 2008).

Postoperativ auftretende Komplikationsraten liegen laut einiger Studien bei 20-25% (Müller-Mai et al. 2006, Werner-Tutschku et al. 2002). Die Auseinandersetzung mit möglichen Komplikationen und die Entwicklung von Strategien und Methoden zur Vermeidung eben jener sind von großer Relevanz, um den Heilungsprozess zu optimieren und Re-Operationen zu vermeiden (Füchtmeier et al. 2011). Eine genaue Darstellung der Komplikationen nach Femurfrakturen erfolgt in Kapitel 6.

Auch die Krankenhausliegedauer spielt laut Simanski et al. eine Rolle. Je länger die Patienten im Krankenhaus lagen, desto mehr sank sechs Monate nach Operation das Aktivitätsniveau (Simanski et al. 2002). Des Weiteren kommt der Rehabilitation eine wichtige Bedeutung zu. Laut Stöckle et al. besteht die Problematik in der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen bei alten Menschen nicht primär in der operativen Versorgung, sondern vielmehr in der anschließenden Behandlung und sozialen Reintegration, was eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen operativ versorgendem Krankenhaus und anschließender geriatrischer Rehabilitation unabdingbar macht (Stöckle et al. 2005). Bis zu 50% der Patienten, die wegen eines Sturzes einen Krankenhausaufenthalt hatten, bleiben pflegebedürftig (Obertacke und Nast-Kolb 2000). Die prospektive Studie von Simanski et al. zeigte, dass Patienten, die einer Rehabilitationsmaßnahme zugeführt werden, ein höheres Aktivitätsniveau erreichen als Patienten ohne Rehabilitationsmaßnahmen (Simanski et al. 2002).

Diese Studie befasst sich mit proximalen Femurfrakturen an der Universitätsmedizin Göttingen. Ziel ist es, die Therapie der proximalen Femurfraktur an der Universitätsmedizin

Göttingen darzustellen und aufgrund des verfügbaren Materials zu analysieren, welches Komplikationsspektrum dabei auftritt und welche Aussagen sich daraus über auftretende Probleme in der Therapie herleiten lassen. Auf diese Weise soll die Studie dazu beitragen, verlässliche Aussagen über eine Verbesserung der Therapieformen und somit der Prognose zu gewinnen.

4 Material und Methoden

4.1 Patientenkollektiv

Die vorliegende Arbeit beruht auf einer retrospektiven Datenanalyse von 351 Patienten mit insgesamt 358 hüftgelenksnahen Femurfrakturen, die sich im Zeitraum vom 01.01.2008 bis 31.12.2010 die Fraktur zuzogen und in der Abteilung Unfallchirurgie der Universitätsmedizin Göttingen behandelt wurden. Da jeder Frakturfall individuell betrachtet wurde und alle Parameter für 358 Fälle erhoben wurden, wird im Folgenden von 358 Patientenfällen gesprochen, auch wenn es effektiv 351 verschiedene Personen sind.

Das Mindestalter der Patienten, um in die Untersuchung einbezogen zu werden, betrug 18 Jahre. Eine weitere Eingrenzung des Patientenkollektivs erfolgte nicht.

Die Einteilung der Frakturen in Schenkelhalsfrakturen, pertrochantäre und subtrochantäre Frakturen wurde den Akten entnommen (siehe Tabelle 2).

Da nicht alle zu erhebenden Daten in den Akten gleichermaßen vollständig dokumentiert wurden, konnten nicht alle zu erhebenden Parameter für die Gesamtfrakturzahl vollständig ermittelt werden. Die Patienten mit unvollständigen Angaben wurden jedoch nicht von der Studie ausgeschlossen, sondern es wurde mit der verfügbaren Datenmenge gearbeitet. Die Nachteile der Berücksichtigung auch von Patienten mit nicht vollständigen Daten sind uns bewusst, dennoch werden sie in Kauf genommen, um einen möglichst breiten Überblick der Untersuchungsergebnisse über das Gesamtpatientengut zu erlangen. Die Unvollständigkeit der Angaben wird in der Darstellung der Ergebnisse und der Diskussion berücksichtigt.

4.2 Datenerfassung

Die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen erhob gegen dieses Forschungsprojekt laut des Bescheids vom 06.01.2014 keine ethischen oder rechtlichen Bedenken und bewilligte die Datenauswertung.

Nach Sichtung der Akten wurden diverse Parameter analysiert und kodiert, so dass eine anonymisierte, standardisierte Erfassung der Daten erfolgen konnte.

Daten zur Person bezüglich des Alters, des Bodymaßindex (BMI), der ASA-Klassifikation, des Rauchens und des Alkoholkonsums wurden den Patientenakten entnommen.

Im Rahmen der Fragestellung dieser Arbeit sind vor allem Informationen über den Operationszeitpunkt, medizinische sowie chirurgische Komplikationen, Re-Operationen sowie die Mortalität von Interesse, um eventuelle Zusammenhänge zwischen bestimmten Faktoren und einem negativen Outcome darzustellen.

Zur Auswertung und zur Feststellung etwaiger Zusammenhänge mit eben genannten Aspekten wurden, neben den bereits genannten Daten, die Dauer des Krankenhausaufenthalts sowie die vorhandenen Komorbiditäten und Vormedikationen, inklusive prä- und postoperative Antiosteoporose- sowie postoperative Schmerzmedikationen ausgewertet. Die Vorerkrankungen wurden in die in Tabelle 1 dargestellten Gruppen gegliedert. War ein Patient z. B. an mehreren kardiopulmonalen Komorbiditäten erkrankt, taucht die Gruppe in den Ergebnissen dennoch nur einmal auf. Jede Gruppe kommt also pro Patient maximal einmal vor, jeder Patient konnte maximal an zwölf Vorerkrankungen leiden.

Tabelle 1: Gruppe der Komorbiditäten

Vorerkrankungen
1) Abusus (Alkohol, Medikamente)
2) Fraktur
3) Hepatische/ gastroenterologische Erkrankungen
4) Hiv
5) Immunsuppression wg. Transplantation
6) Kardiopulmonale Erkrankungen
7) Metabolische Erkrankungen
8) Nephrologische Erkrankungen/ Rheuma/ Elektrolytstörungen
9) Neurologische Erkrankungen
10) Onkologische/ Hämatologische Erkrankungen
11) Orthopädische Erkrankungen/ Knochenerkrankungen/ Endoprothesen
12) Sehbehinderungen

Die Einteilung der Medikamente (Vormedikation, Antiosteoporosemedikation, Schmerzmedikation) erfolgte in Wirkstoffgruppen (Ruß 2011).

Es wurde ermittelt, welche Art von Unfall zu der Fraktur führte, welches Therapiemittel (endoprothetische vs. extramedulläre vs. intramedulläre Krafträger) eingesetzt wurde und welche Frakturklassifikationen vorlagen. Ferner wurden die Dauer (in Stunden) zwischen Unfall und Aufnahme in das Universitätsklinikum Göttingen und die Dauer (in Stunden) zwischen Aufnahme und Operation dokumentiert.

Zur Ermittlung eines Zusammenhanges von der Dauer zwischen Aufnahme und Operationszeitpunkt mit später auftretenden Komplikationen wurden die Patienten in Teilen der Auswertung in Subgruppen gegliedert. Zur Einteilung wurde die Zeitspanne von Aufnahme bis Operation betrachtet und in Gruppen von weniger als sechs Stunden, sechs bis 24 Stunden, und mehr als 24 Stunden Dauer unterschieden.

Außerdem wurde vermerkt, ob die Patienten unter Begleitverletzungen litten.

Postoperativ wurde der Heilungsverlauf dokumentiert. Eine besondere Bedeutung kam den vorliegenden Komplikationen zu, die unterteilt wurden in Komplikationen medizinischer und chirurgischer Art. Des Weiteren wurde ermittelt, ob die Patienten aufgrund einer Komplikation einer Re-Operation unterzogen werden mussten. Aufenthalte auf der Intensiv- oder Intermediate Care Station wurden dokumentiert. Die sich an den stationären Krankenhausaufenthalt anschließenden Rehabilitationsmaßnahmen, die prä- wie auch postoperative Wohnsituation, die sich ggf. auf das Zeitfenster nach einer rehabilitativen Anschlussbehandlung bezieht, sowie die Mortalität wurden bei der Auswertung berücksichtigt.

Tabelle 2 kann entnommen werden, aus welchen Dokumenten der Patientenakten die genannten Daten erhoben wurden.

Tabelle 2: Grundlagen Datenerhebung

Patientendaten	Dokument in Akte
Geschlecht	Patientenstammdatenbogen
Alter	Patientenstammdatenbogen
Gewicht/ Größe/ BMI	Formularset Anästhesie IMC-/ Intensivstation Pflegeprotokolle
ASA-Klassifikation	Formularset Anästhesie
Nikotinabusus Alkoholabusus	Formularset Anästhesie Arztbrief Aufnahmeprotokoll
Vorerkrankungen	Kombinierter Aufnahme- und Verlegungsbogen Aufnahmeprotokoll IMC-/ Intensivstation Pflegeprotokolle Arztbrief bei Entlassung
Krankenhausaufenthaltsdauer	Aufnahmebogen - Kurzarztbrief Pflegeprotokoll (handschriftlich Station) Arztbrief bei Entlassung
Vormedikation/ Präoperative Antiosteoporosemedikation	Formularset Anästhesie Pflegeprotokoll (handschriftlich Station) IMC-/ Intensivstation Pflegeprotokolle Pflegeverlegungsberichte aus Pflegeheimen Informationszettel vom behandelnden Hausarzt
Postoperative Antiosteoporosemedikation	Arztbrief bei Entlassung
Schmerzmedikation bei Entlassung	Arztbrief bei Entlassung
Unfallgeschehen	Aufnahmebogen - Kurzarztbrief Rettungseinsatz-Dokumentationsbogen
Frakturform	Operationseingriffsprotokoll Operationsbericht

	Pflegeprotokoll OP
Therapiemittel	Operationseingriffsprotokoll Operationsbericht Pflegeprotokoll OP
Klassifikation (AO, Garden, Pauwels)	Operationseingriffsprotokoll Operationsbericht
Dauer Unfall bis Aufnahme in Stunden	Aufnahmebogen - Kurzarztbrief
Dauer Aufnahme bis Operation in Stunden	Aufnahmebogen - Kurzarztbrief Operationseingriffsprotokoll
Begleitverletzungen	Aufnahmebogen - Kurzarztbrief Arztbrief bei Entlassung
Komplikationen, Zeitpunkt des Auftretens	Pflegeprotokoll OP Ggf. Operationseingriffsprotokoll (Re-OP) Arztbrief bei Entlassung
Re-Operation, Grund Re-Operation	Operationseingriffsprotokoll Operationsbericht
Aufenthalt Intensivstation in Tagen postop	Pflegeprotokoll Intensivstation
Aufenthalt IMC-Station in Tagen postop	Pflegeprotokoll Intermediate Care Station
Rehabilitationsmaßnahmen	Arztbrief bei Entlassung Arztbriefe aus Reha-Einrichtungen
Nachverfolgung Patient in Monaten	Verlaufsbogen
Wohnsituation praeoperativ	Rettungseinsatz-Dokumentationsbogen Aufnahmebogen – Kurzarztbrief Kombinierter Aufnahme- und Verlegungsbogen Pflegeverlegungsberichte aus Pflegeheimen
Wohnsituation postoperativ	Arztbrief bei Entlassung Arztbrief aus Rehabilitationseinrichtung
Tod	Arztbrief bei Entlassung Arztbriefe aus (Verlegungs-)Krankenhaus

Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass gewisse Parameter aufgrund einer fehlenden Langzeitverfolgung der Patienten nicht erhoben werden konnten. Die Nachverfolgung in Wochen wurde zwar dokumentiert, da ein großer Teil der Patienten aber die Anschlussbehandlung in einem heimatnahen Krankenhaus und nicht im Universitätsklinikum Göttingen durchführen ließ, waren nur wenige Angaben für diese Auswertung verfügbar. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass nicht alle Todesfälle nach Entlassung aus dem Krankenhaus erfasst werden konnten. Ebenso konnten nur wenige Daten zu der Konsolidierung der Fraktur erhoben werden, weswegen in dieser Arbeit wegen mangelnder Aussagekraft nicht darauf eingegangen wird.

4.3 Datenverarbeitung

Die erfassten Daten wurden mit dem Datenverarbeitungsprogram Excel (Excel:mac 2011) dokumentiert und ausgewertet. Zur Textverarbeitung wurde Microsoft Word 2004 für Mac verwendet. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm GraphPad PRISM 5.0.

5 Ergebnisse

5.1 Geschlecht, Frakturform, Alter, BMI

Insgesamt wurden in dem Zeitraum vom 01.01.2008 bis 31.12.2010 die Daten von 358 Patienten, die im Universitätsklinikum Göttingen aufgrund einer hüftgelenksnahen Femurfraktur behandelt wurden, ausgewertet. Es waren 63,69 % (228/358) der Patienten weiblichen und 36,31% (130/358) männlichen Geschlechts.

In 42,18% der Fälle (151/358) traten Schenkelhalsfrakturen, in 46,64% (167/358) per- und in 11,17% (40/358) subtrochantäre Frakturen auf.

Das mittlere Alter betrug 75,54 Jahre. Die männlichen Patienten waren mit einem Durchschnittsalter von 70,02 Jahren relativ jünger als die durchschnittlich 78,69 Jahre alten Patientinnen. Patienten mit subtrochantären Frakturen waren mit 70,5 Jahren durchschnittlich jünger als die Patienten mit pertrochantären Frakturen, die im Durchschnitt 78 Jahre alt waren. Bei Patienten mit Schenkelhalsfrakturen lag das durchschnittliche Alter bei 74,15 Jahren. Abbildung 3 stellt die prozentuale Verteilung der Gesamtpatientengruppe in Altersgruppen dar. Fast die Hälfte der Patienten (46,65%) war 80 Jahre oder älter.

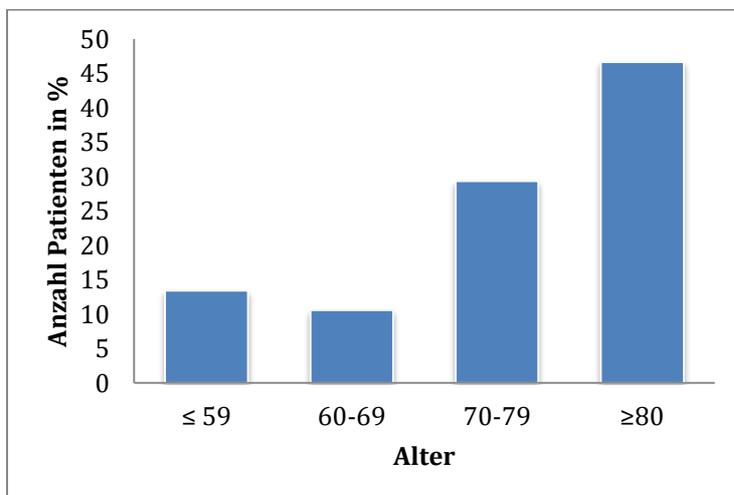


Abbildung 3: Altersverteilung der Patienten

Frauen, die zu 72,37% das 75. Lebensjahr bereits erreicht hatten oder älter waren, machten den deutlich älteren Teil des Patientengutes aus als Männer, die zu 51,54% noch jünger als 75 Jahre waren. Der BMI lag bei dem Gesamtpatientengut bei einem Mittelwert von 24,63, bei den Patienten mit subtrochantären Frakturen etwas erhöht bei 25,7. Raucher hatten einen durchschnittlichen BMI von 22,74, Patienten, die Alkoholabusus betrieben haben, von 23,55.

5.2 ASA-Klassifikation

Die ASA-Klassifizierung, eingeführt von der American Society of Anesthesiologists, dient der Risikoeinschätzung anhand der vorliegenden Komorbiditäten. Mit 37,15% (133/358) war der größte Teil der Patienten der ASA-Klassifikation III zugehörig, 28,77% (103/358) ASA II. Bei 28,77% (103/358) der Patienten befand sich keine Angabe zur ASA-Klassifikation. Die Verteilung der ASA-Klassifikationen bei den verschiedenen Frakturtypen ist Abbildung 4 zu entnehmen.

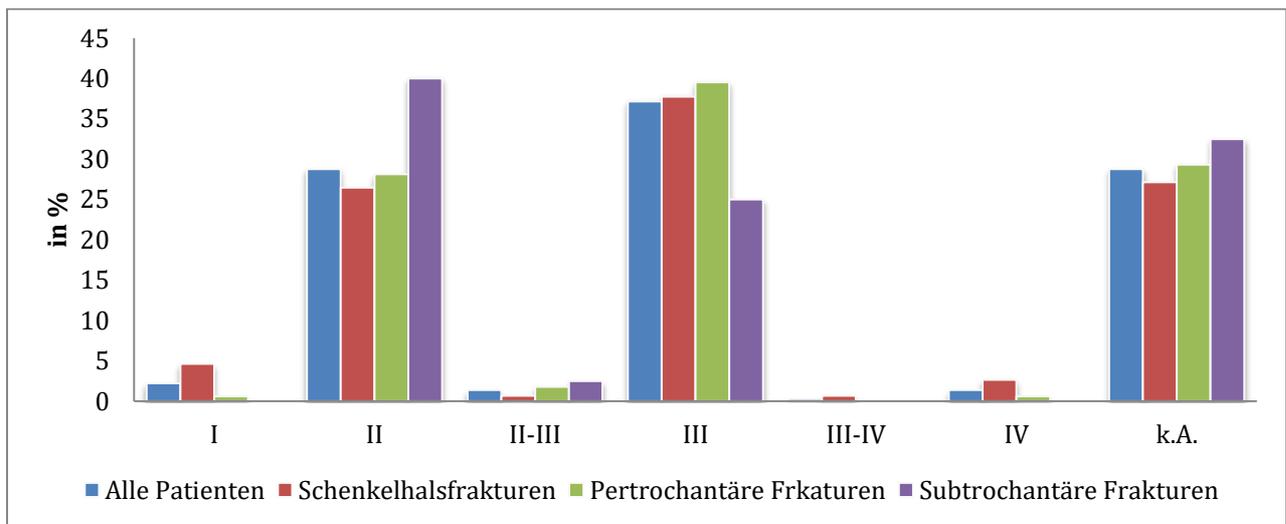


Abbildung 4: ASA-Klassifikationen

5.3 Nikotinabusus

Im untersuchten Gesamtpatientengut waren 9,21% (33/358) der Patienten Raucher, 2,79% (10/358) gaben an, ehemalige Raucher zu sein. 68,44% (245/358) aller Patienten rauchten nicht, bei 19,55% (70/358) fand sich keine Angabe hierzu.

Auffallend war, dass die männlichen Patienten mit subtrochantären (15,79% Raucher) und pertrochantären Frakturen (21,57% Raucher) verhältnismäßig häufiger rauchten als männliche Patienten mit Schenkelhalsfrakturen (8,33% Raucher). Bezogen auf alle Patienten rauchten Männer etwa doppelt so häufig wie Frauen (männlich: 14,61% [19/130], weiblich 6,14% [14/228] aller Patienten). Betrachtet man die Altersverteilung, ist festzustellen, dass Raucher im Vergleich zur Gesamtgruppe bei Fraktur signifikant jünger waren (siehe Abbildung 5).

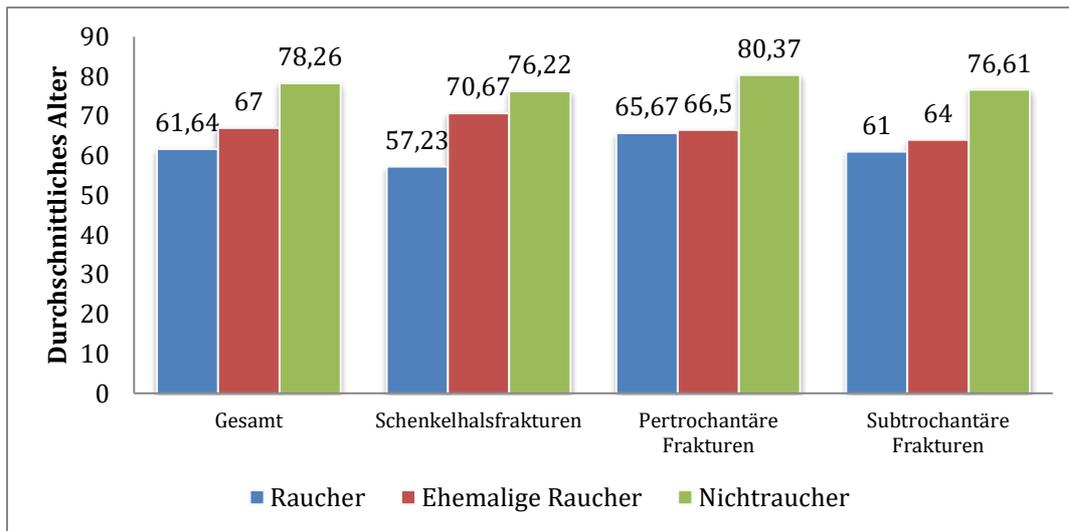


Abbildung 5: Alter Raucher/ ehemalige Raucher/ Nichtraucher

Dieser Altersunterschied ist statistisch hochsignifikant. Zu berücksichtigen ist das vorliegende Missmatch von Nichtrauchern zu Rauchern zu ehemaligen Rauchern von 245 zu 33 zu 10.

5.4 Alkoholabusus

5,31% (19/358) aller Patienten betrieben Alkoholabusus, 1,12% (4/358) waren ehemals alkoholabhängige Patienten. Auch hier waren Männer, von denen 13,08% (17/130) einen hohen Alkoholkonsum vorwiesen, häufiger betroffen als Frauen, von denen 0,88% (2/228) alkoholabhängig waren. Ebenso trat, ähnlich wie bei den Rauchern, bei den männlichen Patienten in den Gruppen der per- bzw. subtrochantären Frakturen mit 17,65% (9/51) bzw. 15,79% (3/19) häufiger ein Alkoholproblem auf als bei den Schenkelhalsfrakturen, bei denen nur 8,33% (5/60) der männlichen Patienten Alkoholabusus betrieben. Auch die Patienten mit hohem Alkoholkonsum und ehemals alkoholabhängigen Patienten waren im Vergleich zur übrigen Patientengruppe jünger, der Altersunterschied ist statistisch signifikant (siehe Abbildung 6).

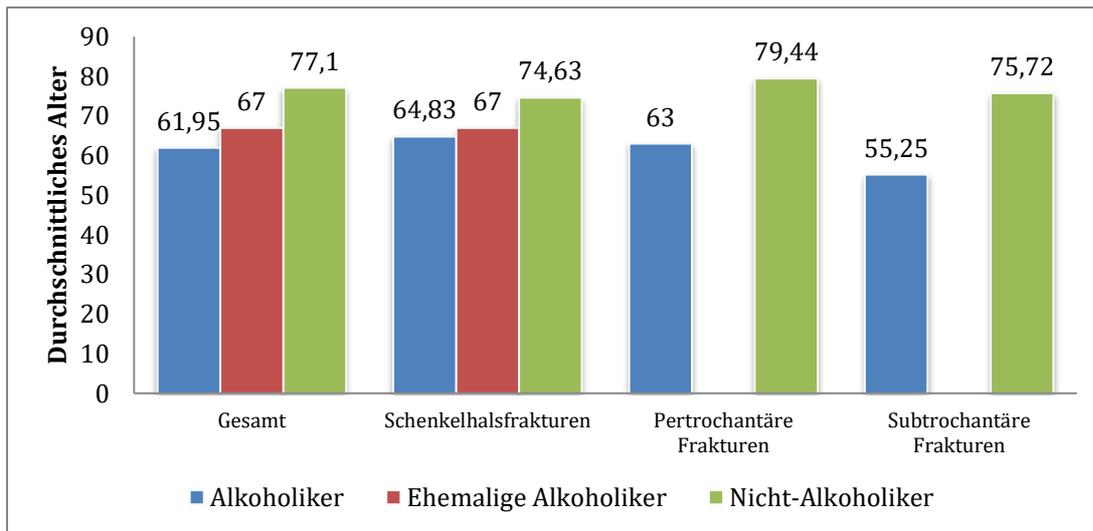


Abbildung 6: Alter Alkoholiker/ ehemalige Alkoholiker/ Nicht-Alkoholiker

5.5 Komorbiditäten

Die Patienten mit proximalen Femurfrakturen litten, wie entsprechend ihrer Altersgruppe zu erwarten war, an zahlreichen Vorerkrankungen. Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 dargestellten Einteilung der Komorbiditäten hatte jeder der Patienten durchschnittlich 2,7 der genannten Vorerkrankungen. 68,99% (247/358) der Patienten litten an einer oder mehreren Erkrankungen aus dem kardiovaskulären und pulmonalen Feld. 45,81% (164/358) der Patienten litten an neurologischen Vorerkrankungen, 32,96% (118/358) waren von einer oder mehr Erkrankungen aus dem orthopädischen/ endoprothetischen Bereich betroffen und 28,49% (102/358) hatten eine metabolische Erkrankung. Erkrankungen aus dem hepatischen und gastroenterologischen Bereich kamen bei 24,58% (88/358) der Patienten vor. Bei 15,36% (55/358) der Patienten bestand bereits zuvor eine Fraktur. Die Vorerkrankungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Vorerkrankungen der Patienten

Gruppe Vorerkrankung	Patienten in %
Kardiovaskulär/ Pulmonal	68,99
Neurologisch	45,81
Orthopädisch/ Endoprothetisch/ Knochenerkrankungen	32,96
Metabolisch	28,49
Hepatisch/ Gastroenterologisch	24,58
Nephrologisch/ Rheumatisch/ Elektrolytstörungen	19,27
Onkologisch/ Hämatologisch	18,72
Vorhergehende Fraktur	15,36
Sehbehinderung	7,26
Abusus (Medikamente, Alkohol)	6,7
Immunsuppression	1,12
HIV	0,28
Keine Vorerkrankung	3,63
k.A. Vorerkrankung	5,59

5.6 Unfallursache

Bei 87,71% (314/358) der Patienten führte ein Sturz zu der Fraktur. Das mittlere Alter dieser Patientengruppe betrug 77,59 Jahre, also etwas über dem Durchschnittsalter des gesamten Patientenguts von 75,54 Jahren. Bei 0,56% (2/358) der Patienten entstand die Fraktur durch ein Zusammenwirken von Sturz und pathologischen Veränderungen, das mittlere Alter war in diesen Fällen 75 Jahre. Bei 2,23% (8/358) der Personen ereignete sich die Fraktur durch ein Hochrasanztrauma im PKW, bei 1,12 (4/358) der Patienten durch ein Hochrasanztrauma auf dem Motorrad. Das durchschnittliche Alter in diesen beiden Gruppen betrug 51,75 Jahre, lag also bedeutend unter dem Gesamaltersdurchschnitt.

Absturztraumen waren bei 3,07% (11/358) der Patienten Ursache der Fraktur, das durchschnittliche Alter war auch hier deutlich vermindert bei 59,45 Jahren. Sportunfälle waren bei 1,96% (7/358) der Patienten ursächlich, pathologische Frakturen bei 1,4% (5/358) der Patienten. Das durchschnittliche Alter lag bei 57,43 bzw. 59,4 Jahren. Lediglich bei 1,96% (7/358) der Patienten konnte die Ursache für die Fraktur den Akten aufgrund mangelnder Datenlage nicht entnommen werden.

Auffallend ist, dass der Sturz als Ursache bei den Schenkelhals- und pertrochantären Frakturen mit 88,74% (134/151) bzw. 91,62% (153/167) die bei weitem häufigste Unfallursache ausmachte. Die subtrochantären Frakturen wurden nur zu 67,5% (27/40)

mittels Sturz herbeigeführt, hier machte mit 12,5% (5/40) das Absturztrauma einen nicht unbeträchtlichen Ursachenanteil aus. Im Detail siehe Tabelle 4.

Tabelle 4: Unfallursachen verschiedener Frakturformen

	Schenkelhalsfrakturen in %	Petrochantäre Frakturen in %	Subtrochantäre Frakturen in %
Sturz	88,74	91,62	67,5
Sturz und pathologische Fraktur	0,66	0,6	
Hochrasanztrauma PKW	2,65	0,6	7,5
Hochrasanztrauma Motorrad	-	1,2	5
Absturztrauma	3,31	0,6	12,5
Pathologische Fraktur	1,32	1,2	2,5
Sportunfall	1,99	1,8	2,5
k.A.	1,32	2,4	2,5

5.7 Krankenhausaufenthaltsdauer

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt lag bei 16,07 Tagen mit einem Minimum bei 3 Tagen (bei Nichtberücksichtigung der im Krankenhaus verstorbenen Patienten) und einem Maximum bei 57 Tagen Aufenthalt. Patienten mit Schenkelhalsfrakturen lagen durchschnittlich 15,38 Tage, mit petrochantären Frakturen 16,59 Tage und mit subtrochantären Frakturen 16,57 Tage im Krankenhaus. Des Weiteren wurde die Verweildauer hinsichtlich der Therapie und des Alters der Patienten untersucht.

Patienten, die mit einer Hüftendoprothese versorgt wurden, lagen durchschnittlich 18,1 Tage im Krankenhaus und Patienten mit Duokopfprothese mit 16,12 Tagen deutlich kürzer. Eine wiederum kürzere Verweildauer hatten Patienten mit DHS (14,58 Tage), während mittels intramedullärer Implantate versorgte Patienten eine durchschnittliche Liegedauer von 16,97 Tagen aufwiesen. Mit Schrauben therapierte Patienten hatten einen durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt von 22,3 Tagen. Die Krankenhausaufenthaltsdauer in Zusammenhang mit dem Alter der Patienten ist in den Tabellen 5 und 6 dargestellt.

Tabelle 5: Krankenhausaufenthalt in Tagen

Alter	Alle Patienten	Schenkelhalsfrakturen	Petrochantäre Frakturen	Subtrochantäre Frakturen
≤ 59 Jahre	15,42	16,63	11,93	18,67
60-69 Jahre	15,63	16,95	14,2	13,2
70-79 Jahre	17,08	15,28	19,09	15,73
≥ 80 Jahre	15,7	14,51	16,34	17,17

Tabelle 6: Durchschnittliches Alter der Patienten in Bezug auf die Krankenhausaufenthaltsdauer

Krankenhausaufenthaltsdauer	Durchschnittliches Alter alle Patienten	Durchschnittliches Alter Schenkelhalsfrakturen	Durchschnittliches Alter pertrochantäre Frakturen	Durchschnittliches Alter subtrochantäre Frakturen
0-9 Tage	73,63	72,9	73,75	76,43
10-19 Tage	77,01	76,19	78,55	71,89
20-29 Tage	75,39	73,45	79,22	67,75
≥30 Tage	70,72	64,91	77,8	69

Die Krankenhausaufenthaltsdauer von Rauchern betrug durchschnittlich 15,24 Tage, von ehemaligen Rauchern 17,56 Tage. Patienten, die Alkoholabusus betrieben haben, befanden sich durchschnittlich 14,37 Tage und ehemals alkoholabhängige Patienten nur 7,75 Tage, im Vergleich zur Gesamtgruppe also kürzer, in stationärer Behandlung.

25 Patienten hatten eine recht lange Krankenhausaufenthaltsdauer von 30 oder mehr Tagen. Sie hatten mehr Komorbiditäten (durchschnittlich 3,04 Nebendiagnosen) im Vergleich zur Gesamtgruppe (durchschnittlich 2,7 Nebendiagnosen). Die ASA-Klassifikationen im Vergleich zur Gesamtgruppe sind in Abbildung 7 dargestellt.

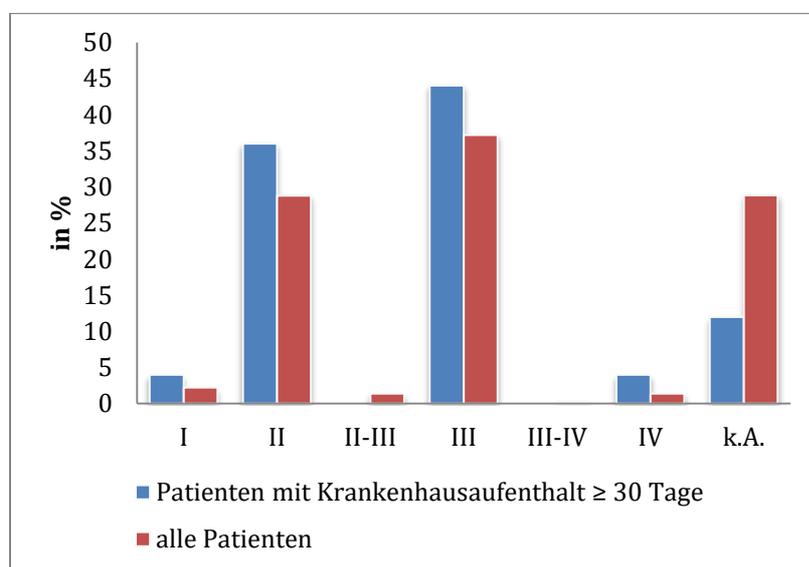


Abbildung 7: ASA-Klassifikationen der Patienten mit einer Krankenhausaufenthaltsdauer länger/ gleich 30 Tage im Vergleich zum Gesamtpatientengut

5.8 Vormedikation

Zur Darstellung der Vormedikation werden hier die zehn am häufigsten praeoperativ eingenommenen Medikamentengruppen genannt. 60,89% (218/358) der Patienten nahmen

Antihypertensiva ein, 47,49% (170/358) Gerinnungsmedikation. 39,39% (141/358) nahmen Diuretika, 24,02% (86/358) Ulcustherapeutica, 18,44% (66/358) Antidepressiva und 18,16% (65/358) lipidsenkende Mittel. 17,32% (62/358) nahmen Opioidanalgetika, 14,53% (52/358) Neuroleptika, 13,97% (50/358) Vitamine und 12,29% (44/358) Antidiabetika ein.

5.9 Antiosteoporosemedikation

5.9.1 Präoperative Antiosteoporosemedikation

81,01% (290/358) der Patienten nahmen präoperativ keine Antiosteoporosemedikation ein. Bei 8,37% (30/358) ließ sich keine Angabe hierzu finden, die Antiosteoporosemedikation wurde also von 38 Patienten, welche 10,61% aller Patienten darstellen, eingenommen.

Hiervon nahmen 5,59% (20/358) Personen Vitamin D, 1,96% (7/358) Personen Bisphosphonate und 3,07% (11/358) Personen sowohl Vitamin D wie auch Bisphosphonate ein.

Insgesamt nahmen 18 Patienten Bisphosphonate ein. Acht von diesen Patienten erlitten Schenkelhalsfrakturen, neun pertrochantäre Frakturen und nur eine Person eine subtrochantäre Fraktur.

Von Interesse ist, dass Osteoporose von 15,92% (57/358) der Patienten anamnestisch als Vorerkrankung genannt wurde, weshalb darauf zu schließen ist, dass immerhin 5,31% (19/358) der Patienten mit proximaler Femurfraktur trotz einer Erkrankung an Osteoporose nicht medikamentös therapiert wurden. Bei fünf dieser Patienten wurde Osteoporose erst im Krankenhaus diagnostiziert.

5.9.2 Postoperative Antiosteoporosemedikation

Postoperativ nahmen 68,44% der Patienten (245/358) keine Antiosteoporosemedikation, bei 10,06% (36/358) wurde keine Angabe gemacht. Dementsprechend nahmen 21,51% (77/358) der Patienten postoperativ Vitamin D und/ oder Bisphosphonate ein.

Vitamin D wurde von 15,92% (57/358) der Patienten eingenommen, Bisphosphonate nahmen 1,12% (4/358) der Patienten und 4,47% (16/358) der Patienten nahmen beide Medikamente ein. Die verminderte Anzahl an Bisphosphonat nehmender Patienten im Vergleich zur präoperativen Antiosteoporosemedikation ist zum einen darauf zurück zu führen, dass Patienten verstarben, zum anderen durch die postoperative Einnahme von Vitamin D und Bisphosphonaten als Kombinationstherapie zu erklären.

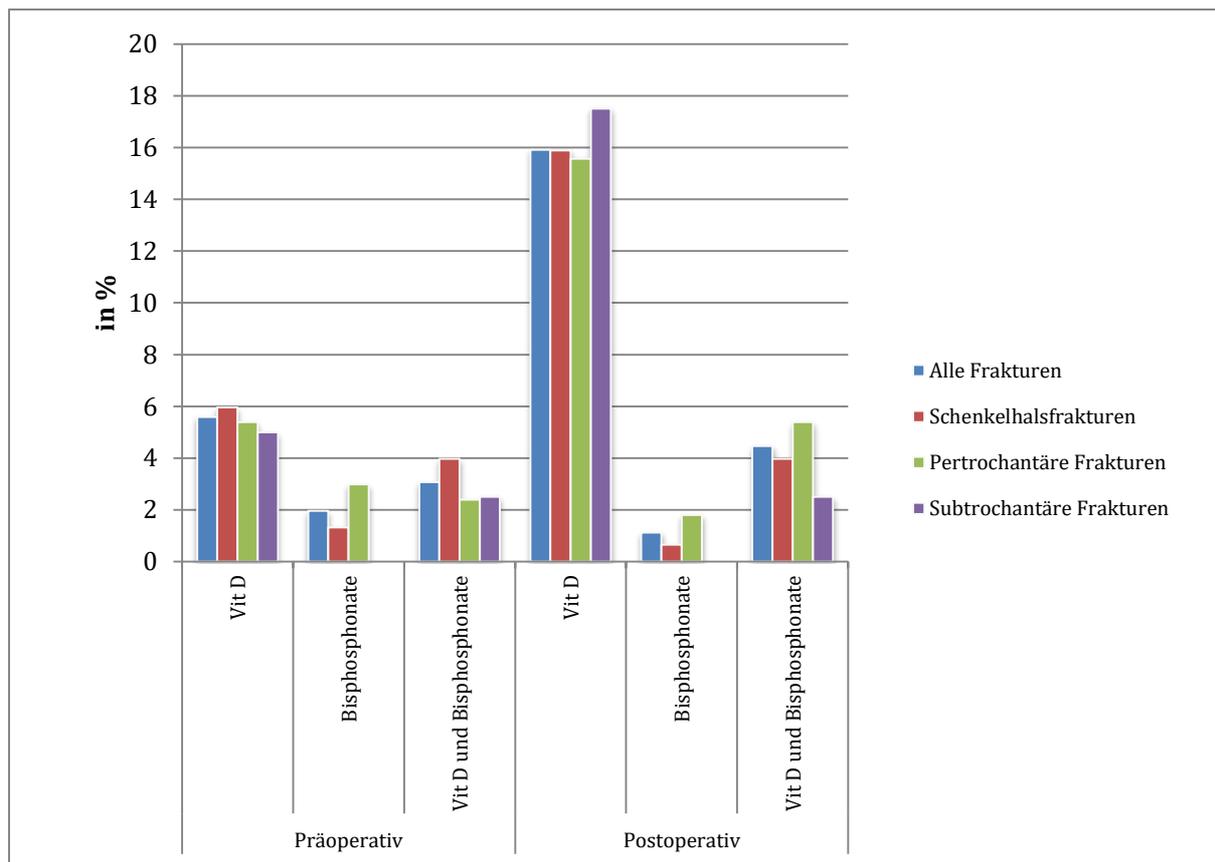


Abbildung 8: Antiosteoporosemedikation

5.10 Schmerzmedikation bei Entlassung

Zur Analyse der Schmerzmedikation wurden die bei Entlassung verabreichten Medikamente betrachtet. Die häufigsten postoperativen Schmerzmedikamente waren Pyrazolonderivate (von 39,66% [142/358] der Patienten genommen), gefolgt von Propionsäurederivaten (von 25,7% [92/358] genommen) und Analgetika Kombinationen (Paracetamol und Codein), eingenommen von 22,63% (81/358) der Patienten. 10,61% (38/358) nahmen Opioidagonisten, 8,66% (31/358) Schmerzmittel, die in die Gruppe „Weitere Opioidagonisten“ fielen, ein. Die Opioide machten einen prozentualen Anteil von 16,35% der gesamten postoperativen Schmerzmedikation aus. 4,19% (15/358) nahmen bei Entlassung Coxibe, 3,63% (13/358) Anilinderivate und 2,79% (10/358) Essigsäurederivate ein. 19,27% (69/358) der Patienten nahmen bei Entlassung keine Schmerzmedikation mehr ein, bei 10,34% (37/358) fehlte die Angabe. Die Anzahl der verabreichten Schmerzmittel war unterschiedlich. 30,73% (110/358) der Patienten nahmen bei Entlassung nur ein Schmerzmedikament, 32,12% (115/358) zwei Mittel, 7,26% (26/358) drei Mittel und 0,28% (1/358) vier verschiedene Mittel ein. Im Detail siehe Abbildung 9.

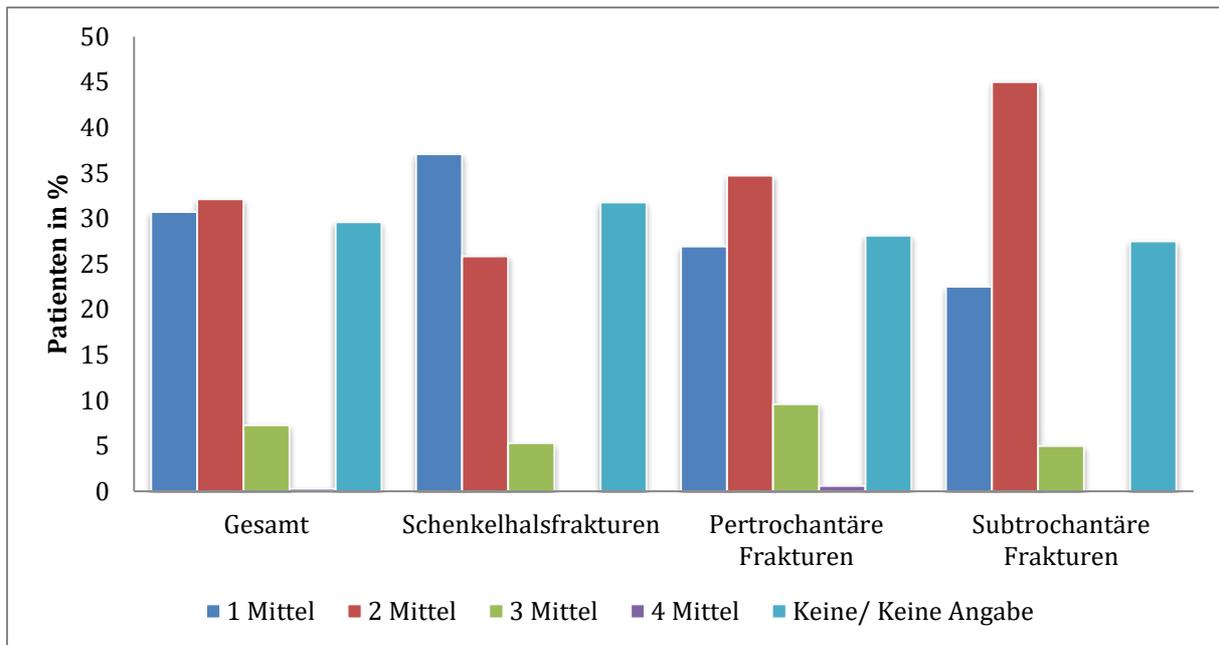


Abbildung 9: Postoperative Schmerzmedikation. Anzahl der Mittel

5.11 Therapie

Die am häufigste eingesetzte Therapie waren mit 39,39% (141/358) die intramedullären Kraftträger, gefolgt von der dynamischen Hüftschraube (DHS), die bei 28,49% (102/358) der Patienten verwendet wurde. In 15,08% (54/358) der Fälle wurde eine Duokopfprothese, in 8,66% (31/358) der Fälle eine Totalendoprothese des Hüftgelenks (H-TEP) eingesetzt. Schrauben wurde in 3,07% (11/358) der Fälle eingesetzt, Therapiemittel aus der Gruppe „andere“ in 2,23% (8/358) der Fälle. Neun Frakturen wurden nicht operativ versorgt. Zur Altersverteilung bezüglich der Therapiemittel siehe Abbildung 10.

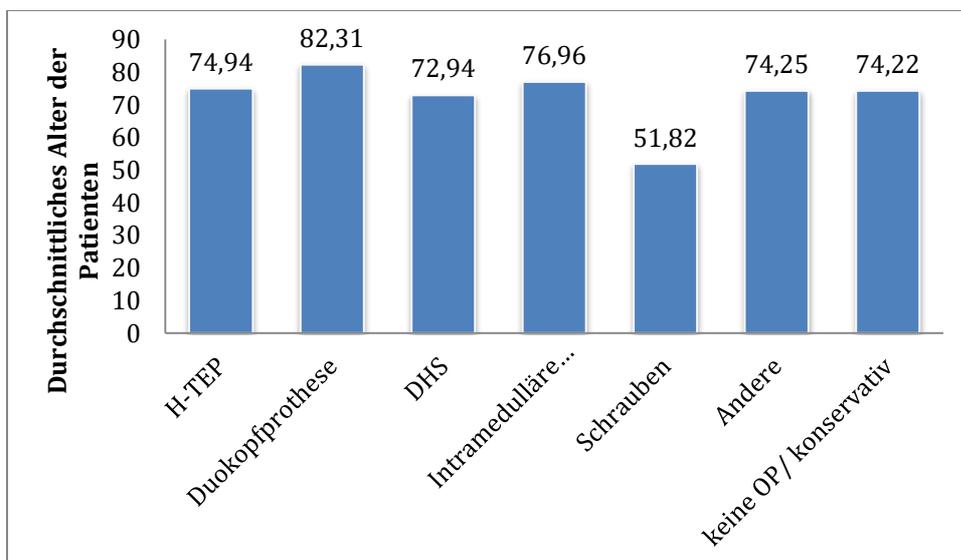


Abbildung 10: Alter der Patienten bezogen auf den Implantattyp

5.11.1 Therapie Schenkelhalsfrakturen

Insgesamt wurden 52,98% (80/151) aller Schenkelhalsfrakturen endoprothetisch versorgt. 18,54% (28/151) wurden mittels Hüftendoprothese und 34,44% (52/151) mit einer Duokopfprothese therapiert. Ein beträchtlicher Anteil von 33,77% (51/151) der Patienten wurde mit einer dynamischen Hüftschraube versorgt. Weitere 7,28% (11/151) der Patienten erhielten Schrauben als Therapiemittel. Bei einem Patienten mit Schenkelhalsfraktur (0,66%, 1/151) wurde keine Angabe zum Implantat gemacht. Da es für diese Untersuchungsergebnisse von Interesse ist, wurde das Alter der Patienten hinsichtlich der verschiedenen Therapiemitteln ausgewertet. Die endoprothetisch behandelten Patienten wiesen ein durchschnittliches Alter von 74,04 Jahren bei Totalendoprothesen-Implantation auf, Patienten mit Duokopfprothesen waren durchschnittlich 82,37 Jahre alt. Die Patienten mit DHS-Versorgung waren durchschnittlich 70,43 Jahre und Patienten, die mit Schraubenosteosynthesen therapiert wurden, durchschnittlich 51,82 Jahre alt.

Bei 5,3% (8/151) der Patienten wurde keine Operation durchgeführt. Fünf dieser Patienten verstarben vor der geplanten Operation. Bei drei Patienten lagen Schenkelhalsfrakturen der Garden-Klassifikation I bzw. I-II vor, und es wurde keine operative Therapie vorgenommen. 1,99% (3/151) aller Schenkelhalsfrakturen wurden also konservativ versorgt.

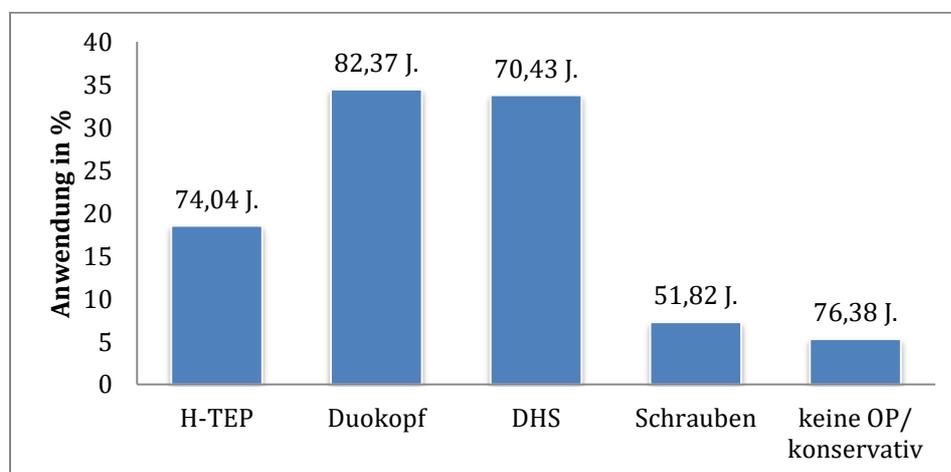


Abbildung 11: Therapiemittel bei Schenkelhalsfrakturen/ Durchschnittsalter der Patienten (J.=Jahre)

5.11.2 Therapie pertrochantärer Frakturen

Bei den pertrochantären Frakturen waren die intramedullären Nagelsysteme mit einer Anwendungshäufigkeit von 65,27% (109/167) die am meisten verwendeten Therapiemittel. Die DHS wurde in 29,34% (49/167) der Operationen eingesetzt, in 1,8% (3/167) der Fälle

wurden H-TEPs, in 1,2% (2/167) Duokopfprothesen inseriert. In 1,8% (3/167) der Fälle wurden andere Therapiemittel gewählt. In einem Fall fehlte die Angabe zum Therapiemittel.

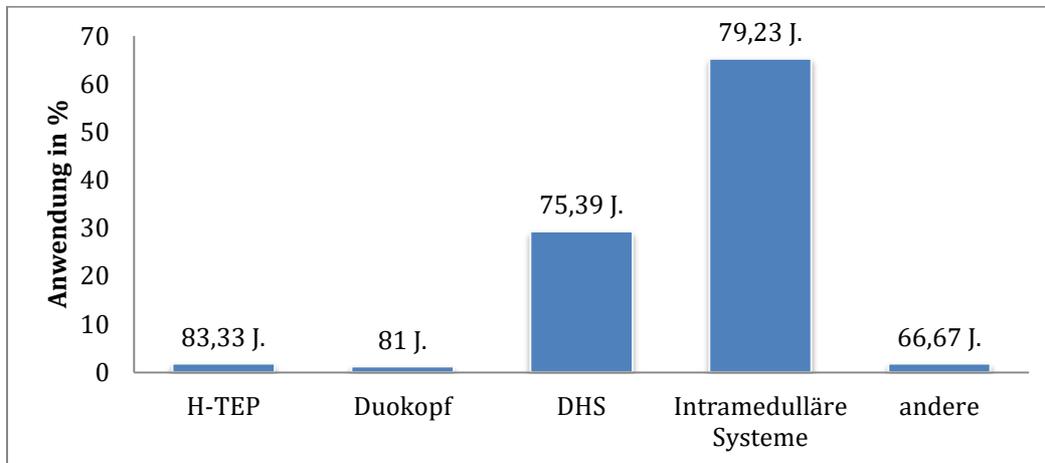


Abbildung 12: Therapiemittel bei pertrochantären Frakturen/ Durchschnittsalter der Patienten (J.=Jahre)

5.11.3 Therapie subtrochantärer Frakturen

Das bei subtrochantären Frakturen am häufigsten eingesetzte Therapiemittel waren mit 80% (32/40) die intramedullären Therapiemittel, gefolgt von den mit 12,5% (5/40) deutlich seltener angewendeten Therapiemittel aus der Gruppe „andere“. 5% (2/40) der Frakturen wurden mit einer DHS versorgt, bei 2,5% (1/40) erfolgte keine Operation, da der Patient präoperativ verstarb. Gelenkersetzende Endoprothesen wurden nicht angewendet.

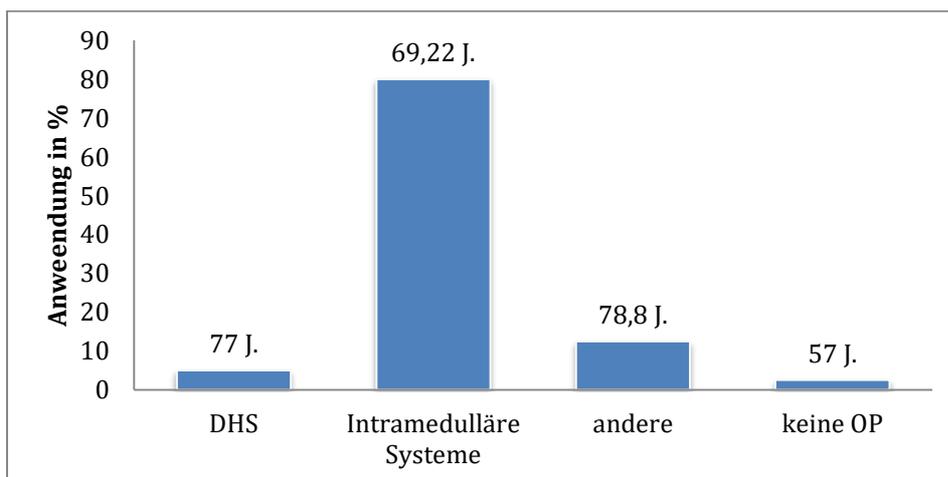


Abbildung 13: Therapiemittel bei subtrochantären Frakturen/ Durchschnittsalter der Patienten (J.=Jahre)

5.12 Klassifikationen

Die Klassifikationen, die zur Auswertung vorliegen, wurden den Akten entnommen. Es wurden im Rahmen dieser Auswertung keine weitere Klassifizierung anhand von Röntgenbildern vorgenommen. Die Garden-Klassifikation für Schenkelhalsfrakturen konnte den Akten in 111 der 154 Frakturfälle entnommen werden.

Tabelle 7: Garden-Klassifikation

Garden-Klassifikation	Anzahl Schenkelhalsfrakturen
I	12
I-II	3
II	15
II-III	1
III	15
II-IV	4
IV	61
Keine Angabe	40

Die Pauwels-Klassifikation sowie die AO-Klassifikation wurden in der Aktenführung nur bei sehr wenigen Frakturen bestimmt, weswegen an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen wird, da sich hieraus keine aussagekräftigen Ergebnisse herleiten ließen.

5.13 Dauer Unfall bis Aufnahme

Die Dauer vom Unfall bis zur Aufnahme des Patienten in das Universitätsklinikum Göttingen war ein den Akten schwer zu entnehmender Parameter, da Unfallzeitpunkt und Aufnahme des Patienten auf dem Aufnahmebogen-Kurzarztbrief nicht immer zuverlässig aufgeführt wurden. Zu berücksichtigen ist bei Betrachtung folgender Werte, dass lediglich bei 45,81% (164/358) der Patientenakten Angaben hierzu dokumentiert wurden.

Bei Betrachtung dieser 164 Frakturfälle ergab sich ein mittlerer Wert von 26,58 Stunden zwischen Unfall und Aufnahme.

Unter Nicht-Beachtung der zehn höchsten Werte (zwischen 125 Stunden und 672 Stunden) ergab sich ein mittlerer Wert von 5,05 Stunden, also drastisch niedriger.

5.14 Dauer Aufnahme bis Operation

Um möglichst detaillierte Informationen zum Operationszeitpunkt zu gewinnen, wurde die Zeitdauer zwischen der Aufnahme der Patienten und der Operation in Stunden und nicht in

Tagen angegeben. Bei 79,33% (284/358) der Patienten ließen sich aufgrund der Aktenführung Rückschlüsse auf diese Dauer ziehen.

Bei Betrachtung aller 284 Angaben ergab sich eine mittlere Dauer zwischen Aufnahme und Operation von 23,95 Stunden.

Verschiedene Parameter wurden hinsichtlich des Operationszeitpunktes ausgewertet und werden im Folgenden dargestellt.

5.14.1 Operation innerhalb von sechs Stunden nach Aufnahme

27,37% (98/358) der Patienten wurden innerhalb von sechs Stunden nach der Aufnahme operiert. Das mittlere Alter betrug 74,12 Jahre, bei 35,71% (35/98) der Patienten lag eine ASA II-Klassifikation vor, bei 32,65% (32/98) eine ASA III-Klassifikation (Fehlende ASA-Klassifikation in 25,52%). Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer lag bei 15,47 Tagen mit einem Median von 14 Tagen. Durchschnittlich nahm jeder Patient 3,94 Medikamente als Vormedikation ein.

5.14.2 Operation innerhalb von sechs bis 24 Stunden nach Aufnahme

30,73% (110/358) der Patienten wurden innerhalb von sechs bis 24 Stunden nach Aufnahme in das Krankenhaus operiert. Sie waren mit durchschnittlich 77,65 Jahren etwas älter als die früher operierte Gruppe, die häufigste ASA-Klassifikation war mit 40,91% (45/110) die ASA III, gefolgt von der ASA II mit 35,45% (39/110) (Fehlende ASA-Klassifikation in 21,82%). Auch hier betrug die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer 15,47 Tage mit einem Medianwert von 14 Tagen. Durchschnittlich wurden 4,96 Medikamente als Vormedikation pro Person genommen.

5.14.3 Operation später als 24 Stunden nach Aufnahme

21,23% (76/358) aller Patienten wurden später als 24 Stunden nach ihrer Einlieferung ins Uniklinikum Göttingen operiert. Sie waren durchschnittlich 77,14 Jahre alt. 46,05% (35/76) dieser Patienten hatten die ASA-Klassifikation III, auf 23,68% (18/76) traf die ASA-Klassifikation II zu (Fehlende ASA-Klassifikation in 18,42%). Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer lag in dieser Patientengruppe mit 18,44 Tagen deutlich höher als bei den beiden anderen Gruppen, der Median lag bei 17 Tagen. Durchschnittlich nahm jeder Patient 4,97 Medikamente als Vormedikation ein.

Bei 12,01% (43/358) erfolgte die Operation innerhalb von 24 bis 48 Stunden nach Aufnahme, bei 3,63% (13/358) innerhalb von 48 bis 72 Stunden nach Aufnahme und bei 5,59% (20/358) später als 72 Stunden nach der Aufnahme ins Krankenhaus.

Abbildung 14 stellt die ASA-Klassifikationen in Bezug auf den Operationszeitpunkt dar.

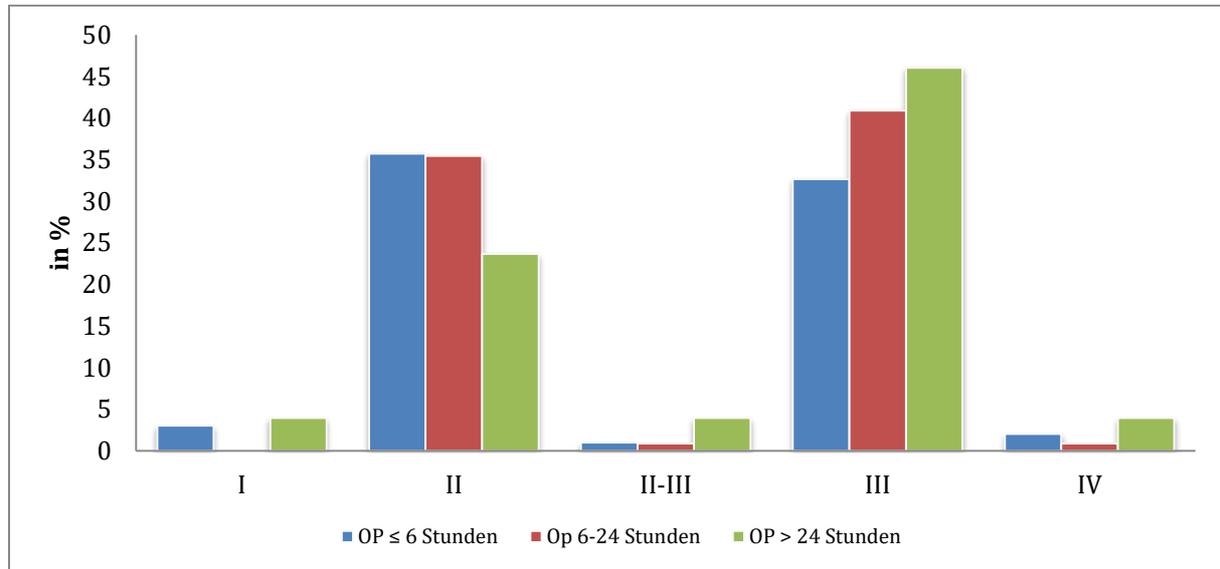


Abbildung 14: ASA-Klassifikationen nach Operationszeitpunkt

Als Grund für die späte Operation sind individuell verschiedene Faktoren zu nennen. Häufig litten die Patienten unter vielen Begleitverletzungen, weshalb sich die Operation verzögerte. Mitunter zogen sie sich die Frakturen in einer anderen Fachabteilung zu, wo sie spät erkannt wurden oder erst die für den Krankenhausaufenthalt ursächlichen Erkrankungen therapiert wurden oder es wurden Hämatomausräumungen vor der Insertion des Implantats vorgenommen. Einige der spät operierten Patienten hatten sehr schwere Vorerkrankungen. 39,8% (39/98) der innerhalb von sechs Stunden operierten Patienten, 58,18% (64/110) der innerhalb von sechs bis 24 Stunden operierten Patienten, 55,81% (24/43) der innerhalb von 24 bis 48 Stunden operierten Patienten, 69,23 (9/13) der innerhalb von 48 bis 72 Stunden operierten Patienten und 40% (8/20) der später als 72 Stunden nach Aufnahme operierten Patienten haben Antikoagulantien als Vormedikation eingenommen.

Des Weiteren wurde der Operationszeitpunkt in Zusammenhang mit den Therapiemitteln betrachtet (Abbildung 15). Es ist zu sehen, dass der Großteil der osteosynthetischen Implantate innerhalb der ersten 24 Stunden nach Krankenhausaufnahme inseriert wurde. Die H-TEPs wurden zu nicht geringer Anzahl nach 24 Stunden operativ eingesetzt. Auch bei den Duokopfprothesen wurde verhältnismäßig selten innerhalb der ersten sechs Stunden operiert.

Die Patienten mit Schenkelhalsfrakturen wurden hinsichtlich des Operationszeitpunktes separat beleuchtet. Mit H-TEPs versorgte Frakturen wurden durchschnittlich 47,32 Stunden nach Aufnahme, mit Duokopfprothesen behandelte Frakturen durchschnittlich 33,63 Stunden nach Aufnahme operiert. Mit DHS therapierte Schenkelhalsfrakturen wurden im Schnitt 16,68 Stunden nach Aufnahme operativ versorgt, mit Schraubenosteosynthesen behandelte Patienten durchschnittlich 8,81 Stunden nach Aufnahme. Für die endoprothetische Behandlung ergibt sich ein Mittelwert von 38,34 Stunden, für Osteosynthesen von 15,42 Stunden Dauer zwischen Aufnahme und Operation.

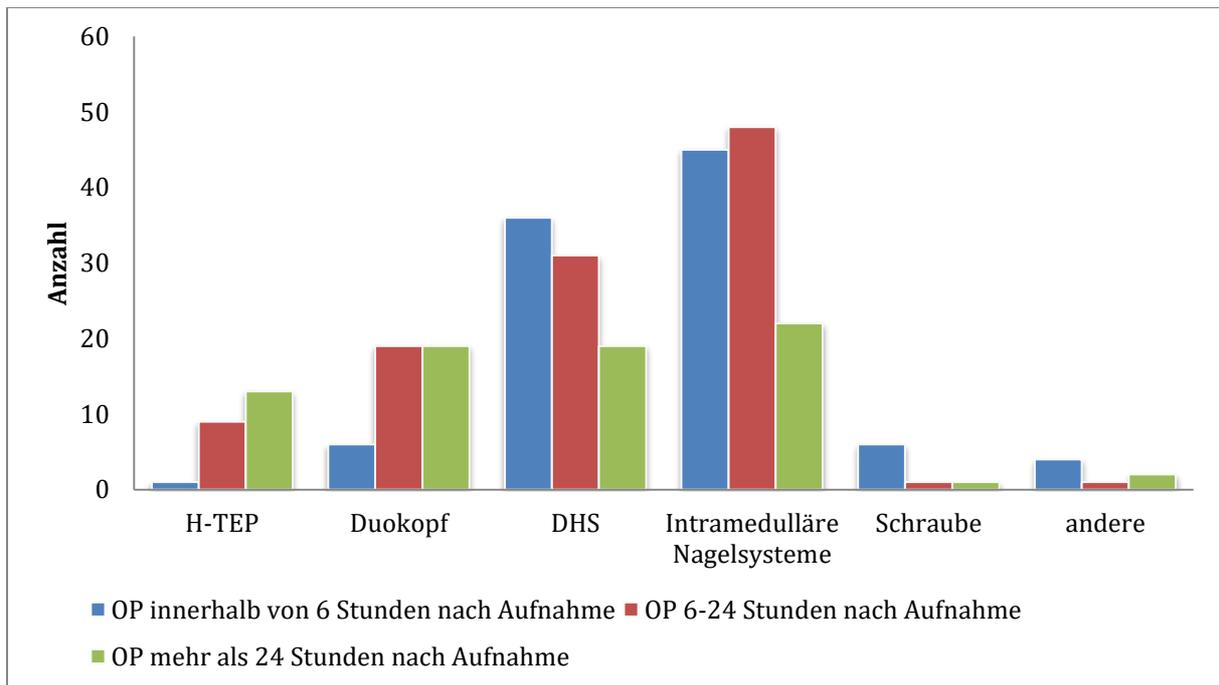


Abbildung 15: Zusammenhang Implantat und Operationszeitpunkt

5.15 Begleitverletzungen

26,26% (94/358) der eingelieferten Patienten hatten zusätzlich zu der proximalen Femurfraktur Begleitverletzungen. Insgesamt traten 208 verschiedene Begleitverletzungen auf, zu den häufigsten zählten mit einem Vorkommen von n=79 Frakturen.

Bei den Patienten mit Schenkelhalsfrakturen kamen Begleitverletzungen mit einer Anzahl von 99 (42 Frakturen) recht häufig vor, während nur 49 Begleitverletzungen (13 Frakturen) bei petrochantären und 60 Begleitverletzungen (24 Frakturen) bei subtrochantären Frakturen auftraten.

5.16 Postoperative Komplikationen

Bei 58,1% (208/358) aller Patienten traten keine Komplikationen auf, bei 8,94% (32/358) ließ sich den Akten keine Angabe hierzu entnehmen. Die auftretenden Komplikationen verteilten sich also auf 32,96% aller Patienten, was einer Anzahl von 118 Patienten mit Komplikationen entspricht. Unterteilt wurden die Komplikationen in eine Gruppe medizinischer Art und eine Gruppe chirurgischer Komplikationen, die operativ revidiert wurden. 25,98% (93/358) aller Patienten litten an medizinischen, 11,45% (41/358) an chirurgischen Komplikationen. Entsprechend der chirurgischen Komplikationen fanden bei 11,45% der Patienten insgesamt 52 Re-Operationen statt, was heißt, dass neun Patienten zweimal und ein Patient dreimal reoperiert wurden.

Die insgesamt am häufigsten auftretenden Komplikationen waren Anämien bei 13,69% (49/358) der Patienten (13,25% der Patienten mit Schenkelhalsfraktur, 13,17% der Patienten mit pertrochantärer Fraktur, 17,5% der Patienten mit subtrochantärer Fraktur), gefolgt von Elektrolytentgleisungen mit 8,38% (30/358) und Hämatomen und Wundheilungsstörungen, die bei 5,59 (20/358) der Patienten auftraten. Siehe dazu Tabelle 8 und 9.

Tabelle 8: Häufigkeit der medizinischen Komplikationen

Komplikation	Frakturen in %	Anzahl
Anämien	13,69	49
Elektrolytentgleisung	8,38	30
Durchgangssyndrom	4,75	17
Kardiale K.	1,96	7
Pulmonale K.	1,4	5
Andere Komplikationen	3,07	11
Harnwegsinfekte	1,4	5
Nierenversagen	0,84	3
Embolien/ Thromben	0,84	3

Tabelle 9: Häufigkeit der chirurgischen Komplikationen

Komplikation	Frakturen in %	Anzahl
Hämatom/ Wundheilungsstörungen	5,59	20
Mechanische Komplikation (Dislokation, Cutting out, Refraktur)	3,91	14
Infektionen	2,79	10
Nekrosen	1,12	4
Pseudarthrosen	0,84	3
Verheilung in Fehlstellung	0,28	1

Mechanische Komplikationen kamen bei 1,99 (3/151) der Schenkelhalsfrakturen, 4,79% (8/167) der pertrochantären Frakturen und 7,5% (3/40) der subtrochantären Frakturen vor. Hüftkopfnekrosen traten bei 2,65% (4/151) der Schenkelhalsfrakturen auf, die in 3 Fällen mittels DHS, in einem Fall mittels Schraubenosteosynthese versorgt wurden. Pseudarthrosenbildungen traten bei 5% (2/40) der subtrochantären Frakturen auf. Lokale Komplikationen wie Gefäß-Nerven-Läsionen und Implantatbrüche wurden in diesem Patientengut nicht dokumentiert. Die Patienten mit allgemeinmedizinischen Komplikationen waren mit 77,87 Jahren durchschnittlich etwas älter, während die Patienten mit chirurgischen Komplikationen ein Alter von 72,27 Jahren aufwiesen.

Tabelle 10 stellt die prozentuale Verteilung der Komplikationen auf die Frakturtypen dar.

Tabelle 10: Komplikationen verteilt auf Frakturtyp

	Anzahl Gesamtkomplikationen in %	Anzahl medizinischer Komplikationen in %	Anzahl chirurgischer Komplikationen in %
Schenkelhalsfrakturen	42,86	44,62	38,46
Pertrochantäre Frakturen	43,96	43,85	44,23
Subtrochantäre Frakturen	13,19	11,54	17,31

Tabelle 11 stellt die Verteilung der Komplikationen auf die Therapiemittel dar. Die gesamten Komplikationen, die medizinischen und die chirurgischen Komplikationen wurden in ihrer prozentualen Verteilung auf das Therapiemittel erfasst. Zum Vergleich wird die Häufigkeit der Gesamtanwendung des Therapiemittels dargestellt. In den Tabellen 12-14 wird die Verteilung der Komplikationen bei verschiedenen Frakturtypen bezogen auf das Therapiemittel dargestellt.

Tabelle 11: Implantate bei Patienten mit Komplikationen

Implantat	Anwendung Gesamt in %	Auftreten der Gesamtkomplikationen (n=182) in %	Auftreten von medizinischen Komplikationen (n=130) in %	Auftreten von chirurgischen Komplikationen (n=52) in %
H-TEP	8,66	10,43	13,07	3,85
Duokopfprothese	15,08	16,48	18,46	11,54
DHS	28,49	26,92	24,62	32,69
Intramedulläre Osteosynthesen	39,39	35,71	35,38	36,54
Schrauben	3,07	5,49	3,08	11,54
Andere	2,23	3,3	3,85	1,92

Tabelle 12: Komplikationen bei Schenkelhalsfrakturen verteilt auf Implantate

Therapiemittel	Gesamtkomplikationen (n=78)	In %	Medizinische Komplikationen (n=58)	In %	Chirurgische Komplikationen (n=20)	In %
Endoprothesen (H-TEP und Duokopf)	46	58,97	39	67,24	7	35
Osteosynthesen (DHS, Schrauben)	30	38,46	18	31,03	12	60

Tabelle 13: Komplikationen bei pertrochantären Frakturen verteilt auf Implantate

Therapiemittel	Gesamtkomplikation n (n=80)	In %	Medizinische Komplikationen (n=57)	In %	Chirurgische Komplikationen (n=23)	In %
Intramedulläre Nagelsysteme	44	55	34	59,65	10	43,48
DHS	29	36,25	18	31,58	11	47,83

Tabelle 14: Komplikationen bei subtrochantären Frakturen verteilt auf Implantate

Therapiemittel	Gesamtkomplikation n (n=24)	In %	Medizinische Komplikationen (n=15)	In %	Chirurgische Komplikationen (n=9)	In %
Intramedulläre Nagelsysteme	21	87,5	12	80	9	100
Andere	3	12,5	3	20		

Die Dauer zwischen Aufnahme und Operation wurde genauer betrachten. Von den Patienten mit medizinischen Komplikationen wurden 26,15% (34/130) innerhalb von sechs Stunden, 38,46% (50/130) zwischen sechs und 24 Stunden und 17,69% (23/130) später als 24 Stunden nach Aufnahme operativ versorgt. Patienten mit chirurgischen Komplikationen wurden zu 28,85% (15/52) innerhalb von sechs Stunden, zu 21,15% (11/52) zwischen sechs und 24 Stunden und zu 15,38% (8/52) später als 24 Stunden operiert. Bei den restlichen Patienten fehlt die Angabe zum Operationszeitpunkt.

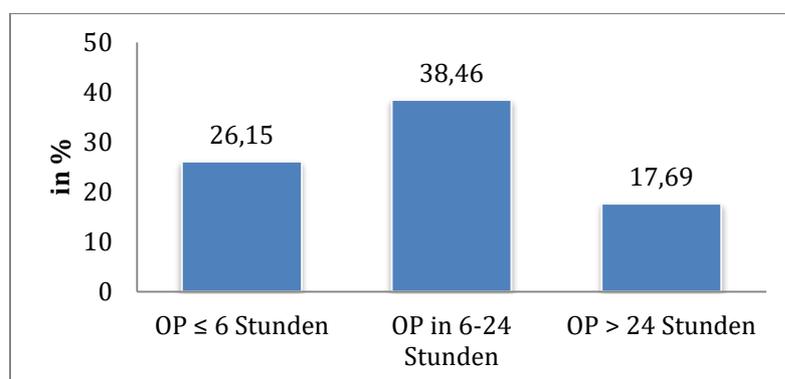


Abbildung 16: Operationszeitpunkt Patienten mit medizinischen Komplikationen

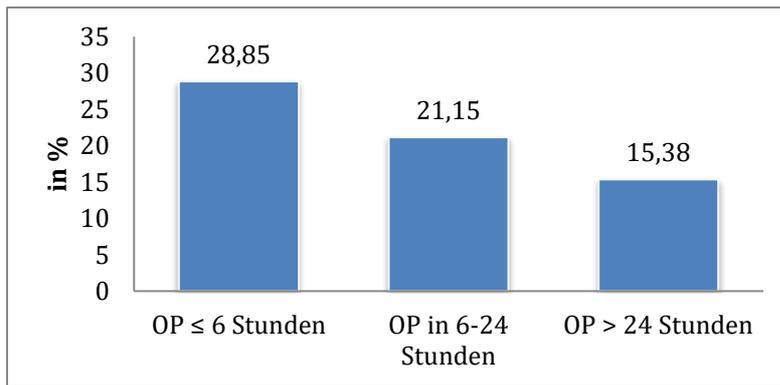


Abbildung 17: Operationszeitpunkt Patienten mit chirurgischen Komplikationen

Des Weiteren wurden Raucher und Patienten, die Alkoholabusus betrieben haben, bezüglich auftretender Komplikationen untersucht. Bei 27,27% (9/33) der rauchenden Patienten traten Komplikationen auf sowie bei 30% (3/10) der ehemaligen Raucher. 42,12% (8/19) der alkoholabhängigen und 75% (3/4) der ehemals alkoholabhängigen Patienten litten postoperativ unter Komplikationen.

Die Patienten, bei denen Hämatome/ Wundheilungsstörungen und Infektionen auftraten, wurden genauer betrachtet und die Daten in Zusammenhang mit einer Antikoagulantieneinnahme sowie den Vorerkrankungen gestellt. Patienten mit Hämatomen litten durchschnittlich an 2,6 Vorerkrankungen, die Patienten mit Wundinfektionen an 3,3 Vorerkrankungen. Von den insgesamt 20 Patienten mit Hämatomen oder Wundheilungsstörungen nahmen 45% (9/20) ein Antikoagulanzen und 10% (2/20) zwei Antikoagulantien. Bei 5% (1/20) fand sich keine Angabe zur Vormedikation. 40% (8/20) nahmen keine gerinnungshemmende Medikation ein. 50% (5/10) der Patienten mit Wundinfektionen nahmen bei Aufnahme ein Antikoagulanzen ein, 50% (5/10) nahmen keine Antikoagulantien ein. Patienten mit Hämatomen/ Wundheilungsstörungen und mit Wundinfektionen wurden mit den in Tabelle 15 und 16 dargestellten Therapiemitteln versorgt.

Tabelle 15: Therapiemittel bei Patienten mit Hämatom/ Wundheilungsstörungen

Therapiemittel	Anzahl
H-TEP	1
Duokopf	4
DHS	7
Intramedulläre Therapiemittel	6
Schraube	1
k.A.	1

Tabelle 16: Therapiemittel bei Patienten mit Wundinfektionen

Therapiemittel	Anzahl
H-TEP	
Duokopf	2
DHS	2
Intramedulläre Therapiemittel	4
Schraube	1
Andere	1

5.17 Intensivpflichtigkeit und Aufenthalt auf IMC-Station in Tagen postoperativ

35,47% (127/358) der Patienten hatten einen stationären Aufenthalt auf der Intensivstation. Der Mittelwert der Aufenthaltsdauer lag bei 1,97 Tagen. Zwei weitere Patienten befanden sich ebenso auf der Intensivstation. Da die Dauer des Aufenthalts in den Akten nicht nachvollzogen werden konnte, wurden sie bei der Mittelwertbestimmung nicht berücksichtigt. 56,98% (204/358) der Patienten waren nicht auf der Intensivstation, bei 6,98% (25/358) der Patienten waren den Akten keine Angaben hierzu zu entnehmen.

26,26% (94/358) der Patienten befanden sich auf der Intermediate-Care-Station, die durchschnittliche Aufenthaltsdauer lag hier bei 11,77 Tagen. Bei 8,38% (30/358) hat ein IMC-Aufenthalt stattgefunden, allerdings konnte den Akten nicht exakt entnommen werden, wie viele Tage sie dort verbracht haben, weswegen auch sie bei der Bestimmung des Mittelwertes nicht berücksichtigt wurden. 58,66% (210/358) der Patienten befanden sich nicht auf der IMC-Station, bei 6,7% (24/358) der Patienten war den Akten keine Angabe hierzu zu entnehmen.

5.18 Rehabilitationsmaßnahmen

63,41% (227/358) der insgesamt 358 Patienten führten im Anschluss an die stationäre Behandlung im Universitätsklinikum Göttingen eine Rehabilitationsmaßnahme durch. Bei 20,11% (72/358) der Patienten war die Rehabilitationsmaßnahme rein ambulant (Krankengymnastik, Physiotherapie), bei 43,3% (155/358) stationär (ggf. mit Krankengymnastik/ Physiotherapie im Anschluss).

11,73% (42/358) der Patienten führten keine Rehabilitationsmaßnahmen durch, 6,15% (22/358) waren bereits im Krankenhaus verstorben. Bei 18,72% (67/358) der Patienten gab es keine Angabe hierzu. In Bezug auf das Alter ließ sich feststellen, dass 59,09% der ≤ 65 -Jährigen und 56,94% der ≥ 85 -Jährigen eine Rehabilitationsmaßnahmen durchführten. 31,82% der jüngeren Patientengruppe nahmen an einer ambulanten, 27,77% an einer

stationären Rehabilitationsmaßnahme teil. Die älteren Patienten waren zu 40% in stationären und nur zu 16,84% in ambulanten Rehabilitationsmaßnahmen.

5.19 Nachverfolgungszeitraum

Die durchschnittliche Dauer der Nachverfolgung der Patienten lag bei 12,26 Wochen. Bei 29,05% (104/358) der Patienten beschränkt sich der Nachverfolgungszeitraum auf die Krankenhausaufenthaltsdauer, bei 25,14% (90/358) endet sie mit dem Reha-Aufenthalt. 34,92% (125/358) der Patienten wurden über einen längeren Zeitraum beobachtet. Bei 4,75% (17/358) fehlten in den Daten Angaben hierzu, 6,15% (22/358) der Patienten verstarben im Krankenhaus.

5.20 Prä- und postoperative Wohnsituation

Um Veränderungen im sozialen Umfeld zu registrieren, wurde die prä- und postoperative Wohnsituation des Patientengutes erfasst. Präoperativ wohnte mit 66,76% (239/358) aller Patienten der größte Teil selbstständig. 14,53% (52/358) bewohnten bereits ein Pflegeheim, selbstständiges Wohnen mit ambulantem Pflegedienst (3,63%, [13/358]), betreutes Wohnen (1,4%, [5/358]) und die Kurzzeitpflege (0,56% [2/358]) stellten bei der Wohnsituation Minderheiten da. Bei 13,13 (47/358) der Patienten fehlten Angaben.

Nach Entlassung kehrten nur 31,01% (111/358) aller Patienten in die Selbstständigkeit zurück. Der Anteil der in Pflegeheimen wohnenden Patienten stieg auf 15,92% (57/358), 6,15% (22/358) begaben sich in eine Einrichtung für Kurzzeitpflege (21,86% der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen, 23,96% der Patienten mit pertrochantären und 15% der Patienten mit subtrochantären Frakturen wurden in ein Pflegeheim oder die Kurzzeitpflege entlassen). 5,03% (18/358) lebten zu Hause, aber unter Inanspruchnahme eines ambulanten Pflegedienstes, 1,68% (6/358) bezogen eine betreute Wohneinrichtung. 6,15% (22/358) der Patienten verstarben bereits im Krankenhaus, eine Patientin (0,28%) wurde in ein Hospiz entlassen. Bei 33,8% (121/358) aller Patienten fehlte die Angabe bezüglich der postoperativen Wohnsituation.

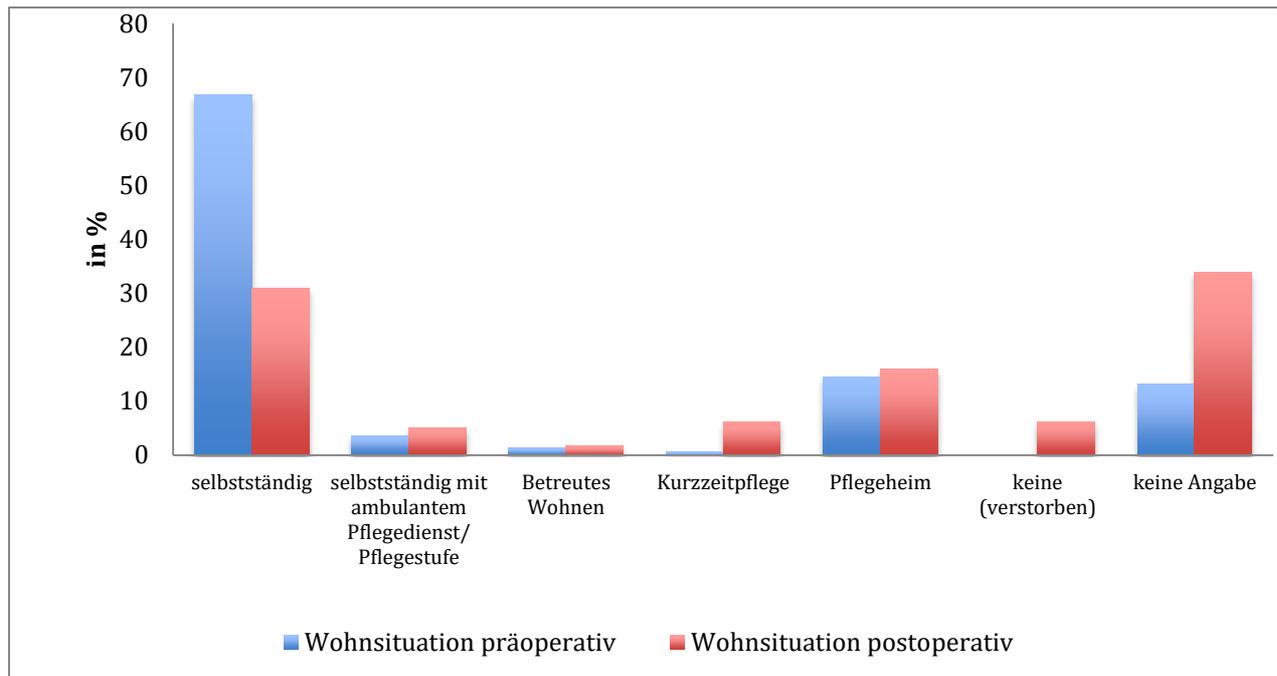


Abbildung 18: Wohnsituation aller Patienten

5.21 Letalität

Soweit den Daten zu entnehmen war verstarben 7,82% (28/358) aller Patienten, 6,15% (22/358) davon bereits im Krankenhaus. Im Folgenden werden nur die im Krankenhaus verstorbenen Patienten betrachtet. Das durchschnittliche Alter lag bei 76,41 Jahren. Neun der 22 Patienten (40,91%) waren der ASA III-Klassifikation zugehörig, ein Patient wurde als ASA II eingestuft. Bei zwölf Patienten fehlte die Angabe hierzu. Zwölf Mal lagen bei den verstorbenen Patienten Schenkelhalsfrakturen, vier Mal pertrochantäre und sechs Mal subtrochantäre Frakturen vor. In 16 Fällen war der Sturz die Ursache für die Fraktur. Bei drei Patienten führte ein Hochrasanztrauma im PKW, bei einer Person ein Hochrasanztrauma mit dem Motorrad zu dem Unfall. Absturztraumen waren in zwei Fällen der Grund für die Fraktur.

Die Dauer vom Unfall bis zur Aufnahme war bei der Gruppe der verstorbenen Patienten im Vergleich zur Gesamtgruppe deutlich verkürzt. Der Mittelwert betrug 2,8 Stunden. Betrachtet man die Dauer von Aufnahme bis Operation, fällt aber auf, dass die im Krankenhaus verstorbenen Patienten länger auf ihre Operation gewartet haben. Der Mittelwert der Dauer zwischen Aufnahme und Operation lag bei 50,64 Stunden. Dieser Wert relativierte sich jedoch bei Nicht-Beachtung eines Patienten, der aufgrund eines Polytraumas erst 300 Stunden nach Aufnahme operiert wurde, und lag dann bei 25,7 Stunden.

Die verstorbenen Patienten litten durchschnittlich an 2,68 Vorerkrankungen. Bei Nicht-Beachtung der polytraumatisierten Patienten fällt bei der durch einen banalen Sturz

verunglückten und anschließend verstorbenen Patientengruppe (n=16) auf, dass sie mit durchschnittlich 3,25 Vorerkrankungen morbider waren als das Gesamtpatientengut. Neun der 22 Patienten litten an Begleitverletzungen. Durchschnittlich lagen bei diesen neun Patienten 5,22 Begleitverletzungen vor. Die angewendeten Therapiemittel sind der Tabelle 17 zu entnehmen.

Tabelle 17: Therapiemittel der im Krankenhaus verstorbenen Patienten

Therapiemittel	Anzahl verstorbener Patienten	In %
H-TEP	1	4,55
Duokopfprothese	4	18,18
DHS	5	22,73
PFN	4	18,18
„andere“ Therapiemittel	2	9,09
Keine Operation, da verstorben	6	27,27

Den Daten sechs weiterer Patienten konnte entnommen werden, dass sie nach der Entlassung aus dem Krankenhaus verstarben. Über die Ein-Jahres-Letalität kann aufgrund mangelnder Datenlage jedoch keine Aussage getroffen werden.

6 Diskussion

Das Alter des untersuchten Gesamtpatientengutes lag bei durchschnittlich 75,54 Jahren. Auch wenn unser Patientenkollektiv im Vergleich mit anderer Literatur am unteren Ende der Altersspanne liegt, entspricht dieses Ergebnis dem anderer Studien, die ebenso keine Alterseinschränkung des untersuchten Patientenguts vorgenommen haben und eine Altersverteilung von 75-84 Jahren aufweisen (Gonschorek et al. 2003, Miedel et al. 2005, Simanski et al. 2002, Smektala et al. 1999). Laut unserer Ergebnisse machten Frauen mit einem durchschnittlichen Alter von 78,69 Jahren das im Vergleich zu den Männern mit 70,02 Jahren ältere Patientengut aus. 72,37% der Frauen und nur 48,46% der Männer waren älter als 75 Jahre.

Eine Auswertung der Daten von 23 Mio. Versicherten aus den Jahren 2002-2004 zeigte, dass die Verletzungszahlen für proximale Femurfrakturen ab dem 71. Lebensjahr deutlich ansteigen und ihr Maximum um das 82. Lebensjahr erreichen, die über 80-jährigen Patienten waren deutlich überrepräsentiert (Lohmann et al. 2007). Auch wenn der Mittelwert unserer Auswertung niedriger lag, waren mit 46,65% auch hier fast die Hälfte aller Patienten 80 Jahre oder älter.

In der Literatur wird ein ähnliches Verhältnis der ASA-Einstufungen wie bei unserem Patientengut dargestellt (Boy et al. 2008, Kraus et al. 2011, Simanski et al. 2002). Die hohen Zahlen der ASA III oder ASA IV zugehörigen Patienten in den Studien belegen die vorliegende Multimorbidität des von Femurfrakturen betroffenen Patientenguts. Laut Simanski et al. nimmt mit der ASA-Einstufung der postoperative Aktivitätsverlust deutlich zu (Simanski et al. 2002).

De Laet et al. identifizierten einen niedrigen BMI unabhängig vom Geschlecht als signifikanten Risikofaktor für Frakturen im Allgemeinen und Femurfrakturen im Besonderen (De Laet et al. 2005). In unseren Untersuchungen lag der durchschnittliche BMI des Gesamtpatientenguts bei 24,63. Ein niedriger BMI liegt also nicht vor. Bei Rauchern und alkoholabhängigen Patienten lag der BMI etwas niedriger als im Gesamtpatientenkollektiv, aber immer noch im Normbereich. Auch in diesen Gruppen tritt er also nicht als Frakturen begünstigender Risikofaktor auf.

6.1 Nikotinabusus

In unserer Studie stellt sich heraus, dass Raucher und auch ehemalige Raucher bei Fraktur statistisch signifikant jünger waren als ihre Vergleichsgruppe.

Des Weiteren waren unter den männlichen Patienten mit per- und subtrochantären Frakturen prozentual mehr Raucher als unter den männlichen Patienten mit Schenkelhalsfrakturen.

Der Einfluss des Rauchens auf das Risiko für Frakturen im Allgemeinen und auch auf hüftgelenksnahe Frakturen wurde bereits in diversen Studien beleuchtet. Laut Law und Hackshaw ist eine von acht hüftgelenksnahen Frakturen durch das Rauchen bedingt (Law und Hackshaw 1997). Kanis et al. zeigen, dass rauchende Patienten im Vergleich zu Nichtrauchern ein signifikant höheres Risiko aufweisen, Frakturen im Allgemeinen und vor allem hüftgelenksnahe Frakturen zu erleiden (Kanis et al. 2005). Mit zunehmendem Alter steigt demnach das Risiko für eine allgemeine und osteoporotische Fraktur. Das Risiko der ehemaligen Raucher für entsprechende Frakturen ist zwar geringer als das der Raucher, im Vergleich zu Nichtrauchern jedoch nach wie vor erhöht. Während Männer fünf Jahre nach Beendigung des Tabakkonsums kein erhöhtes Risiko mehr aufweisen, wirkt der negative Effekt bei Frauen länger nach (Høidrup et al. 2000).

Raucher und ehemalige Raucher wiesen eine vergleichbare Krankenhausaufenthaltsdauer wie das Gesamtpatientengut auf. Sie litten nicht häufiger an postoperativen Komplikationen.

6.2 Alkoholabusus

Alkoholabhängige und ehemals alkoholabhängige Patienten, die 5,31% bzw. 1,12% des Gesamtpatientengutes ausmachen, waren in unserem Patientengut bei Fraktur statistisch signifikant jünger als die Gesamtgruppe.

Der Einfluss von Alkohol auf das Frakturrisiko generell wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Alkoholkonsum steigert nach Laitinen und Välimäki das Risiko für Frakturen und Osteoporose (Laitinen und Välimäki 1991), während Hoidrup et al. bei schwerem Alkoholkonsum auch eine Erhöhung des Risikos beschreiben, bei moderatem Konsum von Alkohol aber kein erhöhtes Risiko feststellen (Høidrup et al. 1999). Cumming und Klineberg stellen keinen Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und dem Frakturrisiko fest (Cumming und Klineberg 1994). Bei postmenopausalen Frauen hat ein gemäßigter Alkoholkonsum anscheinend einen positiven Effekt auf die Knochendichte (Laitinen und Välimäki 1991, Baron et al. 2001). Zu dem in unserer Untersuchung deutlichen Ergebnis bezüglich der Altersverteilung findet man analog zu den Ergebnissen bei den Rauchern in der Literatur keine Aussagen.

Patienten, die Alkoholabusus betrieben haben, befanden sich mit einer Krankenhausaufenthaltsdauer von 14,37 Tagen, ehemals alkoholabhängige Patienten mit einer Verweildauer von 7,75 Tagen kürzer im Krankenhaus als die Gesamtgruppe.

Postoperative Komplikationen traten bei diesen Patienten deutlich häufiger auf (42,12% der alkoholabhängigen Patienten, 75% der ehemals alkoholabhängigen Patienten), wobei die Aussagekraft durch die geringen Fallzahlen vermindert ist. Zu beachten ist bei der Diskussion dieser Patientengruppe, dass es sich genau wie bei den Rauchern um eine Subgruppe handelt, die im Allgemeinen häufig einen weniger bewussten und gesunden Lebensstil pflegt, was negative Auswirkungen auf den Heilungsverlauf haben kann.

6.3 Krankenhausaufenthaltsdauer

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer im Krankenhaus lag in dieser Studie bei 16,07 Tagen (Schenkelhalsfrakturen 15,38 Tage, pertrochantäre Frakturen 16,59 Tage, subtrochantäre Frakturen 16,57 Tage). Daten von 22 556 Patienten mit Schenkelhalsfrakturen in den Jahren 1993-1997 wurden von der externen Qualitätssicherung Chirurgie der Ärztekammer Westfalen-Lippe dokumentiert und ausgewertet (Smektala et al. 1999). Sie zeigen, dass die Liegedauer von 30,6 Tagen im Jahr 1993 auf 24,7 Tage im Jahr 1997 gesenkt wurde. Diese Entwicklung setzt sich in unserer Auswertung deutlich fort.

Andere Studien beschreiben Liegezeiten von 9 Tagen nach Implantation einer Hemiprothese, 8-17 Tagen nach intramedullärer Osteosynthese (Hohendorff et al. 2005, Lenich et al. 2006, Rogmark et al. 2002, Saudan et al. 2002) und 14 Tage bei mittels dynamischer Hüftschraube versorgten Frakturen (Saudan et al. 2002). Die Liegezeiten in der Literatur sind variabel beschrieben. Laut Lohmann et al. ist die Liegezeit für Patienten mit osteosynthetischer Versorgung kürzer als bei Patienten mit endoprothetischem Gelenkersatz: Patienten mit Totalendoprothese befinden sich durchschnittlich 21,3 Tage im Krankenhaus, Patienten mit Femurkopfendprothese 20,1 Tage; Patienten mit DHS 18,7 Tage und Patienten mit Schraubenosteosynthese 16,7 Tage. Insgesamt liegt die Liegedauer der Patienten bei prothetischen Therapiemitteln etwa zwei Tage über der Liegedauer bei Osteosynthese (Lohmann et al. 2007).

Dies findet sich in den Ergebnissen dieser Untersuchung, obgleich in abgeschwächter Form, wieder. Patienten, die mit einer H-TEP versorgt wurden lagen mit 18,1 Tagen deutlich länger als mittels DHS therapierte Patienten (14,58 Tage). Patienten, die mit einer Duokopfprothese als endoprothetischer Versorgung therapiert wurden, lagen mit 16,12 Tagen zwei Tage kürzer als Patienten mit H-TEP-Implantation. Mittels intramedullärer Nagelsysteme versorgte Patienten lagen durchschnittlich 16,97 Tage, mittels Schraubenosteosynthese behandelte Patienten sogar 22,3 Tage, was verglichen mit den Ergebnissen von Lohmann et al. verhältnismäßig lange ist. So ist in unserem Patientengut eine geringe, aber keine deutliche

Diskrepanz in der Liegedauer von mit einer Osteosynthese versorgten Patienten zu Patienten mit einer H-TEP-Implantation zu verzeichnen.

Mögliche Ursache für die lange Verweildauer nach Schraubenosteosynthese kann das Auftreten chirurgischer Komplikationen bei Schraubenosteosynthesen sein. 11,54% der gesamten chirurgischen Komplikationen traten hier auf, die Schraubenosteosynthesen kamen aber nur in 3,07% der Gesamtfrakturfälle zur Anwendung.

Erwähnenswert ist, dass in der Studie von Lohmann et al. die Patienten mit vielen Begleitverletzungen bei der Bestimmung des Mittelwertes nicht mit einbezogen wurden, um keine langen Liegezeiten zu provozieren (Lohmann et al. 2007). Entsprechender Ausschluss erfolgte in unserer Studie nicht, dennoch sind die Liegezeiten mit Ausnahme der Schraubenosteosynthesen in unserem Patientenkollektiv kürzer.

Bei Betrachtung der Krankenhausaufenthaltsdauer in Zusammenhang mit dem Alter (siehe Tabelle 5, Kapitel 5) ist zu erkennen, dass bei Betrachtung des Gesamtpatientengutes wie auch bei den pertrochantären Frakturen die Gruppe der 70-79-Jährigen die verhältnismäßig längste Verweildauer aufwies, während die Aufenthaltsdauer bei Patienten mit Schenkelhalsfrakturen mit zunehmendem Alter kontinuierlich abnahm. Die kürzere Aufenthaltsdauer der älteren Patienten mit Schenkelhalsfraktur lässt sich durch eine schnelle Entlassung der multimorbiden Patienten ins Pflegeheim erklären, immerhin 21,86% der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen wurden in die Kurzzeitpflege oder in ein Pflegeheim entlassen. Das jüngere Patientengut, das sich die Fraktur häufig durch andere Ursachen als banale Stürze zuzog (7,95% der Schenkelhalsfrakturen entstanden durch Hochrasanztraumen, Absturztraumen oder Sportunfälle) und Polytraumen aufwies, hatte einen verhältnismäßig längeren Aufenthalt. Die Gründe hierfür waren zum einen die durch die Begleitverletzungen erst verzögert mögliche Frakturversorgung, zum anderen die stationäre Vorbereitung auf Rehabilitationsmaßnahmen. Bei den subtrochantären Frakturen zeigten die jüngste Gruppe der unter 60-Jährigen wie auch die Gruppe der über 80-Jährigen die längste Krankenhausaufenthaltsdauer. Auch hier ist der lange Aufenthalt der jungen Patienten durch viele Begleitverletzungen zu erklären.

Bei Betrachtung der Tabelle 6, Kapitel 5, in der das durchschnittliche Alter in Bezug auf die Krankenhausaufenthaltsdauer dargestellt wird, fällt auf, dass keine eindeutige Regelmäßigkeit in der Altersverteilung bezogen auf den Krankenhausaufenthalt zu erkennen ist. Die Gruppe der Patienten mit einem langen Aufenthalt von 30 oder mehr Tagen befindet sich bei den Schenkelhalsfrakturen und subtrochantären Frakturen mit 64,91 bzw. 69 Jahren eher am unteren Ende der Altersspanne, auch hier spiegelt sich die langandauernde Behandlung

polytraumatisierter Patienten wider. Bei den pertrochantären Frakturen liegt das Alter mit 77,8 Jahren eher erhöht, was darauf zurückzuführen ist, dass die Gruppe der über 30 Tage im Krankenhaus liegenden Patienten mit durchschnittlich 3,04 Vorerkrankungen multimorbider als das Gesamtpatientengut war.

Zu beachten ist bei Aussagen über die Liegedauer, dass viele Krankenhäuser ihr Behandlungskonzept umstrukturiert haben, so dass Patienten nach nur einer kurzen Liegedauer auf der chirurgischen Station in nachbehandelnde Einrichtungen verlegt werden (Lohmann et al. 2007). Auch die Verkürzung der präoperativen Liegedauer führt zu einer Abnahme der Gesamtliegezeit (Smektala et al. 1999). Die Interpretation dieser Aussagen und der Vergleich verschiedener Studien muss also mit Bedacht vorgenommen werden. Vermutlich wird die Aufenthaltsdauer in der chirurgischen Fachabteilung innerhalb der nächsten Jahre unter Aspekten des Kostendrucks weiter abnehmen (Lohmann et al. 2007).

6.4 Osteoporose

Laut Kraus et al. hatten in ihrer Studie nur 7,3% aller Patienten keine Osteoporose (Kraus et al. 2011), Hohendorff et al. stellten bei ihrem durchschnittlich 78,4 Jahre alten Patientengut anhand des Singh Index bei 1,4% der Patienten eine schwere, in 28,8% der Fälle eine moderate und in 53,9% der Fälle eine leichte Osteoporose fest (Hohendorff et al. 2005). Anamnestisch liegt in unserem Patientengut nur bei 15,92% (57/358) der Patienten eine Osteoporose vor. In Anbetracht der hohen Zahlen an Osteoporose erkrankter Patienten in anderen Studien mit ähnlichem Altersdurchschnitt muss von einer deutlichen Minderdiagnostik der Osteoporose in unserem Patientenkollektiv ausgegangen werden.

Präoperativ nahmen 10,61% der Patienten Antiosteoporosemedikamente ein, postoperativ 21,51%. Präoperativ nahmen 5,59% Vitamin D, 1,96% Bisphosphonate und 3,07% sowohl Vitamin D wie auch Bisphosphonate. Postoperativ nahmen 15,92% Vitamin D, 1,12% Bisphosphonate und 4,47% beide Medikamente ein. 57 Personen litten anamnestisch schon präoperativ an Osteoporose (fünf davon erst im Krankenhaus diagnostiziert), was bedeutet, dass 5,31% (19/358) der bewusst an Osteoporose erkrankten Patienten nicht therapiert wurden. Gemessen am durchschnittlichen Alter des Patientengutes von 75,54 Jahren und dem prozentual größeren Anteil weiblicher Patienten ist davon auszugehen, dass ein sehr großer Anteil der Frakturen osteoporotisch bedingt war.

6.4.1 Minderversorgung in Diagnostik und Therapie der Osteoporose

Anhand der oben genannten geringen Zahlen diagnostizierter und behandelter Osteoporose stellt sich die Frage, ob eine Minderversorgung der Patienten vorliegt. Vor allem die geringen Zahlen für eine postoperative Antiosteoporosemedikation bei Entlassung aus dem Krankenhaus sind alarmierend. Vergleichbare Situationen stellen sich aber auch in der Literatur dar. Laut Bartl et al. werden, obwohl das Risiko, nach einer Fraktur eine erneute Sekundärfraktur zu erleiden sehr hoch ist, nur 7% aller Patienten mit Osteoporose-assoziierten Frakturen in Deutschland effizient behandelt (Bartl et al. 2003). Gardner et al. untersuchten die Osteoporosemedikation bei Patienten mit proximalen Femurfrakturen. Bei Entlassung nahmen 19,3% der Patienten eine Antiosteoporosemedikation ein, davon 13,3% Kalzium und nur 6,0% eine spezifische Medikation, um aktiv einer Knochenverminderung vorzubeugen (Gardner et al. 2002). Bei keinem Patienten wurde im Krankenhaus die Knochendichte gemessen (Gardner et al. 2002). Ausgehend davon, dass Femurfrakturen typische Folgen der Osteoporose sind und in der Regel erst spät im Verlauf der Erkrankung, also bereits bei manifester Osteoporose, auftreten (Gardner et al. 2002), ist davon auszugehen, dass eine große Zahl osteoporotisch bedingter Frakturen vorlag und bis zu 81% der Patienten nicht adäquat therapiert wurden.

Der positive Einfluss einer Zolendronattherapie auf das Outcome von Patienten mit Femurfraktur wurde nachgewiesen (Lyles et al. 2007). Das Risiko einer erneuten Fraktur wurde unter dieser Therapie um 35%, die Mortalität um 28% gesenkt. Dies lässt die Forderung nach einer adäquaten Osteoporosetherapie noch dringlicher werden. Eine Optimierung der postoperativen Behandlung von Osteoporose am Universitätsklinikum Göttingen ist, wie diesen Zahlen zu entnehmen, zwingend erforderlich.

6.5 Komplikationen

Die Komplikationen können in medizinische und chirurgische Komplikationen eingeteilt werden. Die BQS (Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung) zählt zu den medizinischen Komplikationen Thrombosen, Lungenembolien und Pneumonien (Boy et al. 2008). In dieser Arbeit wurden des Weiteren postoperativ auftretende Anämien, Elektrolytentgleisungen, Durchgangssyndrome, kardiale Probleme, Harnwegsinfekte, Nierenversagen sowie eine Gruppe „andere medizinische Komplikationen“ dokumentiert.

Abzugrenzen sind hiervon chirurgische Komplikationen im Frakturbereich. Zu möglichen lokalen Frühkomplikationen zählen Gefäß-Nerven-Läsionen, Hämatome, Infektionen; operationsabhängige Komplikationen sind Implantatbrüche, Implantatversagen, Perforationen

von Schrauben durch den Hüftkopf (Cut-out/ Cut-through) und Prothesenluxationen bei Endoprothesen. Mögliche Spätfolgen sind Fehlstellungen, Bewegungseinschränkungen, Hüftkopfnekrosen, Spätinfekte und implantatbedingte Weichteilirritationen (Füchtmeier et al. 2011). Postoperative Komplikationen sind bei den Femurfrakturen rückläufig – schon in den Jahren 1993 bis 1997 verringerte sich die Komplikationshäufigkeit von 29,2% auf 23,0% aller Patienten (Smektala et al. 1999). Dennoch sind die Komplikationsraten nach wie vor zu hoch, und nicht alles kann der durch Osteoporose erschwerten Therapie und schlechten individuellen Gegebenheiten zugeschrieben werden (Bonnaire et al. 2011). Es muss weiter an einer Verbesserung der Versorgung gearbeitet werden.

Bei dem von uns ausgewerteten Patientengut traten bei 58,1% der Patienten keine Komplikationen auf. Die auftretenden Komplikationen verteilten sich auf 32,96 % (118/358) aller Patienten, was in Anbetracht dessen, dass dementsprechend bei etwa einem Drittel aller Patienten Komplikationen auftraten, eine nicht zu unterschätzende Anzahl ist. Bei 25,98% aller Patienten traten medizinische Komplikationen, bei 11,45% chirurgische, revisionspflichtige Komplikationen auf.

In der Auswertung von 30 254 Patienten durch die externe Qualitätssicherung zwischen 1993-2000 traten bei 23,5% der Patienten mindestens eine postoperative Komplikation auf (Müller-Mai et al. 2006). Werner-Tutschku et al. fanden bei 25,7% ihrer Patienten intra- oder postoperativ Komplikationen (Werner-Tutschku et al. 2002). Die verschiedenen Publikationen sind aus Gründen der unterschiedlichen Einteilung der Komplikationen jedoch kaum zu vergleichen, da jede Studie andere Parameter berücksichtigt und andere Einschlusskriterien vorweist. Der in der Literatur zu findende, im Vergleich zu unserem Patientenkollektiv zum Teil geringere Prozentsatz der Gesamtkomplikationen muss insofern relativ betrachtet werden, als dass unterschiedliche Komplikationen in die Auswertungen einbezogen wurden. Anämien wurden in den meisten Studien nicht als Komplikation berücksichtigt. Bei uns machten sie mit einem Vorkommen bei 13,69% der Frakturen einen großen Prozentsatz aus. Im Folgenden werden die medizinischen und chirurgischen Komplikationen separat beleuchtet.

6.5.1 Medizinische Komplikationen

Kardiopulmonale Komplikationen traten in unserem Patientengut in 3,36% der Fälle auf, 1,96% waren kardialer, 1,4% pulmonaler Ursache. In anderen Studien lagen kardiopulmonale Komplikationen bei 8,25% (Kraus et al. 2011), kardiovaskuläre Probleme bei 6,58-6,8% und

pulmonal-respiratorische bei 5,76-6,8% (Saudan et al. 2002, Smektala et al. 1999). Insgesamt sind die Zahlen in unserem Patientenkollektiv niedriger als in der hier bearbeiteten Literatur.

Die BQS definiert seit 2008 die Pneumonien, Thrombosen und Lungenembolien als allgemeine Komplikationen, die Gesamthäufigkeit liegt bei 3,2% (Boy et al. 2008). In unserem Patientengut lag die Häufigkeit von pulmonalen Problemen sowie thromboembolischen Ereignissen insgesamt bei 2,24% (Pulmonale Komplikationen 1,4%, thromboembolische Komplikationen 0,84%). Ursächlich für die positive Entwicklung sind die heutzutage routinemäßig angewendeten Thrombose- sowie Antibiotikaphylaxen. In anderer Literatur liegen die Werte zwischen 1,95 und 2,06% (Geiger et al. 2006, Saudan et al. 2002, Smektala et al. 1999), also noch niedriger als die bei uns ermittelten Prozentwerte.

Bei den allgemeinen Komplikationen unseres Gesamtkollektivs machten Anämien mit einem Auftreten bei 13,69% aller Frakturen den größten Anteil aus. 13,25% der Patienten mit Schenkelhalsfraktur, 13,17% der Patienten mit pertrochantärer und 17,5% der Patienten mit subtrochantärer Fraktur waren von Anämien betroffen. Das etwas erhöhte Vorkommen bei subtrochantären Frakturen im Vergleich zum Gesamtpatientengut ist durch die häufig notwendige offene Reposition erklärbar. Da Anämien in anderen Studien in der Regel nicht als postoperative Komplikationen berücksichtigt wurden, sind Vergleiche an dieser Stelle nicht möglich. Die zweithäufigste allgemeine Komplikation in unserem Patientengut waren mit einem Vorkommen von 8,38% postoperative Elektrolytentgleisungen.

Auch Durchgangssyndrome sind häufig auftretende Komplikationen und müssen gezielt diagnostiziert und therapiert werden, da sie mit erhöhten Komplikationsraten und Letalität einhergehen (Kundel et al. 2012). In unserem Patientengut wurde in 4,75% aller Fälle ein postoperatives Durchgangssyndrom diagnostiziert. Geiger et al. dokumentieren bei 8,3%, also fast doppelt so vielen Patienten, ein schweres postoperatives Durchgangssyndrom (Geiger et al. 2006). Postoperative Harnwegsinfekte als Komplikationen erreichen in der Literatur Werte bis 28,16% (Saudan et al. 2002). Bei unserem Patientengut wurde lediglich eine Häufigkeit von 1,4% festgestellt. Weitere Komplikationen kamen in unserem Patientengut mit einem Vorkommen von 0,84% aus dem nephrologischen Bereich und mit einem Vorkommen bei 3,07% aller Patienten aus dem Bereich „andere medizinische Komplikationen“.

6.5.2 Chirurgische Komplikationen

Die chirurgischen, im Frakturbereich liegenden Komplikationen verteilen sich wie in Tabelle 9, Kapitel 5, dargestellt.

Die häufigsten lokalen Komplikationen unseres Patientengutes waren mit einem Vorkommen bei 5,59% aller Patienten Hämatome und Wundheilungsstörungen. Nach der BQS-Bundesauswertung kommen Wundhämatome und Nachblutungen in 2,1% aller Fälle, also deutlich seltener, vor (Boy et al. 2008). Die Auswertung von 30254 Patienten durch die externe Qualitätssicherung zwischen 1993-2000 ergaben ein Auftreten von Hämatomen, Seromen und Nachblutungen in 4,7% der Fälle (Müller-Mai et al. 2006). Auch in anderer Literatur sind höhere, mit unseren Ergebnissen vergleichbare Werte von 4,51-9,38% zu finden (Gonschorek et al. 2003, Hohendorff et al. 2005, Kraus et al. 2011, Smektala et al. 1999). Die Ergebnisse dieser Studie entsprechen somit den Aussagen in der Literatur.

Ein Zusammenhang zwischen einer Antikoagulantienaufnahme und Hämatombildung bzw. Wundheilungsstörungen konnte in unserer Studie nicht nachgewiesen werden. Von den Patienten mit Hämatomen nahmen 55% präoperativ Antikoagulantien ein. Im Vergleich hierzu nahmen 47,49% des Gesamtpatientenguts Antikoagulantien ein. Eine deutlich vermehrte Einnahme bei der Gruppe mit entsprechenden Komplikationen ist also nicht festzustellen. Auch bei den Patienten mit sich aus Hämatomen entwickelten Wundinfektionen war keine vermehrte Antikoagulantienaufnahme zu verzeichnen, 50% der betroffenen Patienten nahmen präoperativ ein Antikoagulans. Mit durchschnittlich 3,3 Vorerkrankungen pro Person waren die von Infektionen betroffenen Patienten in unserem Kollektiv morbider als das Gesamtpatientengut.

Wundinfektionen zählen gemeinsam mit den kardialen Komplikationen laut Roche et al. zu den häufigsten Komplikationen älterer Patienten mit proximaler Femurfraktur (Roche et al. 2005). In 2,79% aller unserer Frakturfälle kamen Infektionen vor, zu den häufigsten Komplikationen zählen sie in unserem Patientengut dennoch nicht. Die Infektionsraten in der hier zum Vergleich herangezogenen Literatur liegen zwischen 1,4 und 4,61% (Boy et al. 2008, Geiger et al. 2006, Gonschorek et al. 2003, Kraus et al. 2011, Miedel et al. 2005, Möllenhoff et al. 2000, Müller-Mai et al. 2006, Smektala et al. 1999). Ein Vergleich der Infektraten ist aufgrund unterschiedlich langer Beobachtungszeiträume und unterschiedlichen Klassifizierungen der Infektionen jedoch problematisch (Boy et al. 2008).

Das Risiko einer Infektion kann durch perioperative Antibiotikagaben gesenkt werden. Die systemische Antibiotikagabe führt zu weniger Re-Operationen (Espehaug et al. 1997). Die Akzeptanz und somit auch Anwendungsrate in den Kliniken ist laut Boy et al. in den letzten

Jahren deutlich gestiegen und nähert sich 100%, wobei die Spannweite immer noch von 30,9-100,0% reicht (Boy et al. 2008). An der Universitätsmedizin Göttingen erfolgt eine perioperative antibiotische Abdeckung in 100% der Fälle.

Ein Versagen der Osteosynthese stellt laut Füchtmeier et al. die Hauptkomplikation am proximalen Femur dar (Füchtmeier et al. 2011). Mechanische Komplikationen (Cutting out, Dislokationen und Refrakturen) machen mit einem Vorkommen bei 3,91% aller Frakturen die zweithäufigste chirurgische Komplikation unseres Patientenguts aus. 1,99% (3/151) der Schenkelhalsfrakturen, 4,79% (8/167) der pertrochantären und 7,5% (3/40) der subtrochantären Frakturen waren betroffen. Nach der BQS-Bundesauswertung kommen mechanische Probleme wie Implantatfehlage, -dislokation oder Fraktur in 1,2 % aller Fälle vor (Boy et al. 2008), auch hier zeigen andere Studien höhere Prozentwerte. Smektala et al. beschrieben 4,6% implantatspezifische Komplikationen (Smektala et al. 1999), Kraus et al. 7,69% (Kraus et al. 2011).

Hüftkopfnekrosen traten bei 1,12% (4/358) der von uns untersuchten Patienten auf, entsprechend bei 2,65% (4/151) der Schenkelhalsfrakturen. Ursache sind die nach medialen Schenkelhalsfrakturen regelmäßig auftretenden Durchblutungsstörungen des Femurkopfes (Kundel 2012).

Pseudarthrosen traten in 0,84% der Fälle auf, vor allem subtrochantäre Frakturen waren betroffen. Bei Hohendorff et al. wurden in 2,16% der mittels PFN versorgten Frakturen Pseudarthrosen beobachtet (Hohendorff et al. 2005). Bei 0,28% unseres Patientenkollektivs verheilte eine Fraktur in Fehlstellung.

Bei Betrachtung dieser Werte bezüglich der chirurgischen Komplikationen ist zu berücksichtigen, dass die vornehmlich älteren Patienten oft schon aufgrund ihrer Komorbiditäten ein höheres Risiko für Wundheilungsstörungen, Hämatome und Infektionen inbegriffen, bergen (Gonschorek et al. 2003). Ein Vergleich mit anderen Studien ist, obwohl hier Werte aus der Literatur dargestellt werden, wie erwähnt wegen unterschiedlicher Einschlusskriterien und unterschiedlichen Studiendesigns nur bedingt möglich.

6.5.3 Komplikationen und Alter

Die Komplikationsraten steigen laut einer Studie mit dem Alter (Roberts und Goldacre 2003). Liebermann und Liebermann stellen abgesehen von einem signifikant häufigeren Auftreten von Harnwegsinfekten keinen Unterschied hinsichtlich der postoperativen Komplikationen zwischen zwei Gruppen (75-84-Jährige, älter gleich 85-Jährigen) fest (Liebermann und Liebermann 2002). In unserem Patientengut war eine Zunahme der Komplikationen mit dem

Alter nicht zu erkennen. Das Durchschnittsalter der Patienten mit medizinischen Komplikationen lag bei 77,87 Jahren, das der Patienten mit chirurgischen Komplikationen bei 72,27 Jahren. Laut unserer Ergebnisse sind die Patienten, die von allgemeinen Komplikationen betroffen sind, geringfügig älter, die Patienten mit chirurgischen Komplikationen hingegen jünger als die Gesamtgruppe mit 75,54 Jahren. Da in anderen Studien die Komplikationen nicht entsprechend eingeteilt sind und andere Einschlusskriterien festgelegt werden, ist ein weiterer Vergleich an dieser Stelle nicht durchzuführen.

6.5.4 Komplikationen und Therapiemittel

Die Verteilung der Komplikationen auf die Therapiemittel wurde in Tabelle 11, Kapitel 5, dargestellt.

Medizinische Komplikationen traten gemessen an der Anwendung des Therapiemittels gehäuft bei Endoprothesen auf. Seltener kamen sie hingegen bei den Osteosynthesen vor.

Chirurgische Komplikationen traten hingegen deutlich seltener bei den Endoprothesen als bei den Osteosynthesen auf.

Im Folgenden werden Komplikationen bezogen auf die Therapiemittel bei den verschiedenen Frakturtypen beleuchtet. Die Gesamtkomplikationen traten zu 42,86% bei Schenkelhalsfrakturen (44,62% der medizinischen, 38,46% der chirurgischen Komplikationen), zu 43,96% bei pertrochantären Frakturen (43,85% der medizinischen Komplikationen, 44,23% der chirurgischen Komplikationen) und zu 13,19% bei subtrochantären Frakturen (11,54% der medizinischen, 17,31% der chirurgischen Komplikationen) auf. Das Auftreten der Komplikationen korreliert in etwa mit der Häufigkeit des Frakturtyps.

6.5.4.1 Therapiemittel bei Schenkelhalsfrakturen mit Komplikationen

Die optimale Versorgung von dislozierten Schenkelhalsfrakturen wird kontrovers diskutiert. Zur Diskussion stehen hüftkopferhaltende versus endoprothetische Versorgungen. In Schweden wurden über viele Jahre hüftkopferhaltende Verfahren standardmäßig angewendet, in den meisten anderen europäischen Ländern kamen vermehrt endoprothetische Verfahren zum Einsatz (Tidermark et al. 2003).

In unserem Patientengut wurden 52,98% (80/151) der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen endoprothetisch mittels H-TEP oder Duokopfprothese versorgt, 41,05% (62/151) osteosynthetisch, hüftkopferhaltend mittels DHS oder Schraubenosteosynthesen.

Wie anhand der Empfehlungen in der Literatur zu vermuten war (Jaeschke-Melli et al. 2013), waren die endoprothetisch behandelten Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 82,37 Jahren bei Duokopfprothesen und 74,04 Jahren bei Totalendoprothesen deutlich älter als die osteosynthetisch behandelten Patienten, die bei DHS-Versorgung durchschnittlich 70,43 Jahre und bei Schraubenosteosynthesen durchschnittlich 51,82 Jahre alt waren.

58,97% (46/78) der Gesamtkomplikationen bei Schenkelhalsfrakturen traten bei den endoprothetischen Versorgung auf. 38,46% der gesamten Komplikationen (30/78) traten bei osteosynthetischen Versorgung auf. Unterscheidet man nun anhand der Komplikationsformen, so zeigt sich, dass 67,24% der medizinischen Komplikationen bei Endoprothesen auftraten, während nur 31,03% bei osteosynthetisch versorgten Patienten vorkamen. Chirurgische Komplikationen hingegen traten nur zu 35% bei Endoprothesen, dafür aber zu 60% bei Osteosynthesen auf. In unserem Patientengut stellt es sich entsprechend so dar, dass medizinische Komplikationen vermehrt bei den mit Endoprothesen versorgten Schenkelhalsfrakturen auftraten, während chirurgische Komplikationen häufiger bei Patienten, die osteosynthetisch versorgt wurden, vorkamen.

Möllenhoff et al. sehen Endoprothesen bei älteren Patienten als Standardversorgung von dislozierten Schenkelhalsfrakturen und lenken den Fokus ihrer Diskussion auf die Vor- und Nachteile von Totalendoprothesen gegenüber Duokopfprothesen. Empfohlen wird durch diese Studie aufgrund der geringeren operativen Belastung gegenüber Totalendoprothesen und guter Erfolgsquoten der Einsatz von Duokopfprothesen (Möllenhoff et al. 2000). Dieser Forderung wurde in unserem Patientengut mit der Anwendung von H-TEPs in 18,54% (28/151) und Duokopfprothesen in 34,44% (52/151) der Fälle Rechnung getragen. Im Vergleich von endoprothetischer versus osteosynthetischer Versorgung schneidet die Endoprothese wie in folgenden Studien dargelegt häufig besser ab. Tidermark et al. bescheinigen der endoprothetischen Therapie bei dislozierten Schenkelhalsfrakturen ein besseres Outcome mit deutlich weniger chirurgischen Komplikationen und entsprechend niedrigeren Re-Operationsquoten als der Schraubenosteosynthese (Tidermark et al. 2003). Hinsichtlich der allgemeinen medizinischen Komplikationen sahen sie in einem viermonatigem Beobachtungszeitraum keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen (Tidermark et al. 2003).

Ebenso sehen Rogmark und Johnell Vorteile in den gelenkersetzenden Verfahren, auch laut ihrer Meta-Analyse von 14 randomisierten Studien führen prothetische Therapiemittel zu weniger Komplikationen und Re-Operationen als osteosynthetische Verfahren (Rogmark und Johnell 2006). Weitere Studien bescheinigen den mit Osteosynthesen versorgten Frakturen

eine höhere Re-Operationszahl (Keating et al. 2006, Partanen und Jalovaara 2004). Auch Blomfeldt et al. stellten bei osteosynthetisch versorgten Patienten mit dislozierten Schenkelhalsfrakturen eine höhere Re-Operationsquote fest, jedoch keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich postoperativer Komplikationen oder der Mortalität, weswegen sie keinen deutlichen Vorteil in der endoprothetischen Versorgung sehen (Blomfeldt et al. 2005).

Einige der hier zur Diskussion herangezogenen Studien kamen zu einem anderen Ergebnis. El-Abed et al. beschrieben, auch hinsichtlich der Re-Operationsquote, gleichwertige gute Ergebnisse für Osteosynthese und Endoprothese (El-Abed et al. 2005). Heikkinen et al. stellten bei osteosynthetisch versorgten Patienten zwar eine deutlich höhere Re-Operationsanzahl fest, das funktionelle Outcome der mit Osteosynthese Therapierten war in dieser Studie aber deutlich besser und die Mortalität nach einem Jahr geringer als bei endoprothetisch versorgten Patienten (Heikkinen et al. 2002). Galla und Lobenhoffer bewerten minimal-invasive Schraubenosteosynthesen für die Behandlung von Garden I-III-Frakturen bei geriatrischen Patienten hinsichtlich postoperativer Mobilität und Funktionalität als geeignetes Verfahren mit ähnlich guten Ergebnissen wie mit H-TEP (Galla und Lobenhoffer 2004).

Die Tatsache, dass chirurgische Komplikationen in unserem Patientengut vermehrt bei osteosynthetisch behandelten Patienten vorlagen, entspricht dem in der Literatur häufig publizierten Ergebnis der höheren Re-Operationsquoten bei osteosynthetischen Versorgungen. Unter diesem Aspekt kann auch anhand unserer Studie den Endoprothesen ein besseres Ergebnis zugesprochen werden. Medizinische Komplikationen kamen hingegen wie oben dargestellt deutlich häufiger bei der endoprothetisch versorgten Gruppe vor. Mögliche Ursachen sind zum einen das höhere Alter der Patienten sowie die vermutlich entsprechend höhere Anzahl von Komorbiditäten, wodurch die Patientengruppe ein höheres Risiko für allgemeinmedizinische Komplikationen mit sich bringt. Zudem können die verlängerte Operationsdauer sowie der größere Blutverlust bei H-TEP-Implantation (Tidermark et al. 2003) im Vergleich zu osteosynthetischen Verfahren zu vermehrtem Auftreten von postoperativen Anämien oder anderen Komplikationen aufgrund der Narkosezeit führen. Eine H-TEP-Implantation weist im Vergleich zu der Insertion einer Duokopfprothese, die wiederum im Vergleich zu einer osteosynthetischen Versorgung eine höhere Invasivität im operativen Vorgehen auf.

6.5.4.2 Therapiemittel bei pertrochantären Frakturen mit Komplikationen

Die Gesamtkomplikationen bei pertrochantären Frakturen fielen in unserem Patientengut zu 55% (44/80) auf die intramedullären und zu 36,25% (29/80) auf die extramedullären Therapiemittel (DHS). Die separate Betrachtung der medizinischen und chirurgischen Komplikationen zeigt, dass 59,65% (34/57) der medizinischen Komplikationen bei intramedullären und 31,58% (18/57) bei den dynamischen Hüftschrauben auftraten. Hinsichtlich der chirurgischen Komplikationen gleicht sich die Verteilung aneinander an. 43,48% (10/23) der chirurgischen Komplikationen fielen auf intramedulläre und 47,83% (11/23) auf extramedulläre Implantate. Insgesamt wird ersichtlich, dass die extramedullären Therapiemittel in unserer Untersuchung gemessen an ihrer Anwendungshäufigkeit anfälliger gegenüber chirurgischen Komplikationen waren als intramedulläre Implantate.

In der Literatur gibt es laut Füchtmeier et al. nach wie vor keine Evidenz dafür, dass intramedulläre Kraftträger extramedullären hinsichtlich der Komplikationsraten überlegen sind (Füchtmeier et al. 2011).

Während einige Studien (Saudan et al. 2002, Utrilla et al. 2005) hinsichtlich der Komplikationen und des Outcomes der Patienten keine Unterschiede zwischen der Versorgung mit intramedullären Nägeln oder dynamischen Hüftschrauben feststellen, sehen andere Untersuchungen in den intramedullären Nagelsystemen die komplikationsärmeren Verfahren (Klinger et al. 2005, Knobe et al. 2009, Xu et al. 2010). Wiederum andere Untersuchungen bescheinigen den intramedullären Implantaten im Vergleich zur DHS höhere Komplikationsraten (Bonnaire et al. 2012).

Insgesamt hält der Trend der Versorgung von stabilen Frakturen mit dynamischen Hüftschrauben und instabilen Frakturen mit intramedullären Implantaten an (Füchtmeier et al. 2011, Kristek et al. 2010). Hinsichtlich der Komplikationshäufigkeit besteht in der Literatur keine einheitliche Meinung. In Bezug auf die medizinischen Komplikationen ist auch in unseren Ergebnissen kein deutlicher Vorteil bei einem Implantattyp festzustellen, hinsichtlich der chirurgischen Komplikationen war die DHS etwas komplikationsanfälliger.

6.5.4.3 Therapiemittel bei subtrochantären Frakturen mit Komplikationen

Patienten mit subtrochantären Frakturen wurden zu 80% (32/40) mittels intramedullärer Nagelsysteme versorgt. Therapiemittel aus der Gruppe „andere“ kamen nur in 12,5% (5/40), extramedulläre Kraftträger nur in 5% (2/40) der Fälle zum Einsatz. Entsprechend ist es nicht verwunderlich, dass 87,5% der Gesamtkomplikationen (80% der allgemeinen

Komplikationen, 100% der chirurgischen Komplikationen) auf mittels intramedullärer Osteosynthesen versorgte Patienten fallen.

Wie die stabilen pertrochantären Frakturen können auch stabile subtrochantäre Frakturen mittels extramedullärer Platten, aber auch mittels intramedullärer Implantate versorgt werden, wohingegen bei instabilen Frakturen auch hier die intramedullären Implantate aufgrund größerer Stabilität und Belastbarkeit bevorzugt angewendet werden (Weise und Schwab 2002). Falls eine exakte Reposition nicht möglich ist, muss ein minimal-invasives, offenes Vorgehen angewendet werden (Weise und Schwab 2002), das das Risiko für Blutverlust und Infektionen erhöht. Bei Versorgung mit extramedullären Therapiemitteln ist nachteilig die Teilbelastung des Beines, die zu längerer Krankenhaus- und Rehabilitationsdauer führt, zu nennen (Wagner und Rüter 1999). Deswegen hat in den letzten Jahren vor allem bei den subtrochantären Frakturen, bei denen die frühere Primärstabilität und Vollbelastung der intramedullären Implantate ein großer Vorteil ist, ein Wandel hinsichtlich intramedullärer Verfahren stattgefunden (Ostermann et al. 2001). Diese Entwicklung ist auch in unserem Patientengut anzutreffen.

6.6 Re-Operationen

In unserem Patientengut fanden entsprechend der chirurgischen Komplikationen bei 11,45% der Patienten 52 Re-Operationen statt, was heißt, dass neun Patienten zweimal und ein Patient dreimal re-operiert wurden.

In der Literatur werden unterschiedliche Re-Operationsraten angegeben. Von der BQS-Bundesauswertungen wurden für das Jahr 2008 Reoperationsquoten von 3,4% angegeben (Boy et al. 2008). Miedel et al. stellten bei der Untersuchung von 217 per- und subtrochantären Frakturen eine Re-Operation in 5,53% der Fälle fest, wobei subtrochantäre Frakturen mit 10,71% häufiger betroffen waren als pertrochantäre Frakturen mit 4,76% (Miedel et al. 2005). Höhere Re-Operationsquoten fanden Hohendorff et al. bei einer Untersuchung von 133 Patienten mit 139 PFN-Implantationen, wonach in 27,3% der Fälle Re-Operationen notwendig waren (Hohendorff et al. 2005). Bei der Betrachtung der Schenkelhalsfrakturen schrieben Stöckle et al. von Revisionsraten zwischen 10 und 48% bei osteosynthetischer Versorgung (Stöckle et al. 2005).

6.7 Operationszeitpunkt

Der Operationszeitpunkt und sein Einfluss auf das Outcome ist ein in der Literatur viel diskutierter Faktor. Die Frage, die sich stellt, lautet, ob ein frühzeitiges Operieren zu einer Verminderung der Komplikationen und zu einer höheren Überlebenschance führt (Smektala et al. 2010). Als Qualitätsziel wird von der BQS der Qualitätsindikator „präoperative Verweildauer“ mit der Forderung nach einer Operation innerhalb von 48 Stunden nach Aufnahme definiert, ein Toleranzbereich von 15% ist eingeräumt (Boy et al. 2008). Die Universitätsmedizin Göttingen strebt bei kopferhaltender Therapie eine operative Behandlung der proximalen Femurfrakturen innerhalb von sechs Stunden nach Aufnahme an. In den Jahren 2004-2006 wurden laut Auswertungen der Daten der externen Qualitätssicherung 17,2% der Patienten später als 48 Stunden nach Aufnahme operiert (Smektala et al. 2010). In einer Studie von Müller-Mai et al. wurden 20,9% der Patienten am Aufnahmetag operiert, 42,6% am folgenden Tag, 26% am Tag zwei bis drei und 10,5% vier Tage oder später nach Aufnahme (Müller-Mai et al. 2006). In Untersuchungen von Geiger et al. wurden 73,9% innerhalb eines Tages nach dem Frakturereignis operiert (Geiger et al. 2006). Eine weitere Studie bescheinigt 34,9% des Gesamtkollektivs eine Operation innerhalb von sechs Stunden nach Aufnahme, 44,6% sechs bis 24 Stunden nach Aufnahme und 20,5% später als 24 Stunden nach Aufnahme (Kraus et al. 2011). Laut aktuellen Angaben von Bonnaire et al. liegt die Rate an Operationen, die später als 48 Stunden nach Aufnahme durchgeführt werden, in Deutschland inzwischen unter 10% (Bonnaire et al. 2012).

In unserem Patientengut wurden 27,37% der Patienten innerhalb der ersten sechs Stunden nach Aufnahme operiert, 30,73% wurden in sechs bis 24 Stunden nach Aufnahme operiert, 21,23% später als 24 Stunden nach Aufnahme (12,01% in 24 bis 48 Stunden, 3,63% in 48 bis 72, und 5,59% mehr als 72 Stunden nach Aufnahme). Ein direkter Vergleich unserer Ergebnisse mit den Angaben in der Literatur ist aufgrund der unterschiedlichen Zeitangaben nicht möglich. Jedoch wird deutlich, dass auch in anderen Studien die angestrebte Operation innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme nicht immer erreicht wird.

Bei Betrachtung der Therapiemittel (Abbildung 15, Kapitel 5) fällt auf, dass der Großteil der osteosynthetischen Versorgungen innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme operativ behandelt wurde, während Patienten mit Endoprothesen nur zu sehr geringem Anteil innerhalb von sechs Stunden, häufig jedoch innerhalb von sechs bis 24 oder später als 24 Stunden nach Aufnahme operiert wurden.

Patienten mit Schenkelhalsfrakturen, die endoprothetisch versorgt wurden, wurden durchschnittlich 38,34 Stunden nach Aufnahme operiert, Patienten mit Schenkelhalsfrakturen und osteosynthetischer Therapie deutlich früher 15,42 Stunden nach Aufnahme.

Für die weitere Diskussion der Ergebnisse wird unser Patientengut in eine Gruppe 1, die innerhalb von sechs Stunden nach Aufnahme operiert wurde, eine Gruppe 2 mit einer operativen Versorgung sechs bis 24 Stunden nach Aufnahme, und eine Gruppe 3 mit einer Versorgung später als 24 Stunden nach Aufnahme unterteilt. Das mittlere Alter der Gruppe 1 lag bei 74,12 Jahren, in der Gruppe 2 bei 77,65 Jahren und das der am spätesten operierten Gruppe 3 bei 77,14 Jahren. Laut Bottle und Aylin sind die spät operierten Patienten im Durchschnitt wenig älter als die Patienten ohne Verzögerung in der operativen Versorgung (Bottle und Aylin 2006). Auch unsere Studie zeigt, dass die früh operierten Patienten im Durchschnitt etwas jünger waren.

Viele Komorbiditäten führen im klinischen Alltag häufig zu einer Verzögerung in der Operation, da die Patienten vor einem operativen Eingriff stabilisiert werden müssen (Müller-Mai et al. 2006). Die ASA-Klassifikation gilt somit als wichtiger Einflussfaktor auf den Operationszeitpunkt und das Auftreten von Komplikationen.

Anhand der ASA-Einstufungen unseres Patientengutes ist zu erkennen, dass die Patienten mit zunehmender Verzögerung im Operationszeitpunkt an mehr Komorbiditäten leiden, die ASA-Einstufung stieg bei späterer Operation an (siehe Abbildung 14, Kapitel 5). Die Studie von Müller-Mai et al. zeigt mit zunehmender präoperativer Verweildauer eine Verschiebung zu höheren ASA-Werten (Müller-Mai et al. 2006). Nach Manninger et al. sind später als 24 Stunden operierte Patienten kränker als die innerhalb von sechs oder sechs bis 24 Stunden operierten (Manninger et al. 1989). Auch Bottle und Aylin bescheinigen Patienten mit Verzögerung in der operativen Versorgung eine höhere Wahrscheinlichkeit für viele Komorbiditäten (Bottle und Aylin 2006). Ein Zusammenhang zwischen Komorbiditäten und Operationszeitpunkt lässt sich anhand der Ergebnisse in der Literatur vermuten und stellt sich auch in unserem Patientengut entsprechend dar.

Auch die Medikamenteneinnahme unseres Patientengutes spiegelt diesen Zusammenhang wieder. In Gruppe 1 nahm jeder Patient präoperativ durchschnittlich 3,94, in Gruppe 2 durchschnittlich 4,96 und in Gruppe 3 durchschnittlich 4,97 Mittel verschiedener Medikamentengruppen ein. Zieht man aufgrund der Medikamenteneinnahme Rückschlüsse auf die Vorerkrankungen, ist auch dies ein Nachweis für ein vermehrtes Vorliegen von Komorbiditäten in den später operierten Patientengruppen.

Die Patientengruppen 1 und 2 hatten eine durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer von 15,47 Tagen, die später als 24 Stunden nach Aufnahme operierte Gruppe 3 lag im Schnitt mit 18,44 Tagen deutlich länger im Krankenhaus. Auch Chilov et al. zeigen, dass Verzögerungen in der Operation zu einer verlängerten Krankenhausaufenthaltsdauer und konsekutiv zu mehr postoperativen Komplikationen wie Dekubitus und Pneumonien führen (Chilov et al. 2003). Deshalb wurde die Forderung nach einer operativen Versorgung innerhalb von 48 Stunden unter anderem wegen der erhöhten Raten an chirurgischen und allgemeinen Komplikationen bei Überschreiten dieser zeitlichen Frist gestellt (Bonnaire et al. 2012). Innerhalb von sechs Stunden operierte Patienten haben bei kopferhaltender Therapie ein geringeres Risiko für eine Nekrose des Femurkopfes und fehlende knöcherne Konsolidierung (Manninger et al. 1989). Auch Wülker erwähnt, dass bei jungen Patienten bei verzögerter Versorgung die Gefahr für Hüftkopfnekrosen stark ansteigt (Wülker 2005). Bei einer Untersuchung von Schenkelhalsfrakturen wurde festgestellt, dass allgemeine wie auch chirurgische Komplikationen im Vergleich zu einer früh operierten Gruppe statistisch signifikant häufiger in der später als 48 Stunden operierten auftraten (Smektala et al. 2010).

Bei der Auswertung unseres Patientengutes konnte hinsichtlich der medizinischen und auch chirurgischen Komplikationen kein Zusammenhang zwischen einem späten Operationszeitpunkt und dem Auftreten von Komplikationen hergestellt werden.

Auch die Letalität wird häufig mit dem Operationszeitpunkt in Verbindung gebracht. Anhand Zahlen deutscher Studien ist ein Zusammenhang zwischen langer Dauer zwischen Aufnahme und Operation und erhöhter Letalität nicht nachweisbar (Smektala et al. 2008), allerdings ist ein Nachteil vieler der in Deutschland durchgeführten Studien, dass die Patientenverfolgung mit dem Krankenhausaufenthalt endet, während internationale Studien Jahre nach Fraktur prospektiv beobachten, um den Einfluss auf die Letalität beurteilen zu können (Smektala et al. 2008). Bottle und Aylin betrachten in einer Studie den Zusammenhang von Verzögerungen bei der operativen Therapie und der Krankenhausmortalität bzw. einer notfallmäßigen Wiederaufnahme der Patienten innerhalb von 28 Tagen nach Operation. Operative Verzögerungen (Operation später als 24 Stunden nach Aufnahme) führten zu einer erhöhten Letalität, nicht aber zu einer erhöhten Wiedereinlieferung innerhalb des betrachteten Zeitraums (Bottle und Aylin 2006). Zu beachten ist, dass auch präoperativ bestandene Vorerkrankungen zum Tod geführt haben können. Smektala et al. stellen fest, dass die Inhospitalletalität nicht durch den Operationszeitpunkt beeinflusst wird (Smektala et al. 2010). Auch Grimes et al. stellen keinen Zusammenhang zwischen verzögerter Operation und erhöhter Mortalität fest (Grimes et al. 2002).

Bei Betrachtung des eigenen Patientengutes, bei dem 7,82% der Patienten verstarben (28/358), werden im Folgenden, um eine Vergleichbarkeit zu anderen Studien herzustellen, nur die im Krankenhaus verstorbenen Patienten betrachtet. Hierbei handelt es sich um 6,15% (22/358) des Gesamtpatientenkollektivs. Es fällt auf, dass die Dauer zwischen Aufnahme ins Krankenhaus und Operation mit durchschnittlich 50,64 Stunden deutlich länger war als beim Gesamtpatientengut mit einem Mittelwert von 23,95 Stunden. Bei Nicht-Berücksichtigung des höchsten Wertes eines polytraumatisierten Patienten, der erst 300 Stunden nach Aufnahme operativ versorgt werden konnte, relativiert sich diese Zeitangabe allerdings auf 25,7 Stunden.

Verschiedene Gründe können Einfluss auf Verzögerungen bei der Operation nehmen. Neben Patienten mit internistischen Vorerkrankungen oder unter Antikoagulantientherapie (Boy et al. 2008, Müller-Mai et al. 2006) spielen auch personelle und organisatorische Gründe eine Rolle. Am Wochenende blieb laut einer Studie in Nordrhein-Westfalen die Anzahl der Krankenhausaufnahmen aufgrund von Schenkelhalsfrakturen im Vergleich zu den Werktagen nahezu konstant, die Anzahl der operativen endoprothetischen Versorgungen nahm aber deutlich ab. Gleiches stellte sich auch bei den osteosynthetischen Verfahren bei jüngeren Patienten dar (Smektala et al. 2008). Da in unseren Untersuchungen die Wochentage nicht berücksichtigt wurden, kann keine Aussage hierzu getroffen werden.

Grundsätzlich ist eine Verbesserung des Krankenhausmanagements mit Entwicklung von Konzepten für eine flächendeckende, zeitnahe Versorgung angesichts oben genannter Ergebnisse dringend notwendig.

Zu Patienten mit stark reduziertem Allgemeinzustand ist zu erwähnen, dass das Narkose- und Operationsrisiko durch eine anästhesiologisch-internistische Vorbehandlung gesenkt werden kann, dies aber innerhalb von 24 Stunden erfolgen sollte, da andernfalls das Risiko für Komplikationen, ausgelöst durch die Immobilisation, steigt (Wagner und Rüter 1999).

6.8 Letalität

Die Krankenhausletalität lag laut einer Studie 1993 bei 6,9%, 1997 bei 5,4% (Smektala et al. 1999). Andere Studien beschreiben eine höhere Letalität im Krankenhaus von 14,3%, Verzögerungen in der operativen Versorgung führten hier zu erhöhter Letalität (Bottle und Aylin 2006), weitere Studien beschreiben Krankenhausletalitätsraten zwischen 3,69% und 7,6% (Kraus et al. 2011, Miedel et al. 2005, Raunest et al. 2001, Saudan et al. 2002). Die Letalitätsrate von 6,15% bei unserem Patientengut befindet sich im Mittelfeld der in der Literatur gefundenen Werte. Eine Verzögerung in der Operation kam bei uns nicht deutlich

häufiger vor, vielmehr fällt auf, dass ein recht großer prozentualer Anteil durch Hochrasanztraumen oder Absturztraumata polytraumatisiert war, was zum Tod beitrug. Die 16 verstorbenen Patienten, die durch einen banalen Sturz die Fraktur erlitten hatten, waren mit durchschnittlich 3,25 Vorerkrankungen hingegen multimorbider als das Gesamtpatientengut mit einer durchschnittlichen Anzahl von Vorerkrankungen von 2,7.

Frerichmann et al. fanden einen Zusammenhang zwischen dem Alter der Patienten und der Krankenhausletalität (Frerichmann et al. 2007). Während ≤ 65 -Jährige eine Letalität von nur 2,1% aufwiesen, stieg sie mit dem Alter und lag bei ≥ 85 -Jährigen bei 8,6%. Auch Geiger et al. stellten eine signifikante Abhängigkeit der Letalität vom Alter fest, das Letalitätsrisiko stieg mit jedem Altersjahr um 8 % (Geiger et al. 2006). Ebenso bescheinigten Elliott et al. und Holt et al. einen Einfluss des Alters auf die Letalität (Elliott et al. 2003, Holt et al. 1994).

Auch das Geschlecht ist laut einiger Untersuchungen relevant. Männer weisen eine höhere Letalität auf als Frauen (Elliott et al. 2003, Geiger et al. 2006, Holt et al. 1994). Die bei Frauen höhere Inzidenz der Femurfrakturen und dennoch niedrigere Letalität erklären Geiger et al. mit der bei Frauen häufiger auftretenden Erkrankung an Osteoporose, die das Risiko für Frakturen erhöht, ansonsten aber häufig mit einem guten Gesundheitszustand einhergeht (Geiger et al. 2006).

Ebenso nehmen Vorerkrankungen Einfluss auf die Letalität. Patienten mit drei oder mehr Vorerkrankungen hatten eine 90-Tages-Letalität von 15,5%, während sie bei weniger als drei Vorerkrankungen bei 5,1% lag (Geiger et al. 2006). Vor allem präoperative Anämien, zerebrovaskuläre Erkrankungen und postoperative Pneumonien erhöhen das Risiko für den Tod (Geiger et al. 2006). Auch Elliott et al. stellten einen deutlichen Zusammenhang zwischen steigender ASA-Einstufung und der Mortalität fest (Elliott et al. 2003).

Patienten, die zwischen 65 und 84 Jahre alt sind und eine ASA III-Klassifikation aufweisen haben laut Richmond et al. eine höhere standardisierte Ein-Jahres-Letalität als ASA II oder ASA III eingestufte Patienten (Richmond et al. 2003).

Ebenso scheint das Therapiemittel Einfluss auf die Letalität zu nehmen. Mittels H-TEP versorgte Patienten mit medialen Schenkelhalsfrakturen zeigten ein deutlich erhöhtes Risiko, im ersten Jahr postoperativ zu versterben als mittels DHS versorgte Patienten (Geiger et al. 2006). Die Letalitätsrate für mit Hemiprothesen therapierten Patienten lag schon 1994 bei 13,9% im Vergleich zu 9,8% bei osteosynthetisch Versorgten (Holt et al. 1994). Die Frakturlokalisierung scheint laut Geiger et al. keinen Einfluss auf Letalität zu nehmen (Geiger et al. 2006), während andere Studien Patienten mit pertrochantären Frakturen eine signifikant

höhere Krankenhausletalität nachweisen als Patienten mit Schenkelhalsfrakturen (Raunest et al. 2001).

Holt et al. schreiben den wichtigsten Einfluss auf die Letalität der präoperativen Mobilität zu, Patienten mit einer höheren Mobilität hatten ein geringeres Risiko zu versterben (Holt et al. 1994).

Diese Untersuchung bestätigt diese Ergebnisse nur in Teilen. Das Alter der Verstorbenen war mit durchschnittlich 76,41 Jahren mit dem des Gesamtkollektivs von 75,54 Jahren vergleichbar. Wenn man hinsichtlich der ASA-Einstufung trotz der geringen Fallzahl prozentuale Angaben trifft, wiesen im Vergleich zum Gesamtpatientengut mit 37,15% hier 40,91% (9/22) der verstorbenen Patienten eine ASA III-Einstufung auf. Zu beachten ist die fehlende Angabe in 54,55% (12/22) der Fälle. Die verstorbenen Patienten waren entsprechend eventuell geringfügig multimorbider, aufgrund der geringen Fallzahlen kann aber nicht von einem eindeutigen Ergebnis gesprochen werden.

Schenkelhalsfrakturen machten in unserem Patientengut die am häufigsten verstorbene Frakturgruppe aus. Entsprechende Aussagen finden sich in der hier zum Vergleich herangezogenen Literatur aber nicht wieder.

Therapiemittel bei den verstorbenen Patienten waren in 18,18% (4/22) der Fälle Duokopfprothesen, in 4,55% (1/22) H-TEPs, intramedulläre Therapiemittel wurden in 18,18 (4/22) der Fälle verwendet und DHS bei 22,73% (5/22). 9,09% (2/22) wurden mit Therapiemitteln aus der Gruppe „andere“ versorgt, bei 27,27% (6/22) fand aufgrund ihres frühen Todes keine Operation statt. Das Verhältnis osteosynthetischer Therapiemittel zu endoprothetischen Versorgungen bei verstorbenen Patienten verhielt sich also 40,91% zu 22,73%. Gemessen an der Anwendung im Gesamtpatientengut (Osteosynthetische Therapiemittel 70,95%, endoprothetische Therapiemittel 23,74%, siehe Kapitel 5.11) ist hier festzustellen, dass Patienten mit endoprothetischen Implantaten häufiger betroffen waren.

6.9 Rehabilitationsmaßnahmen

Die Problematik in der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen bei alten Menschen besteht laut Stöckle et al. nicht primär in der operativen Versorgung, sondern vielmehr in der anschließenden Behandlung und sozialen Reintegration, was eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen operativ versorgendem Krankenhaus und anschließender geriatrischer Rehabilitation unabdingbar macht (Stöckle et al. 2005).

Eine Studie von Becker et al. zeigt, dass eine Femurfraktur eine erhebliche Veränderung der bisherigen Lebenssituation mit einem Verlust von sozialen und funktionellen Fähigkeiten mit

sich bringt (Becker et al. 1999). Ziel der Rehabilitation ist, dass die Patienten wieder selbstständig leben und die normalen Aufgaben des alltäglichen Lebens bewältigen können. Eine zügige Mobilisation soll die Häufigkeit auftretender Folgekomplikationen verringern (Reimertz et al. 2012). Da die Verweildauer im Krankenhaus in den letzten Jahren erheblich verkürzt wurde, werden stationäre oder ambulante Nachsorge-Einrichtungen zunehmend benötigt (Siebert und Beck 2005), weswegen nicht verwunderlich ist, dass die Anzahl der Rehabilitationseinrichtungen zwischen 1994 und 1999 um das Fünffache zugenommen hat (Smektala et al. 1999).

In der Literatur werden Rehabilitationsmaßnahmen für Patienten mit Femurfrakturen empfohlen (Chilov et al. 2003, Huusko et al. 2000). Eine prospektive Studie von Simanski et al. zeigt, dass Patienten, die einer Rehabilitationsmaßnahme zugeführt werden, ein höheres Aktivitätsniveau erreichen als Patienten ohne Rehabilitationsmaßnahmen (Simanski et al. 2002). Liebermann und Liebermann empfehlen Rehabilitationsmaßnahmen für jede Altersklasse, auch wenn bei einem Patientenalter ab 85 Jahren funktionell schlechtere Ergebnisse erzielt wurden als bei einer jüngeren Vergleichsgruppe (Liebermann und Liebermann 2002). Eine spezielle postoperative Versorgung mit individualisierten Pflege- und Rehabilitationsmaßnahmen wirkte sich laut Studien positiv auf das Outcome der Patienten aus (Dai et al. 2002, Stenvall et al. 2007). Röder et al. stellten hingegen keinen positiven Einfluss einer Rehabilitationsmaßnahme auf Mortalität und Morbidität ihres Patientengutes fest (Röder et al. 2003).

In unserem Patientengut führten 63,41% der Patienten eine rehabilitative Anschlussbehandlung durch. Bei 43,3% war diese stationär, in 20,11% der Fälle ambulant. Daten der externen Qualitätssicherung Westfalen-Lippe ergaben, dass 1993 nur 8,3% der Patienten zur Nachbehandlung in Rehabilitationseinrichtungen verlegt wurden, 1997 bereits 20,1% (Smektala et al. 1999). Entsprechend dieser Tendenz zeigen unsere Daten aus den Jahren 2008-2010 eine deutlich höhere Rehabilitationsquote.

In anderen Studien wurden fast zwei Drittel der Patienten direkt nach Hause entlassen. Unter 65-Jährige wurden mit 24,5% signifikant häufiger in einer stationären Rehabilitation weiter behandelt als Patienten, die 85 Jahre oder älter waren und nur zu 17,3% eine stationäre Rehabilitationsmaßnahme absolvierten (Frerichmann et al. 2007). Eine entsprechende Altersverteilung spiegelt sich in unserem Patientenkollektiv nicht wieder. 59,09% der ≤ 65 -Jährigen und 56,94% der über ≥ 85 -Jährigen führten Rehabilitationsmaßnahmen durch. Lediglich in der Art der Durchführung sind Unterschiede festzustellen. Während 31,82% der jüngeren Patientengruppe an einer ambulanten und 27,77% an einer stationären

Rehabilitationsmaßnahme teilnahmen, wurden ambulante Rehabilitationsmaßnahmen nur von 16,84% der über 85-Jährigen, stationäre Behandlungen hingegen von 40% der alten Patienten durchgeführt.

6.10 Wohnsituation

Die Femurfraktur führt, wie schon beschrieben, häufig zu starken Einbußen in der Mobilität und Selbstständigkeit der Patienten.

Die Anzahl ständig bettlägeriger Patienten steigt nach Wissing et al. von präoperativ 4,9% auf 11,5% nach vier Wochen Krankenhausaufenthalt, was deutlich macht, dass eine Änderung der Wohnsituation in vielen Fällen notwendige Folge der Fraktur ist (Wissing et al. 1996).

Während präoperativ 66,76% der Patienten selbstständig lebten, waren es postoperativ, soweit der verfügbaren Datenmenge zu entnehmen ist, nur noch 31,01%. Die Anzahl der selbstständig mit Pflegedienst lebenden Patienten stieg von 3,63% präoperativ auf 5,03% postoperativ, die Anzahl der Patienten, die im betreuten Wohnen lebten, von 1,4% auf 1,68%. In der Kurzzeitpflege befanden sich präoperativ 0,56%, postoperativ 6,15% der Patienten, 14,53% der Patienten lebten präoperativ in Pflegeheimen, postoperativ waren es 15,92%. Da sie verstarben tauchten 6,15% der Patienten in der postoperativen Wohnsituation nicht mehr auf, 0,28% wurden vom Krankenhaus in ein Hospiz entlassen.

Zu berücksichtigen ist, dass präoperativ bei 13,13% der Patienten Angaben zur Wohnsituation fehlten, postoperativ fehlten 33,8%. Dieser große Prozentsatz relativiert den geringen Prozentsatz von 31,01% postoperativ wieder selbstständig lebender Patienten.

Schon präoperativ lebte ein wenn auch geringer Prozentsatz der multimorbiden Patienten nicht mehr selbstständig, sondern in Pflegeheimen. Laut Becker et al. ereignen sich 31,8% der Frakturen bei Heimbewohnern (Becker et al. 1999), andere Studien besagen, dass immerhin ein Viertel der Patienten präoperativ im Heim lebte (Bonnaire et al. 2012). Mit 15,09% in (Kurzzeit)Pflegeeinrichtungen lebenden Patienten liegt dieser Wert in unserem Patientengut etwas niedriger.

Da die verschiedenen Studien, die die Wohnsituation schildern (Gonschorek et al. 2003, Miedel et al. 2005, Partanen und Jalovaara 2004, Rogmark et al. 2002, Smektala et al. 1999), unterschiedliche Einteilungen der postoperativen Wohnsituation vornehmen bzw. auch häufig postoperative Rehabilitationsmaßnahmen mit einbeziehen und nicht die darauf folgende Wohnsituation beleuchten, sind Vergleiche an dieser Stelle schwierig. Auch der in unserem Patientengut große Anteil an fehlenden Angaben dazu erschwert einen adäquaten Vergleich.

Bei Betrachtung aller „Pflegevarianten“ (selbstständiges Wohnen mit Pflegedienst, betreutes Wohnen, Kurzzeitpflege Pflegeheim) ist festzustellen, dass sich die Anzahl der darauf angewiesenen Patienten in dieser Studie von präoperativ 20,12% auf postoperativ 28,78% erhöht hat. Fünf der 52 präoperativ im Pflegeheim lebenden Patienten verstarben im Krankenhaus, daher tauchen sie in der postoperativen Wohnsituation nicht mehr auf. Selbiges trifft auf einen präoperativ auf einen Pflegedienst angewiesenen Patienten zu.

6.11 Limitationen der Studie

Bei dieser Untersuchung handelt es sich um eine retrospektive Datenanalyse. Die Datenauswertung erfolgte anhand der Dokumentation in den Akten des Universitätsklinikums Göttingen. Die Fallzahl von n=358 Patienten, die dieser Studie zugrunde liegt, ist eine recht hohe Anzahl von Patientenfällen.

Jedoch ist einschränkend zu berücksichtigen, dass nur dokumentierte Faktoren in der Untersuchung erhoben und ausgewertet werden konnten. Unvollständige bzw. fehlende Angaben in den Patientenakten beeinträchtigten deshalb ihre Ergebnisse. Bei der Betrachtung von Subgruppen waren die zur Verfügung stehenden Daten mitunter recht gering, was die Aussagekraft der Untersuchung dazu mindert. Auch bleiben andere Fehlerquellen zu berücksichtigen wie beispielsweise fehlerhafte Angaben zur Anamnese.

Kaum signifikante Ergebnisse erbringt die Untersuchung mit Blick auf den Nachverfolgungszeitraum. Der Nachverfolgungszeitraum bezieht sich auf die Aktendokumentation. Hier ist aber zu konstatieren, dass eine Langzeitbeobachtung häufig nicht dokumentiert ist, weil die Nachbehandlung nicht am Universitätsklinikum Göttingen durchgeführt wurde. Nachbehandlungen, die außerhalb des Universitätsklinikums Göttingen stattfanden, sind, von wenigen Ausnahmefällen abgesehen, in den Akten nicht erfasst. Aufgrund der zum Teil sehr kurzen oder mitunter gänzlich fehlenden Nachverfolgungszeit fehlen Aussagen über langfristige Komplikationen, zur Frakturkonsolidierung und das langfristige funktionelle Outcome mit subjektiver Einschätzung zu Funktion und zur Langzeitletalität.

7 Zusammenfassung

Diese retrospektive Studie untersucht 351 Patienten mit 358 proximalen Femurfrakturen, die zwischen 01/2008 und 12/2010 im Universitätsklinikum Göttingen behandelt wurden. Ziel war es, das Patientengut mit proximalen Femurfrakturen zu analysieren und Einflüsse der Versorgung sowie der Komorbiditäten auf die Komplikationen und das Outcome der Patienten herauszufinden.

Alter und Geschlechterverteilung in diesem Patientengut entsprechen weitgehend den in der Literatur publizierten Angaben.

Auffallend ist in dieser Untersuchung, dass Raucher und ehemalige Raucher zum Zeitpunkt der Fraktur signifikant jünger waren als Nichtraucher. Ebenso waren alkoholabhängige und ehemals alkoholabhängige Patienten signifikant jünger als Patienten, die keinen Alkoholabusus betrieben. Die Aussagekraft dieser Ergebnisse wird jedoch durch die geringen Fallzahlen der hier angesprochenen Teilgruppen gemindert. Dennoch ist ein Zusammenhang zwischen Rauchen/Alkoholkonsum und einer in jüngerem Lebensalter auftretenden Fraktur wahrscheinlich.

Die höchste Krankenhausliegedauer wiesen Patienten nach H-TEP-Implantation sowie nach Schraubenosteosynthesen auf. Am kürzesten lagen Patienten nach DHS-Implantation. Bezogen auf das Alter zeigten im Gesamtpatientengut die 70-79-jährigen Patienten die längste Krankenhausaufenthaltsdauer.

Hinsichtlich der Osteoporosetherapie muss nach den Ergebnissen dieser Studie von einer Minderversorgung in Diagnostik und Therapie ausgegangen werden. Postoperativ stieg der prozentuale Anteil entsprechend therapierter Patienten zwar leicht an, gemessen am Alter und dem Wissen über das Vorkommen von osteoporotischen Frakturen muss aber davon ausgegangen werden, dass bei deutlich mehr Patienten eine Antiosteoporosemedikation dringend notwendig wäre.

Die häufigsten medizinischen Komplikationen waren Anämien, Elektrolytentgleisungen und Durchgangssyndrome. Die häufigsten chirurgischen Komplikationen waren Hämatome und Wundheilungsstörungen, gefolgt von mechanischen Komplikationen und Infektionen. Ein Zusammenhang zwischen Hämatomen, Wundheilungsstörungen und Infektionen mit einer präoperativen Antikoagulantientherapie konnte nicht festgestellt werden. Patienten mit Wundinfektionen waren multimorbider als das Gesamtpatientenkollektiv. Eine Zunahme der Komplikationsrate mit dem Alter konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Patienten mit chirurgischen Komplikationen waren geringfügig jünger als die Gesamtgruppe. Bei der Versorgung von Schenkelhalsfrakturen erwiesen sich die Osteosynthesen anfälliger

gegenüber chirurgischen Komplikationen als Endoprothesen. Pertrochantäre Frakturen hatten eine erhöhte chirurgische Komplikationsrate bei der DHS im Vergleich zu intramedullären Nagelsystemen.

Zeitnah nach der Aufnahme operierte Patienten waren jünger als spät operierte Patienten. Je später der Operationszeitpunkt, desto höher war die ASA-Einstufung. Entsprechend nahmen später als 24 Stunden und innerhalb von sechs bis 24 Stunden operierte Patienten mehr Medikamente ein als die innerhalb von sechs Stunden operierten Patienten. Die später als 24 Stunden Operierten lagen deutlich länger im Krankenhaus als die früher Operierten. Hinsichtlich des Auftretens von postoperativen Komplikationen konnte kein Zusammenhang mit dem Operationszeitpunkt festgestellt werden.

Die im Krankenhaus verstorbenen Patienten wiesen eine im Vergleich zur Gesamtgruppe leicht erhöhte präoperative Verweildauer auf, aufgrund der geringen Fallzahlen ist die Aussagekraft aber gemindert. Die Verstorbenen waren nicht älter als das Gesamtpatientengut. Gemessen an der Anwendungshäufigkeit der Therapiemittel wiesen Patienten mit Endoprothesen eine höhere Letalität auf. Häufig waren Hochrasanz- oder Absturztraumen Unfallursache. Die verstorbenen Patienten, die durch einen banalen Sturz die Fraktur erlitten, waren multimorbider als die Gesamtgruppe.

8 Literaturverzeichnis

Baron JA, Farahmand BY, Weiderpass E, Michaelsson K, Alberts A, Persson I, Ljunghall S (2001): Cigarette Smoking, Alcohol Consumption, and Risk of Hip Fracture in Women. Arch Intern Med 161, 983-988

Bartl R, Bartl C, Mutschler W (2003): Diagnostik und Therapie der Osteoporose. Strategie für eine effiziente Prävention von Folgefrakturen. Unfallchirurg 106, 526-541

Beck A, Rüter A (2000): Therapiekonzepte bei Schenkelhalsfrakturen. Teil 1. Chirurg 71, 240-248

Becker C, Fleischer S, Hack A, Hinderer J, Horn A, Scheible S, Can H, Mucbe R, Gebhard F, Kinzl L, Nikolaus Th (1999): Unfallfolgen nach Sturz: Funktionelle Defizite und soziale Beeinträchtigungen nach proximalen Femurfrakturen Älterer. Z Gerontol Geriat 32, 312-317

Blomfeldt R, Törnkvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J (2005): Internal fixation versus hemiarthroplasty for displaced fractures of the femoral neck in elderly patients with severe cognitive impairment. J Bone Joint Surg Br 87-B, 523-529

Bonnaire F, Weber A: Schenkelhalsfrakturen des Erwachsenen. Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Dresden 2008 (<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/11/012-001.html>; Stand: 18.07.2014)

Bonnaire F, Hellmund R, Lein T (2003): DHS. Stärken und Schwächen der Platten-Schrauben-Kombinationen. Trauma Berufskrankh 5 [Suppl 2], 162-170

Bonnaire F, Lein T, Hohaus T, Weber A (2005): Prothetische Versorgung der proximalen Femurfrakturen. Unfallchirurg 108, 387-400

Bonnaire F, Jaminet P, Lein T, Hohaus T (2007): Mediale Schenkelhalsfraktur des biologisch jungen 60-Jährigen. Osteosynthese vs. Prothese. Trauma Berufskrankh 9 [Suppl 1], 5-12

Bonnaire F, Lein T, Bula P (2011): Implantatwahl am proximalen Femur. Intra- vs. extramedulläre Implantate. Trauma Berufskrankh 13 [Suppl 1], 97-106

Bonnaire F, Straßberger C, Kieb M, Bula P (2012): Osteoporotische Frakturen des proximalen Femurs. Was gibt es Neues? *Chirurg* 83, 882-891

Bottle A, Aylin P (2006): Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ*, DOI: 10.1136/bmj.38790.468519.55

Boy O, Hahn S, Kociemba E (2008): Hüftgelenknahe Femurfraktur. (http://www.google.de/search?client=safari&rls=en&q=Boy+Hahn+Hüftgelenknahe+Femurfrakturen&ie=UTF-8&oe=UTF-8&gfe_rd=cr&ei=cSnJU_jlIsPj_AaltoCQBA, Stand: 18.07.2014)

Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A (2007): Incidence and Economic Burden of Osteoporosis-Related Fractures in the United States, 2005-2025. *J Bone Miner Res* 22, 465-475

Chilov MN, Cameron ID, March LM (2003): Evidence-based guidelines for fixing broken hips: an update. *MJA* 179, 489-493

Cumming RG, Klineberg RJ (1994): Case-Control Study of Risk Factors for Hip Fractures in the Elderly. *Am J Epidemiol* 139, 493-503

Dai Y-T, Huang G-S, Yang R-S, Tsao J-Y, Yang L-H (2002): Functional Recovery after Hip Fracture: Six Months' Follow-Up of Patients in a Multidisciplinary Rehabilitation Program. *J Formos Med Assoc* 101, 846-853

Dávid A, von der Heyde D, Pommer A (2000): Therapiemöglichkeit trochantärer Frakturen. *Orthopäde* 29, 294-301

De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johanson H, Johnell O, Delmas P, Eisman JA, Kroger H, Fujiwara S, Garnero P et al. (2005): Body mass index as a predictor of fracture risk: A meta-analysis. *Osteoporos Int* 16, 1330-1338

Durward G, Pugh CN, Ogunremi L, Wills R, Cottee M, Patel S (1999): Detection of risk of

falling and hip fracture in women referred for bone densitometry. *Lancet* 354, 220-221

Duthie RA, Bruce MF, Hutchison JD (1998): Changing proximal femoral geometry in north east Scotland: an osteometric study. *BMJ* 316, 1498

El-Abed K, McGuinness A, Brunner J, Dallovedova P, O'Connor P, Kennedy JG (2005): Comparison of outcomes following uncemented hemiarthroplasty and dynamic hip screw in the treatment of displaced subcapital hip fractures in patients aged greater than 70 years. *Acta Orthop Belg* 71, 48-54

Elliott J, Beringer T, Kee F, Marsh D, Willis C, Stevenson M (2003): Predicting survival after treatment for fracture of the proximal femur and the effect of delays to surgery. *J Clin Epidemiol* 56, 788-795

Espehaug B, Engesaeter LB, Vollset SE, Havelin LI, Langeland N (1997): Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 79-B, S. 590-595

Faulkner KG, Cummings SR, Black D, Palermo L, Glüer CC, Genant HK (1993): Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: The study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res* 8, 1211-1217

Forner DM, Hörl M (2001): Mittelfristige Letalität und Mobilität nach Osteosynthese proximaler Femurfrakturen. *Deutsche Gesellschaft für Chirurgie*, 381

Frerichmann U, Raschke MJ, Stöckle U, Wöhrmann S, Lohmann R (2007): Proximale Femurfrakturen im Alter. Auswertung von Krankenkassendaten von über 23 Mio. Versicherten – Teil 2. *Unfallchirurg* 110, 610-616

Friedl W, Clausen J (2001): Experimentelle Untersuchungen zur Optimierung der Belastungsstabilität von Implantaten für proximale Femurfrakturen. *Chirurg* 72, 1344-1352

Füchtmeier B, Gebhard F, Lenich A (2011): Komplikationen bei pertrochantären Frakturen. *Unfallchirurg* 114, 479-484

Galla M, Lobenhoffer P (2004): Die minimal-invasive Schraubenosteosynthese der medialen Schenkelhalsfraktur im höheren Lebensalter. Unfallchirurg 107, 381-387

Garden RS (1961): Low angle fixation in fractures of the femoral neck. J Bone Joint Surg Br 43, 647-663

Garden RS (1964): Stability and union in subcapital fractures of the femur. J Bone Joint Surg Br 46-B, 630-647

Gardner MJ, Flik KR, Mooar P, Lane JM (2002): Improvement in the undertreatment of osteoporosis following hip fracture. J Bone Joint Surg Am 84, 1342-1348

Geiger F, Schreiner K, Schneider S, Pauschert R, Thomsen M (2006): Die proximale Femurfraktur des älteren Patienten. Orthopäde 35, 651-658

Gonschorek O, Verheyden AP, Tiemann A, Josten C (2003): Komplikationen mit dem proximalen Femurnagel (PFN). Vermeidung und Management. Trauma Berufskrankh 5 [Suppl. 2], 171-174

Götze B, Bonnaire F, Weise K, Friedl HP (1998): Belastbarkeit von Osteosynthesen bei instabilen per- und subtrochanteren Femurfrakturen: experimentelle Untersuchungen mit PFN, Gamma-Nagel, DHS/ Trochanterstabilisierungsplatte, 95-Condylenplatte und UFN/ Spiralklinge. Aktuel Traumatol 28, 197-204

Grimes JP, Gregory PM; Noveck H, Butler MS, Carson JL (2002): The Effects of Time-to-Surgery on Mortality and Morbidity in Patients following Hip Fracture. Am J Med 112, 702-709

Heikkinen T, Wingstrand H, Partanen J, Thorngren KG, Jalovaara P (2002): Hemiarthroplasty or osteosynthesis in cervical hip fractures: matched-pair analysis in 892 patients. Arch Orthop Trauma Surg 122, 143-147

Hohendorff B, Meyer P, Menezes D, Meier L, Elke R (2005): Behandlungsergebnisse und Komplikationen nach PFN-Osteosynthese. Unfallchirurg 108, 938-953

Høidrup S, Grønboek M, Gottschau A, Lauritzen JB, Schroll M and the Copenhagen Centre for prospective Population Studies (1999): Alcohol Intake, Beverage Preference, and Risk of Hip Fracture in Men and Women. *Am J Epidemiol* 149, 993-1001

Høidrup S, Prescott E, Sørensen TIA, Gottschau A, Lauritzen JB, Schroll M, Grønboek M (2000): Tobacco smoking and risk of hip fracture in men and women. *Int J Epidemiol* 29, 253-259

Holt EM, Evans RA, Hindley CJ, Metcalfe JW (1994): 1000 femoral neck fractures: the effect of pre-injury mobility and surgical experience on outcome. *Injury* 25, 91-95

Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautiainen H, Sulkava R (2000): Randomised, clinically controlled trial of intensive geriatric rehabilitation in patients with hip fracture: subgroup analysis of patients with dementia. *BMJ* 321, 1107-1111

Jaeschke-Melli S, Hedke J, Meiners J, Dannenberg O, Jürgens C, Faschingbauer M (2013): Standards in der Versorgung proximaler Femurfrakturen. *Trauma Berufskrankh* 15, 119-128

Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, Fujiwara S, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D et al. (2005): Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 16, 155-162

Keating JF, Grant A, Masson M, Scott NW, Forbes JF (2006): Randomized Comparison of Reduction and Fixation, Bipolar Hemiarthroplasty, and Total Hip Arthroplasty. Treatment of Displaced Intracapsular Hip Fractures in Healthy Older Patients. *J Bone Joint Surg Am* 88, 249-260

Klinger HM, Baums MH, Eckert M, Neugebauer R (2005): Eine vergleichende Untersuchung der Versorgung instabiler per- und intertrochantärer Femurfrakturen mittels DHS-Osteosynthese unter Verwendung der Trochanterabstützplatte und dem Proximalen Femurnagel (PFN). *Zentralbl Chir* 130, 301-306

Knobe M, Munker R, Sellei RM, Schmidt-Rohlfing B, Erli HJ, Strobl CS, Niethard FU (2009): Die instabile pertrochantäre Femurfraktur. Komplikationen, Fraktursinterung und

Funktion nach extra- und intramedullärer Versorgung (PCCP™, DHS und PFN). Z Orthop Unfall 147, 306-313

Kraus M, Krischak G, Wiedmann K, Riepl C, Gebhard F, Jöckel JA, Scola A (2011): Klinische Evaluation des PFNA® und Zusammenhang zwischen Tip-Apex-Distanz und mechanischem Versagen. Unfallchirurg 114, 470-478

Kristek D, Lovric, I, Kristek J, Biljan M, Kristek G, Sakic K (2010): The Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) in the Treatment of Proximal Femoral Fractures. Coll Antropol 34, 937-940

Kundel K: Schenkelhalsfrakturen;. In: v. Haas NP, Krettek C (Hrsg.): Tscherne Unfallchirurgie Hüfte und Oberschenkel. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2012, 113-162

Laitinen K, Välimäki M (1991): Alcohol and Bone. Calcif Tissue Int [Suppl] 49, 70-73

Law MR, Hackshaw AK (1997): A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. BMJ 315, 841-846

Lenich A, Mayr E, Rüter A, Möckl C, Füchtmeier B (2006): First results with the Trochanter Fixation Nail (TFN): a report on 120 cases. Arch Orthop Trauma Surg 126, 706-712

Liebermann D, Liebermann D (2002): Rehabilitation After Proximal Femur Fracture Surgery in the Oldest Old. Arch Phys Med Rehabil 83, 1360-1363

Lohmann R, Frerichmann U, Stöckle U, Riegel T, Raschke MJ (2007): Proximale Femurfrakturen im Alter. Auswertung von Krankenkassendaten von über 23 Mio. Versicherten – Teil 1. Unfallchirurg 110, 603-609

Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS, Adachi JD, Pieper CF, Mautalen C, Hyldstrup L, Recknor C, Nordsletten L, Moore KA et al. (2007): Zoledronic Acid and Clinical Fractures and Mortality after Hip Fracture. N Engl J Med 357, 1799-1809

Manninger J, Kazar G, Fekete G, Fekete K, Frenyo S, Gyarfás F, Salacz T, Varga A (1989):

Significance of urgent (within 6 h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur. *Injury* 20, 101-105

Miedel R, Ponzer S, Törnkvist H, Söderqvist A, Tidermark J (2005): The standard Gamma nail or the Medoff sliding plate for unstable trochanteric and subtrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br* 87-B, 68-75

Möllenhoff G, Walz M, Clasbrummel B, Muhr G (2000): Schenkelhalsbruch. Osteosynthese oder welche Endoprothese ist indiziert? *Orthopäde* 29, 288-293

Müller M, Seitz A, Besch L, Hilgert RE, Seekamp A (2008): Versorgung pertrochantärer Femurfrakturen. Vergleichende Analyse mit PFN vs. TGN. *Unfallchirurg* 111, 71-78

Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H: *Manual of internal fixation*. Springer Verlag, Berlin 1979

Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker S: *The comprehensive classification of fractures in long bones*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1990

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

Obertacke U, Nast-Kolb D (2000): Besonderheiten des Unfalls, der Verletzung und der chirurgischen Versorgung im höheren Lebensalter. *Unfallchirurg* 103, 227-239

Ochs U, Krackhardt T (2002): Osteosynthesen bei pertrochanteren Femurfrakturen. *Trauma Berufskrankh* 4, 456-460

Osterkamp R (2005): Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2050. *Chirurg* 76, 10-18

Ostermann PAW, Haase N, Ekkernkamp A (2001): Extramedulläre Osteosynthesetechnik bei proximaler Femurfraktur. *Chirurg* 72, 1271-1276

Partanen J, Jalovaara P (2004): Functional comparison between uncemented Austin-Moore hemiarthroplasty and osteosynthesis with three screws in displaced femoral neck fractures – a matched-pair study of 168 patients. *Int Orthop* 28, 28-31

Pauwels F: Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1973

Petersen MB, Jorgensen HL, Hansen K, Duus BR (2006): Factors affecting postoperative mortality of patients with displaced femoral neck fracture. *Injury* 37, 705-711

Raunest J, Engelmann R, Jonas M, Derra E (2001): Morbidität und Letalität bei hüftgelenknahen Femurfrakturen im höheren Lebensalter. Ergebnisse einer prospektiven Studie. *Unfallchirurg* 104, 325-332

Reimertz C, Pichl J, Peine R, Hoffmann R: Per- und subtrochantere Femurfrakturen; in: *Tscherne Unfallchirurgie Hüfte und Oberschenkel*; hrsg. v. Haas NP, Krettek C; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2012, 179-219

Richmond J, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ (2003): Mortality Risk After Hip Fracture. *J Orthop Trauma* 17, 53-56

Roberts SE, Goldacre MJ (2003): Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: database study. *BMJ* 327, 1-5

Roche JJW, Wenn RT, Sahota O, Moran CG (2005): Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*, DOI: 10.1136/bmj.38643.663843.55

Röder F, Schwab M, Aleker T, Mörike K, Thon KP, Klotz U (2003): Proximal femur fracture in older patients – rehabilitation and clinical outcome. *Age Ageing* 32, 74-80

Rogmark C, Johnell O (2006): Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand* 77, 359-367

Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sernbo I (2002): Primary hemiarthroplasty in old patients

with displaced femoral neck fracture. Acta Orthop Scand 73(6), 605-610

Ruß A: Arzneimittel pocket. 17. Auflage; Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald 2011

Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P (2002): Pertochanteric Fractures: Is There an Advantage to an Intramedullary Nail? J Orthop Trauma 16, 386-393

Siebert HR, Beck A (2005): Unfallchirurgie im Alter. Chirurg 76, 139-150

Simanski C, Bouillon B, Lefering R, Zumsande N, Tiling T (2002): Welche Prognosefaktoren korrelieren mit der Alltagsaktivität (Barthel-Index) ein Jahr nach hüftgelenksnaher Fraktur? Unfallchirurg 105, 99-107

Smektala R, Wenning M, Ekkernkamp A (1999): Schenkelhalsfraktur: Analyse der Ergebnisse externer Qualitätssicherung. Chirurg 70, 1330-1339

Smektala R, Grams A, Pienktka L, Schulze Raestrup U (2008): Leitlinien oder Landrecht bei der Versorgung der Schenkelhalsfraktur? Deutsches Ärzteblatt 105, 295-301

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. Unfallchirurg 113, 287-292

Stenvall M, Olofsson B, Nyberg L, Lundström M, Gustafson Y (2007): Improved performance in activities of daily living and mobility after a multidisciplinary postoperative rehabilitation in older people with femoral neck fracture: a randomized controlled trial with 1-year-follow-up. J Rehabil Med 39, 232-238

Stöckle U, Lucke M, Haas NP (2005): Der Oberschenkelhalsbruch. Deutsches Ärzteblatt 102, 3426-3434

Strömqvist B, Hansson LI (1984): Femoral Head Vitality in Femoral Neck Fracture After Hook-pin Internal Fixation. Clin Orthop 191, 105-109

Tidermark J, Ponzer S, Svensson O, Söderqvist A, Törnkvist H (2003): Internal fixation

compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly. J Bone Joint Surg Br 85-B, 380-388

Tiemann AH, Hofmann GO (2013): Osteosynthesen hüftgelenknaher Frakturen. Komplikationen und Vermeidungsstrategien. Trauma Berufskrankheit 15 [Suppl. 1], 48-51

Ulmar B, Simon S, Eschler A, Mittlmeier T (2013): Subtrochantäre Femurfrakturen. Unfallchirurg 116, 1097-1114

Utrilla AL, Reig JS, Muñoz FM, Tufanisco CB (2005): Trochanteric Gamma Nail and Compression Hip Screw for Trochanteric Fractures. J Orthop Trauma 19, 229-233

Wagner S, Rüter A (1999): Per- und subtrochantäre Femurfrakturen. Unfallchirurg 102, 206-222

Weise K, Schwab E (2001): Intramedulläre Kraftträger zur Versorgung der per- und subtrochanteren Femurfraktur. Chirurg 72, 1277-1282

Weise K, Schwab E (2002): Osteosynthesen bei subtrochanteren Femurfrakturen. Trauma Berufskrankh 4, 448-455

Werner-Tutschku W, Lajtai G, Schmiedhuber G, Lang T, Pirkl C, Orthner E (2002): Intra- und perioperative Komplikationen bei der Stabilisierung von per- und subtrochantären Femurfrakturen mittels PFN ®. Unfallchirurg 105, 881-885

Wissing H, Peterson T, Doht A (1996): Risiko und Prognose hüftgelenknaher Frakturen. Unfallchirurgie 22, 74-84

Wülker N (Hrsg.): Taschenlehrbuch Orthopädie und Unfallchirurgie. 1. Auflage; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2005

Xu YZ, Geng DC, Mao HQ, Zhu XS, Yang HL (2010): A Comparison of the Proximal Femoral Nail Antirotation Device and Dynamic Hip Screw in the Treatment of Unstable Pertrochanteric Fracture. J Int Med Res 38, 1266-1275

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gruppe der Komorbiditäten	19
Tabelle 2: Grundlagen Datenerhebung	20
Tabelle 3: Vorerkrankungen der Patienten.....	27
Tabelle 4: Unfallursachen verschiedener Frakturformen.....	28
Tabelle 5: Krankenhausaufenthalt in Tagen.....	28
Tabelle 6: Durchschnittliches Alter der Patienten in Bezug auf die Krankenhausaufenthaltsdauer	29
Tabelle 7: Garden-Klassifikation	35
Tabelle 8: Häufigkeit der medizinischen Komplikationen.....	39
Tabelle 9: Häufigkeit der chirurgischen Komplikationen.....	39
Tabelle 10: Komplikationen verteilt auf Frakturtyp	40
Tabelle 11: Implantate bei Patienten mit Komplikationen.....	40
Tabelle 12: Komplikationen bei Schenkelhalsfrakturen verteilt auf Implantate.....	41
Tabelle 13: Komplikationen bei pertrochantären Frakturen verteilt auf Implantate.....	41
Tabelle 14: Komplikationen bei subtrochantären Frakturen verteilt auf Implantate	41
Tabelle 15: Therapiemittel bei Patienten mit Hämatom/ Wundheilungsstörungen	42
Tabelle 16: Therapiemittel bei Patienten mit Wundinfektionen	43
Tabelle 17: Therapiemittel der im Krankenhaus verstorbenen Patienten	46

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Garden-Klassifikation.....	5
Abbildung 2: AO-Klassifikation	7
Abbildung 3: Altersverteilung der Patienten.....	23
Abbildung 4: ASA-Klassifikationen	24
Abbildung 5: Alter Raucher/ ehemalige Raucher/ Nichtraucher	25
Abbildung 6: Alter Alkoholiker/ ehemalige Alkoholiker/ Nicht-Alkoholiker.....	26
Abbildung 7: ASA-Klassifikationen der Patienten mit einer Krankenhausaufenthaltsdauer länger/ gleich 30 Tage im Vergleich zum Gesamtpatientengut	29
Abbildung 8: Antiosteoporosemedikation	31
Abbildung 9: Postoperative Schmerzmedikation. Anzahl der Mittel	32
Abbildung 10: Alter der Patienten bezogen auf den Implantattyp.....	32
Abbildung 11: Therapiemittel bei Schenkelhalsfrakturen/ Durchschnittsalter der Patienten ..	33
Abbildung 12: Therapiemittel bei pertrochantären Frakturen/ Durchschnittsalter der Patienten	34
Abbildung 13: Therapiemittel bei subtrochantären Frakturen/ Durchschnittsalter der Patienten	34
Abbildung 14: ASA-Klassifikationen nach Operationszeitpunkt	37
Abbildung 15: Zusammenhang Implantat und Operationszeitpunkt	38
Abbildung 16: Operationszeitpunkt Patienten mit medizinischen Komplikationen	41
Abbildung 17: Operationszeitpunkt Patienten mit chirurgischen Komplikationen	42

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden teilweise in der Zeitschrift Operative Orthopädie und Traumatologie veröffentlicht:

Sehmisch S, Riekenberg J, Dresing K (2013): Osteosynthese von per- und subtrochantären Femurfrakturen mit dem proximalen Femurnagel. Oper Orthop Traumatol, DOI: 10.1007/s00064-012-0226-z

Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Privatdozent Dr. med. Stephan Sehmisch für die Themenstellung der Arbeit sowie die fachliche Betreuung bei der Erstellung der Dissertation.

Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer für die Ermöglichung dieser Arbeit in seiner Abteilung.

Lebenslauf

Am 14.08.1988 wurde ich, Juliane Riekenberg, als zweite Tochter von Prof. Dr. Michael Riekenberg und Ulrike Lange-Riekenberg in Hannover geboren.

Von 1995-1999 besuchte ich die Grundschule Hemmingen-Westerfeld, von 1999-2008 die Carl-Friedrich-Gauss Schule in Hemmingen, an welcher ich im Juni 2008 meine allgemeine Hochschulreife erlangte.

Im Oktober 2008 nahm ich das Studium der Zahnmedizin an der Georg-August-Universität Göttingen auf. Im September 2009 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im März 2011 die zahnärztliche Vorprüfung ab.

Im Wintersemester 2011/2012 begann ich meine Doktorarbeit in der Abteilung für Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie im Zentrum Chirurgie der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen unter der Betreuung von Privatdozent Dr. med. S. Sehmisch. Im Dezember 2013 schloss ich das Studium der Zahnmedizin mit dem Staatsexamen ab. Seit August 2014 arbeite ich als Assistenz Zahnärztin in einer zahnärztlichen Praxis.

Göttingen, den