

**Chirurgische Klinik und Poliklinik
der Technischen Universität München
Klinikum rechts der Isar
Anstalt des öffentlichen Rechts**

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. R. Siewert)

Abteilung für Unfallchirurgie

(Komm. Leiter: Univ.-Prof. Dr. B. Kinner)

**Die operative Therapie der coxalen Femurfraktur an einem Klinikum der
Versorgungsstufe 3 -
Trends und Entwicklungen am Beispiel der Kreisklinik Altötting**

Lutz M. A. Woldrich

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

Doktors der Medizin

genehmigten Dissertation.

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

Prüfer der Dissertation:

- 1. apl. Prof. Dr. H.-M. A. Scherer**
- 2. apl. Prof. Dr. H. A. E. J. Feußner**
- 3. Univ.-Prof. (Komm. L.) Dr. B. Kinner
(mündliche Prüfung)**

**Die Dissertation wurde am 22.09.2005 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 17.05.2006 angenommen.**

Meinen lieben Eltern in respektvoller Dankbarkeit

Abkürzungsverzeichnis

A. / Aa.	Arteria / Arteriae	M. / Mm.	Musculus / Musculi
Abb.	Abbildung	med.	medialis
a.-p.	anterior-posterior	n.s.	nicht signifikant
ASA	American Society of Anaesthesiology	o.ä. o.g.	oder ähnliches oben genannt
AO	Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen	OP p	Operation p-wert (Signifikanz)
AZ	Arbeitszeit	prof.	profunda
bzw.	beziehungsweise	r.	Ramus
ca.	circa	ReHa	Rehabilitation
caps.	capsularis	s.	siehe
CCD-Winkel	Caput-Collum- Diaphysen-Winkel	sek. dis. SHF	sekundär disloziert Schenkelhalsfraktur
circ.	circumflexa	s.o.	siehe oben
DCS	Dynamische Kompressionsschraube	s.u. SpA	siehe unten Spinalanästhesie
d.h.	das heißt	Tab.	Tabelle
DHS	Dynamische Hüftschraube	TEP u.a.	Totalendoprothese unter anderem
DKP	Duokopfprothese	V. / Vv.	Vena / Venae
DZ	Dienstzeit	z.B.	zum Beispiel
EKG	Echokardiogramm		
evtl.	eventuell		
fem.	femoralis		
GN	Gamma-Nagel		
i.S.	im Sinne		
ITN	Intubationsnarkose		
KEP	Kopfendoprothese		
lat.	lateralis		
lig.	Ligamentum		

Inhaltsverzeichnis

<u>1. Einleitung</u>	S. 7
<u>2. Fragestellung</u>	S. 8
<u>3. Material und Methoden</u>	S. 9
<u>3.1. Patientengut</u>	S. 9
3.1.1. Altersverteilung	S. 9
3.1.2. Geschlechtsverteilung und Seitenverteilung	S. 10
3.1.3 Fraktur- und Implantatübersicht	S. 10
3.1.3.1. Frakturlokalisierung und –stellung	
3.1.3.2. Frakturursache	
3.1.3.3. Fragmentstellung bei trochantären Frakturen	
3.1.4. Begleitverletzungen	S. 12
3.1.5. Zustand der Patienten präoperativ (ASA-Score)	S. 13
3.1.6. Präoperative Gehfähigkeit	S. 13
<u>3.2. Therapiekonzept der Kreisklinik Altötting</u>	S. 16
<u>3.3. Datenerhebung</u>	S. 19
<u>3.4. Statistik</u>	S. 22
<u>4. Ergebnisse</u>	S. 26
<u>4.1. Deskriptive statistische Datenauswertung</u>	S. 26
4.1.1. Implantatstatistik	S. 26
4.1.1.1. Implantatübersicht	
4.1.2.2. Zusatzimplantate (bei allen Implantaten)	
4.1.2. Extension	S. 28
4.1.3. Prozessdaten Operation	S. 29
4.1.3.1. Zeitraum von Aufnahme bis Operation	
4.1.3.2. Operationsdauer	
4.1.3.3. Operationszeitpunkt (Arbeitszeit oder Dienstzeit)	
4.1.3.4. Operateur	
4.1.4. Prozessdaten Narkose	S. 35
4.1.5. Krankenhausaufenthaltsdauer	S. 36
4.1.6. Komplikationen (allgemein)	S. 38
4.1.7. Postoperative Gehfähigkeit	S. 40

4.1.8. Nachsorge	S. 42
4.1.9. Pflegebedürftigkeit	S. 43
<u>4.2. Statistische Betrachtung ausgewählter Zusammenhänge</u>	S. 44
<u>5. Diskussion</u>	S. 63
<u>6. Zusammenfassung</u>	S. 74
<u>7. Anhang</u>	S. 76
<u>7.1. Anatomie des Hüftgelenks</u>	S. 76
7.1.1. Knöcherner Aufbau	S. 76
7.1.2. Bandapparat	S. 78
7.1.3. Muskelapparat	S. 79
7.1.4. Gefäßversorgung	S. 81
<u>7.2. Frakturen des Hüftgelenks</u>	S. 84
7.2.1. Ätiologie	S. 84
7.2.2. Klinik und Diagnostik	S. 85
7.2.3. Klassifikation	S. 87
7.2.4. Problematik der Blutversorgung bei intra-/extrakapsulären Frakturen	S. 93
7.2.5. Prävention	S. 94
<u>7.3. Grundlagen der Therapie</u>	S. 96
7.3.1. Per- und subtrochantäre Frakturen	S. 96
7.3.2. Schenkelhalsfrakturen	S. 97
<u>8. Literaturverzeichnis</u>	S. 100
<u>9. Anlagen</u>	S. 114
Anlage 1: Abbildungen	S. 114
Anlage 2: Tabellen	S. 121
Anlage 3: Patientenraster	S. 123
Anlage 4: Erläuterungen zum Raster	S. 124
Anlage 5: QS-Bogen	S. 129
Anlage 6: Hausarztfragebogen	S. 130

1. Einleitung

Frakturen des coxalen Femurendes gehören zu den häufigsten Frakturen des älteren Menschen. Früher waren sie meist geprägt von einem schicksalhaften Verlauf mit langer Leidensstrecke, oft mit letalem Ausgang. Heute stehen durch differenzierte Behandlungskonzepte und vielfältige Osteosyntheseverfahren deutlich verbesserte Therapiemöglichkeiten zur Verfügung.

Der zu verzeichnende stete Anstieg dieser Frakturen resultiert vor allem aus dem zunehmenden Lebensalter (Überalterung der Bevölkerung) und dem damit verbundenen Anstieg der Osteoporose.

Vergleicht man die Alterspyramide von 1980 mit der von 2001, so ist der Anteil der älteren Menschen in den letzten 20 Jahren deutlich angestiegen und wird auch weiter steigen [62].

Die Osteoporose, eine unterschätzte Volkskrankheit, betrifft nicht nur Frauen nach der Menopause und alte Menschen, sondern auch andere Gruppen der Bevölkerung. Verursacht wird sie neben chronischem Bewegungsmangel durch häufige Fehlernährung, Zigarettenrauchen und hormonellen Faktoren. Hinzu kommen zunehmend auch neue medikamentöse Therapiemöglichkeiten, wie das Kortison und seine Derivate (Glukokortikoide), Antiepileptika (z.B. Carbamazepin) und blutverdünnende Medikamente (z.B. Marcumar, Heparin), die zu sekundärer Osteoporose führen können [6].

Das aktuelle Therapiekonzept hat als Ziel die schnelle Wiedereingliederung in das soziale Umfeld durch rasche Wiedererlangung einer ausreichenden Selbstständigkeit und Vermeidung neuer Pflegebedürftigkeit. Umgesetzt wird dies durch das Erreichen einer maximal belastbaren Frakturversorgung, um frühzeitig eine intensive physiotherapeutische Behandlung [43] mit einer anschließenden geriatrischen oder orthopädischen Rehabilitationstherapie zu ermöglichen.

2. Fragestellung

Gegenstand dieser Arbeit soll sein, einen Überblick über die Versorgungsrealität bei operativ behandelten coxalen Femurfrakturen an einem Krankenhaus der Versorgungsstufe 3 zu vermitteln. Dies geschieht am Beispiel der unfallchirurgischen Abteilung der Kreisklinik Altötting. Gleichmaßen wird aufgezeigt, inwiefern Veränderungen stattfanden, welche neuen Therapieansätze umgesetzt wurden und welche Auswirkungen diese im Betrachtungszeitraum zeigten.

Hierfür werden folgende Parameter verwendet:

- Prozessqualität:
 - Implantate
 - Basisdaten der Operation (Dauer, Zeitpunkt, Operateur, Narkose)
 - perioperatives Management (Extension, präoperative Wartezeit)

- Ergebnisqualität:
 - Basisdaten des stationären Aufenthaltes (Verweildauer, Blutkonserven, Intensivaufenthalt)
 - Komplikationen
 - Postoperative Gehfähigkeit
 - Neu aufgetretene Pflegebedürftigkeit
 - Nachsorge

3. Material und Methoden

3.1. Patientengut

Erfasst wurden ausnahmslos alle Patienten ($n = 736$) mit coxalen Femurfrakturen ($n = 747$) im Zeitraum vom 01.01.1994 bis einschließlich 31.12.2001 (EDV-System).

Einschlusskriterium war die operative Versorgung nach coxaler Femurfraktur, auch bei sekundär dislozierten Schenkelhalsfrakturen nach primär konservativer Therapie. Ferner wurden alle Patienten mit eingeschlossen, die aufgrund bestehender Probleme bei liegendem Implantat erneut einer operativen Behandlung am proximalen Femur mit oder ohne Implantatwechsel bedurften. Ebenso wurden alle pathologischen Frakturen mit aufgenommen.

Ausschlusskriterien waren die konservative Behandlung einer aufgetretenen Fraktur und alle Fälle mit prophylaktisch eingebrachten Implantaten ohne vorausgegangene Fraktur (z.B. Metastasen).

3.1.1. Altersverteilung

Das Durchschnittsalter betrug ca. 78 Jahre, wobei der älteste Patient 104 Jahre und der jüngste 19 Jahre alt waren. Der Altersgipfel lag zwischen 80 und 90 Jahren (s. Abb.1). Der Jahresdurchschnitt schwankt konstant um den Mittelwert (s. Tab.1).

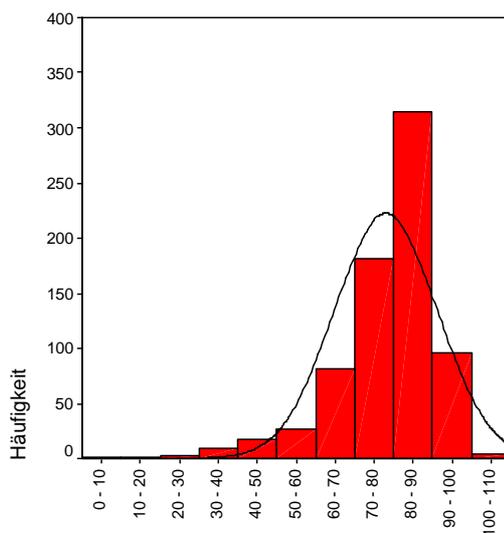


Abb.1: Graphische Darstellung der Altersverteilung der Gesamtzahl der Patienten in Dekaden aufgeteilt und mit Gauss'scher Normalverteilungskurve unterlegt

Tab.1: Übersicht über die Entwicklung des Altersdurchschnittes der Patienten (N) in Jahren pro Kalenderjahr und über den gesamten Betrachtungszeitraum

Jahr	Mittelwert	N	Standardabweichung
1994	76,35	66	13,511
1995	77,15	80	12,647
1996	76,81	48	16,318
1997	79,76	107	13,907
1998	78,19	110	13,422
1999	77,89	119	15,140
2000	77,81	107	11,458
2001	78,71	100	9,605
Gesamt	78,02	737	13,185

3.1.2. Geschlechterverteilung und Seitenverteilung

Bei der Geschlechterverteilung überwiegt mit 77% Frauen gegenüber 23% Männern deutlich das weibliche Geschlecht, was in etwa einem Verhältnis von 3,35 : 1 entspricht. Im Verlauf blieben diese Werte weitgehend konstant.

Die Seitenverteilung ist mit 48,9% rechts und 51,1% links ausgeglichen.

3.1.3. Fraktur- und Implantatübersicht

Die Frakturen und die jeweiligen eingebrachten Implantate teilen sich wie folgt auf:

Tab.2: Übersicht über die verwendeten Implantate bei den jeweiligen Frakturen

	Lokalisation	medial	lateral	perthrochantär	subthrochantär	gesamt	Sek. dis.	Sonstige
Implantat	DHS	20	30	187	12	249	0	0
	Trochanternagel	0	0	37	4	41	0	0
	GN	0	2	79	24	105	0	5
	Langer GN	0	3	5	21	29	0	6
	Verschraubung	8	0	0	0	8	0	0
	DKP	233	31	3	1	268	19	8
	TEP	22	3	3	1	29	1	9
	KEP	0	0	1	0	1	0	0
	DCS	0	0	0	5	5	0	1
	Endernägel	0	0	2	0	2	0	0
gesamt	283	69	317	68	737	20	29	

3.1.3.1. Frakturlokalisierung und -stellung

Bei der Lokalisierung stehen die medialen Schenkelhalsfrakturen und die pertrochantären Femurfrakturen deutlich im Vordergrund. Dieses Verhältnis blieb über den gesamten Betrachtungszeitraum weitgehend konstant (s. Tab.3).

Tab.3: Übersicht über die Anteile der jeweiligen Frakturlokalisierung bezogen auf die Gesamtheit

Frakturlokalisierung	Anteil an der Gesamtheit in %
Medial	39,5
Lateral	7,6
Pertrochantär	45,9
Subtrochantär	11,0
Sekundär disloziert	2,7
Sonstige / Komplikationen	3,2

Der Großteil der Frakturen (87,0%) wies eine wesentliche Dislokation der Fragmente auf, dem gegenüber bestand bei 9,3% keine wesentliche Dislokation, 3,7% konnten nicht beurteilt werden.

3.1.3.2. Frakturursache

Die Verteilung der Frakturursachen zeigt das unten aufgeführte Diagramm (s. Abb.2). Im Verlauf traten diesbezüglich keine relevanten Veränderungen auf.

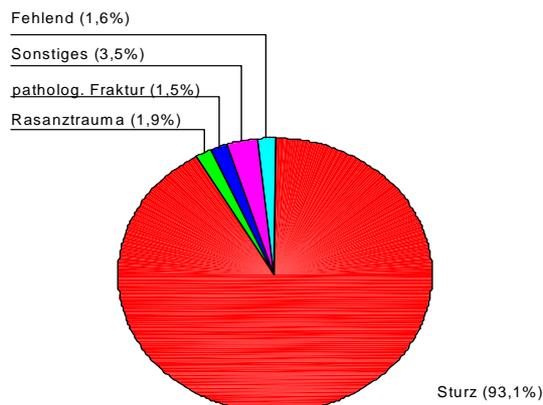


Abb.2: Darstellung der Anteile der jeweiligen Frakturursachen an der Gesamtheit

3.1.3.3. Fragmentstellung bei trochantären Frakturen

Bei dieser Betrachtung sieht man, dass die instabilen Frakturen mit 60,8% gegenüber den stabilen mit 32,0% in einem Verhältnis von 1,9 : 1 überwiegen. Im betrachteten Zeitrahmen kann trotz Jahresschwankungen ein diskreter Anstieg dieses Verhältnisses vermutet werden (s. Abb.3), eine Signifikanz war nicht nachweisbar ($p = n. s.$).

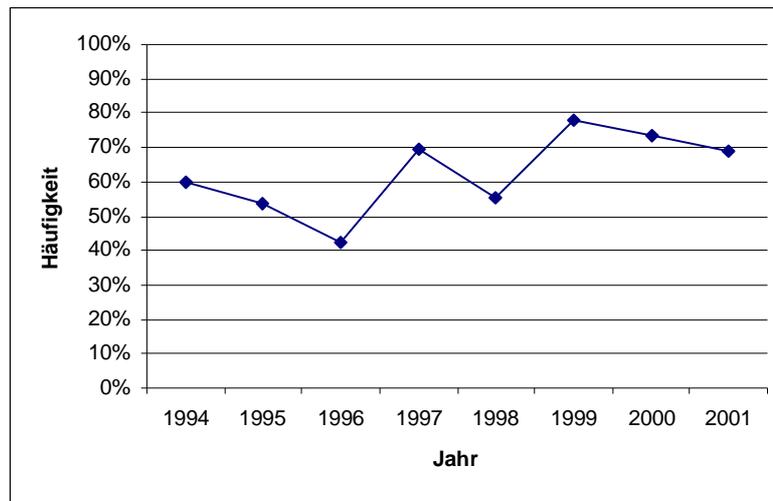


Abb.3: Verlaufsübersicht der instabilen Fragmentstellung im Betrachtungszeitraum

3.1.4. Begleitverletzungen

Relevante Begleitverletzungen gab es bei 8,2% der Frakturen, bei 90,0% war dies nicht der Fall, bei 1,8% konnten keine Angaben gemacht werden. Im Jahresvergleich gab es keine nennenswerten Schwankungen.

3.1.5. Zustand der Patienten präoperativ (ASA-Score)

Der durchschnittliche ASA-Score betrug 2,91, es gab sowohl Patienten mit ASA 1 als auch solche mit ASA 5 (s. Tab.4). So waren 97,1% der Patienten leicht bis schwer krank.

Tab.4: Übersicht über die Verteilung (N) des präoperativen Zustandes der Patienten nach dem ASA-Score (zur Gruppenzugehörigkeit s. Tab.71)

ASA	N	Gültige %
1	19	2,6
2	121	16,4
3	507	68,9
4	87	11,8
5	2	0,3
Gesamt	736	100,0

Die Entwicklung des präoperativen ASA-Scores während der betrachteten Jahre zeigte eine diskrete Tendenz hin zu höheren Score-Werten, sprich einer Zunahme der Vorerkrankungen der Patienten (s. Tab.5).

Tab.5: Übersicht über den Verlauf und die Entwicklung des mittleren präoperativen ASA-Scores der Patienten

Jahr	Mittelwert	N	Standardabweichung
1994	2,89	66	0,585
1995	2,90	80	0,608
1996	2,71	48	0,617
1997	2,83	107	0,637
1998	2,95	110	0,669
1999	2,91	119	0,770
2000	2,93	107	0,578
2001	3,03	99	0,390
Gesamt	2,91	736	0,623

3.1.6. Gehfähigkeit präoperativ

3.1.6.1. Gehfähigkeit insgesamt

Die durchschnittliche Gehfähigkeit betrug 1,59, bei einem Median von 1. Die meisten Patienten gehörten der Gruppe 1 an, zusammen mit den Patienten aus Gruppe 2 waren somit

aus der Gesamtheit aller Verletzten 82,5% vor dem Unfall noch eigenständig gehfähig (s. Tab.42 und Abb.4).

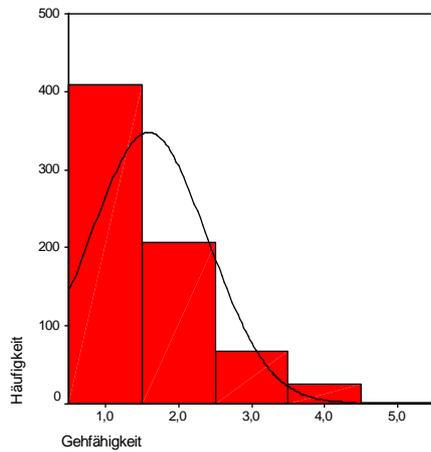


Abb.4: Graphische Darstellung der Verteilung der präoperativen Gehfähigkeit

Im Verlauf der Zeit blieb die präoperative Gehfähigkeit weitgehend konstant, lediglich in den Jahren 1998 und 1999 zeigte sich eine bessere Gehfähigkeit, gefolgt von einer zunehmenden Verschlechterung seither (s. Abb.5).

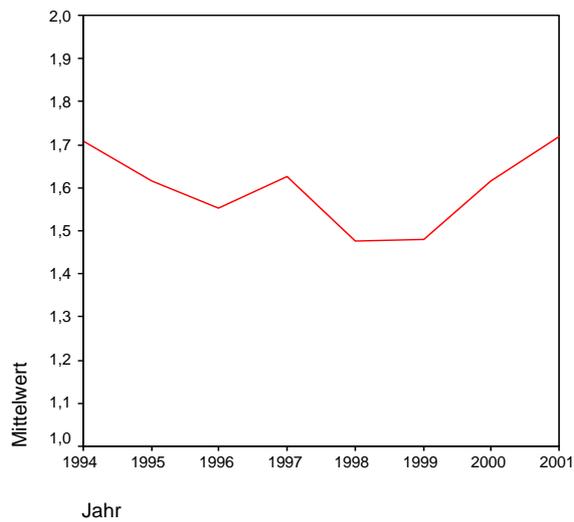


Abb.5: Verlaufsübersicht der mittleren präoperativen Gehfähigkeit

3.1.6.2. Gehfähigkeit getrennt nach petrochantären und Schenkelhalsfrakturen

Für die petrochantären Frakturen zeigt sich ein Mittelwert von 1,61 bei einem Median von 1 und ebenfalls einer Anhäufung in den Gruppen 1 (53,8%) und 2 (30,8%), wo mit 84,6% diesen beiden Gruppen angehören (s. Abb.6).

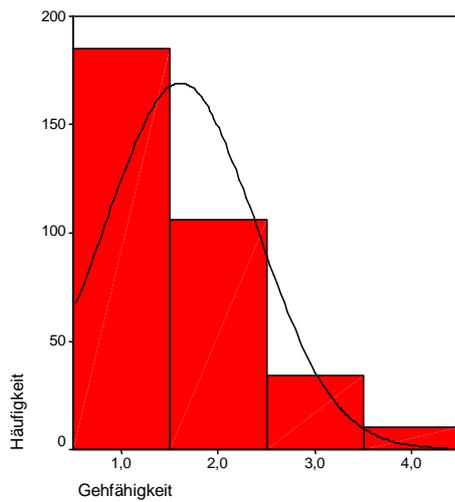


Abb.6: Graphische Darstellung der Verteilung präoperativer Gehfähigkeit bei petrochantären Frakturen

Bei den Schenkelhalsfrakturen zeigt sich ein Mittelwert von 1,57 bei einem Median von 1,00 und einer Zugehörigkeit von 59,9% zur Gruppe 1 und 26,6% zur Gruppe 2, womit 86,5% der Patienten vor dem Unfall eigenständig gehfähig waren (s. Abb.7).

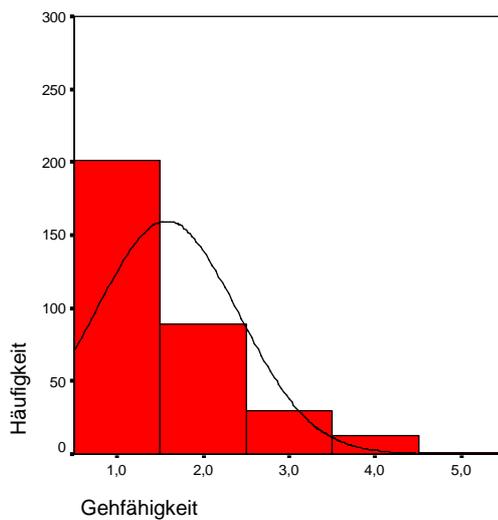


Abb.7: Graphische Darstellung der Verteilung präoperativer Gehfähigkeit bei Schenkelhalsfrakturen

3.2. Therapiekonzept der Kreisklinik Altötting

Der Grundgedanke des therapeutischen Vorgehens bei coxalen Femurfrakturen ist in der unfallchirurgischen Abteilung der Kreisklinik Altötting ähnlich wie auch andernorts. Er folgt den Grundlagen der Therapie (s. 7.3.) derartiger Frakturen nach herrschender Lehrmeinung. Deren wichtigste Anforderung an die operative Therapie ist, abhängig vom Alter des Patienten, sofort eine belastungsfähige Situation zu schaffen [79].

Die Einteilung der Frakturen geschieht in dieser Arbeit praxisorientiert im Sinne einer Zusammenfassung und Vereinfachung bestehender Klassifikationen (s. 7.2.3).

Die trochantären Frakturen werden in per- und subtrochantäre Frakturen unterteilt. Ferner gliedern sich die pertrochantären in stabile und instabile (s. Tab.6), wobei hier der Ausbruch und die Dislokation der medialen Abstützung und der Verlauf der Frakturlinie entscheidend sind.

Tab.6: Einteilung der trochantären Frakturen (s. auch Anhang 7.2.3.)

Trochantäre Frakturen		
Pertrochantäre Frakturen	Stabile Frakturen:	A1.1, A1.2 / a, b
	Instabile Frakturen:	A1.3, A2.1 – 3, A3.1 – 3 / c, d
Subtrochantäre Frakturen		

Den gängigen Klassifikationen folgend wird bei den Schenkelhalsfrakturen formal derzeit zwischen lateralen und medialen Frakturen unterschieden. Im klinischen Alltag hatte dies für die weitere Therapieplanung derzeit keine wesentliche Konsequenz. Um aber auch die nach konservativem Therapieversuch sekundär dislozierten Frakturen einzuschließen, erfolgt die Einteilung der medialen Frakturen in primär operativ versorgte und sekundär dislozierte (s. Tab.7).

Tab.7: Einteilung der Schenkelhalsfrakturen

Schenkelhalsfrakturen (SHF)	
Mediale SHF	Primär operativ versorgt
	Sekundär disloziert
Laterale SHF	Primär operativ versorgt

Die Implantatwahl verfolgt das Ziel unmittelbar postoperativ eine maximale Stabilität zu gewährleisten. Dies sollte bei minimaler Operationsbelastung erreicht werden. Im Betrachtungszeitraum wurden folgende Implantate verwendet:

- Dynamische Hüftschraube / Zusatzimplantate
- Gammanagel
- Duokopfprothesen (zementiert / nicht zementiert)
- Totalendoprothesen (zementiert / nicht zementiert)
- Zugschrauben (Mecron bzw. kanülierte Schrauben)
- Endernägel
- Kopfendoprothesen
- Dynamische Kompressionsschraube

So findet bei den instabilen Frakturen der Trochanterregion der Gamma-Nagel seine Indikation, die Wahl der Ausführung hängt hier von der Art und Lokalisation der Fraktur ab. Bei stabilen Frakturen und instabilen Frakturen mit möglicher Teilentlastung nach der Operation (z.B. jüngeren Patienten) ist auch die Dynamische Hüftschraube indiziert, wobei die Verwendung von Zusatzimplantaten von der intraoperativen Einschätzung ihrer Notwendigkeit abhängt.

Bis 1996 war in der Abteilung kein eigenes Operationsset „Gammanagel“ vorhanden, so daß bis dahin zum Teil auch instabile Frakturen mittels DHS versorgt werden mussten.

Bei bestimmten Indikationen können bei trochantären Frakturen und bei SHF auch noch kanülierte Schrauben zum Einsatz kommen. Es überwiegen aber deutlich die beiden oben genannten Osteosyntheseverfahren.

Richtungsweisend für das therapeutische Vorgehen bei Schenkelhalsfrakturen ist vor allem der Zustand des Patienten (s. Abb.8), hier besonders das „biologische Alter“.

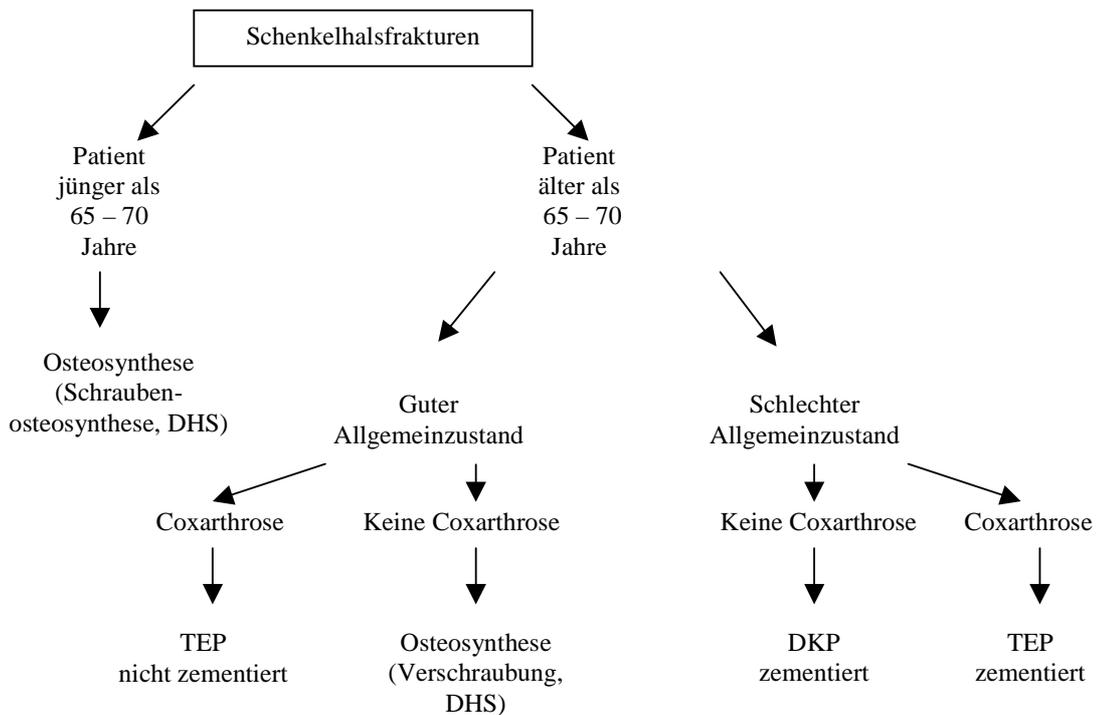


Abb.8: Beschreibung der Abhängigkeit der Therapie bei Schenkelhalsfrakturen vom Alter und Allgemeinzustand des Patienten in der Kreiklinik Altötting

Als Osteosynthesemöglichkeiten stehen hier kanülierte Schrauben und die Dynamische Hüftschraube zur Auswahl. Welchem Implantat der Vorzug gegeben wird, hängt von der intraoperativen Einschätzung des Operateurs ab.

Als kopfersetzendes Verfahren findet der endoprothetische Hüftkopf- bzw. Gelenkersatz seine Indikation. Bei älteren Patienten werden bevorzugt bipolare zementierte Prothesen nach Art der Duokopfprothese an Stelle von Totalendoprothesen implantiert, da die operative Belastung für den Patienten bei Verzicht auf Implantation einer Pfanne geringer ist [19, 71]. Bei jungen oder biologisch jungen Patienten (fließende Altersgrenze 65-70 Jahre) mit entsprechender Compliance zur Teilbelastung ist auch das zementfreie Einbringen von Duokopfprothesen oder Totalendoprothesen möglich. Das in der Kreisklinik verwendete modulare System bietet laut Hersteller zusätzlich den Vorteil, bei später erforderlichem

Pfannenersatz einen problemlosen Wechsel von Duokopfprothese auf Totalendoprothese ohne Schaftwechsel zu ermöglichen. Bei bereits initial vorhandener Coxarthrose besteht die Indikation zur primären Implantation einer Totalendoprothese, je nach Begleitumständen bevorzugt zementiert oder unzementiert.

Postoperativ findet schmerzadaptiert eine physiotherapeutische Mobilisation unter vom Operateur zugelassener Vollbelastung bereits ab dem ersten postoperativen Tag statt. Standardisiert erfolgt eine perioperative Thromboseprophylaxe.

Es bleibt zu berücksichtigen, dass das beschriebene Therapiekonzept eine unverbindlich formulierte Vereinbarung darstellt, so dass individuelle Unterschiede der Operateure bzgl. Operationstechnik und Know How mit den daraus resultierenden unterschiedlichen Vorgehensweisen durchaus möglich sind.

3.3. Datenerhebung

Im Rahmen einer retrospektiven Gesamterfassung aller operativ versorgten coxalen Femurfrakturen der unfallchirurgischen Abteilung der Kreisklinik Altötting werden alle Krankenakten von Patienten mit entsprechenden Diagnosen im Zeitraum vom 01.01.1994 bis einschließlich 31.12.2001 betrachtet. Alle betreffenden Patientendaten wurden mit einem eigens dafür entworfenen Erfassungsbogen (s. Anlagen 3 und 4) erhoben. Die Entwicklung dieses Bogens geschah in Kenntnis der Erfassungsbögen des Qualitätssicherungszirkels Chirurgie Bayern (s. Anlage 5) und orientierte sich an verschiedenen anderen für dieses Thema interessanten Erfassungskriterien. Zur Kontrolle des Verlaufs nach Therapieabschluss wurden die Hausärzte der Patienten angeschrieben und zu diesem in einem gesondertem Fragebogen (s. Anlage 6) befragt. Dies geschah im Zeitraum Oktober bis November 2001, der Stichtag der verwerteten Rückantworten ist der 30. Juni 2002. Die so gewonnenen Daten wurden in die Erfassungsbögen übertragen, ebenso wurde dokumentiert, ob die Fragebögen, sofern zurückgesandt, vollständig waren. Falls dies nicht der Fall war, wurden die entsprechenden Daten aus den Krankenakten übernommen.

Vor Beginn der Datenaufzeichnung wurde aus Gründen des Datenschutzes jeder Patientenakte eine Nummer zugeteilt, die diese eindeutig definiert, aber keine Hinweise auf den Patienten enthält, damit später keinerlei Rückschlüsse gezogen werden können.

Zuerst wurden die Stammdaten der Patienten erfasst, wie Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht und der Name des zur Zeit behandelnden Hausarztes.

Anschließend folgten die Aufzeichnungen zum Anamnesegespräch und zur Aufnahmeuntersuchung, wie Frakturursache, genauere Beschreibung der Fraktur (Seite, Lokalisation, und die Dislokation der Fragmente) und deren Klassifikation anhand der Röntgenbefunde und der Operationsberichte (s. Tab.52 und Tab.57), relevante Begleitverletzungen (wie z.B. zusätzliche Frakturen, die die Mobilisation erschweren) und der Mobilitätsgrad vor dem Ereignis (s. Tab.8). Die Bewertung der pertrochantären Frakturen bezüglich ihrer Stabilität und deren Klassifikation erfolgte nach persönlicher Begutachtung der entsprechenden Röntgenbilder; waren diese nicht verfügbar, wurde die Einteilung entsprechend des radiologischen Befundes bzw. des Operationsberichtes vorgenommen. Bei den Schenkelhalsfrakturen wurde vermerkt, ob sie primär oder infolge einer sekundären Dislokation operiert wurden.

Frakturen und Eingriffe bei bereits liegenden Implantaten wurden gesondert betrachtet, denn hier wurde zum einen unterschieden zwischen Ereignissen als Traumafolge und solchen ohne Trauma, zum anderen ob sie während eines Krankenhausaufenthaltes stattfanden oder erst nach Entlassung. Bei den traumatischen Fällen wurde ein Sturz während des Aufenthaltes als Komplikation gewertet, ein solcher nach dem Entlassungstag nicht. Alle Fälle ohne erneutes Trauma galten als Komplikation des Ersteingriffes, wobei stets die zugrundeliegende Fraktur erfasst und der genaue Grund für die Reintervention angegeben wurde.

Tab.8: Einteilung der Mobilität des Patienten

Mobilitätsgrad
1 = eigenständig gehfähig
2 = eigenständig gehfähig mit Hilfsmittel
3 = nicht eigenständig gehfähig, Hilfsperson nötig
4 = nicht gehfähig, bettlägerig
9 = unbekannt / nicht ermittelbar

Weiterhin wurden die Dauer eines präoperativen Intensivaufenthalts, die Zeit zwischen Aufnahme und Operation, die Frage nach einer evtl. präoperativ angelegten Extension (s. Tab.70), der Zustand des Patienten nach der ASA-Klassifikation (s. Tab.4) und der präoperative Hämoglobin- und Hämatokritwert notiert. In den Fällen, bei denen es sich um Reinterventionen im gleichen Aufenthalt oder um eine sekundär dislozierte medialen Schenkelhalsfraktur oder jede Form einer Fraktur bei liegendem Implantat handelte, galt die Zeit von der Diagnosestellung bis zur Operation.

Bei den die Operation betreffenden Daten wurde das Implantat notiert, mit dem die Fraktur versorgt wurde, und zusätzlich dazu verwendete Implantate (s. Tab.60), der Ausbildungsstand des Operateurs (s. Tab.68), Operationstag, -zeitpunkt und -dauer, eingriffsspezifische Komplikationen (s. Tab.64) und die Narkose mit Art, Dauer und Komplikationen (wie z.B. Beatmungszwischenfälle, Herzstillstand oder der Umstieg von SpA auf ITN).

Der postoperative Verlauf wurde dokumentiert mit der Dauer des postoperativen Intensivaufenthalts, der perioperativer Verabreichung von Blutkonserven, dem Auftreten einer Infektion, der Notwendigkeit, Anzahl und Gründen (s. Tab.64) von Reinterventionen, dem Minimum des Hämoglobin- und des Hämatokritwertes, den allgemeinen Komplikationen (s. Tab. 64), der Dauer des gesamten Krankenhausaufenthaltes, dem Mobilitätsgrad (s. Tab.8) und der poststationären Nachsorge (s. Tab.73). Bei der Beurteilung der postoperativen Mobilität, sofern diese aus den Angaben der Hausärzte nicht ersichtlich war, wurde bei entlassenen Patienten ohne weiterführende Physiotherapie durch die Kreisklinik davon ausgegangen, dass die Mobilität, die der Patient bei Entlassung erreicht hatte, sich im Laufe der Zeit nicht wesentlich verbessert hatte. Deswegen wird dieser Mobilitätsgrad als der endgültige angesehen. Bei Einweisung in eine Klinik der geriatrischen Rehabilitation wurde der Mobilitätsstand des jeweiligen Abschlussberichtes verwendet, soweit dieser verfügbar war. Bei den Daten betreffend der Nachsorge wurde nicht zwischen einer Rückverlegung und einer Neueinweisung in ein Pflegeheim unterschieden, da eine neu aufgetretene Pflegebedürftigkeit durch die Fragebögen der Hausärzte gesondert erfasst wurde. Bei Reinterventionen mit Implantatwechsel wurde zwischen sturz- bzw. traumabedingten Fällen und solchen ohne vorausgegangenes Trauma unterschieden (s.o.). Wurden die Operationen mit Implantatwechsel während des gleichen Aufenthalts durchgeführt, galt der zweite Eingriff als eigener Aufenthalt ab Operationstag, der erste Aufenthalt ging über die gesamte Dauer. Außerdem wurde die Zeit zwischen Ereignis und Operation beim zweiten Aufenthalt ab Diagnosestellung erfasst. Als Mobilitätsgrad wurde bei beiden die Gehfähigkeit vor bzw. nach beiden Ereignissen genommen. Die Erfassung poststationär aufgetretener Komplikationen erfolgte bei Bekanntwerden.

Informationen über den Zeitpunkt und die Gründe des Ablebens wurden von den Hausärzten erfragt. Von besonderem Interesse war hierbei die Beurteilung, ob der Tod in direktem Zusammenhang mit dem traumatischen Ereignis stand oder andere Ursachen hatte. Beurteilt wurde nicht allein ein zeitlicher sondern auch ein kausaler Zusammenhang mit dem Eingriff.

3.4. Statistik

Statistische Grundgesamtheit der vorliegenden Arbeit sind die in den Jahren 1994 bis 2001 im Kreisklinik Alt-/Neuötting operativ versorgten coxalen Femurfrakturen (747 Frakturen). Diese Gesamtmenge ging vollständig mit allen verfügbaren Datensätzen der entsprechenden Patienten in die Untersuchung ein. Die statistische Untersuchung wurde mit Hilfe der Softwareprodukte SPSS 11.5 und Microsoft Excel 1.0 durchgeführt [8].

Je nach Merkmal unterscheiden sich die Skalenniveaus der Ausprägungen:

- Viele Merkmale sind nominal skaliert, d.h. lediglich die verschiedenen Ausprägungen eines Merkmals lassen sich unterscheiden, es liegt ihnen aber keine Beziehungslogik zugrunde. Eine derartige Skalierung ist z.B. bei dem Merkmal „Implantat“ zu beobachten.
- Einige Merkmale folgen einer Ordinalskala. In diesem Fall lassen sich die Ausprägungen unterscheiden und es zeigt sich eine innere Rangfolge der Ausprägungen. Rangskalen liegen z.B. bei den Merkmalen der Gehfähigkeit oder des Gesundheitszustandes vor.
- Wenige Merkmale sind kardinal skaliert. Diese metrischen Ausprägungen stehen nicht nur in einer Rangordnung zueinander, sondern zeigen darüber hinaus auch, in welchem Ausmaß sich zwei Merkmalsausprägungen unterscheiden. Metrische Skalen liegen z.B. bei Merkmalen des Patientengewichts, der Größe oder der Operationsdauer vor.

Die statistische Auswertung teilt sich in zwei Bereiche:

In Kapitel 4.1 der Arbeit (Deskriptive statistische Datenlage) werden ausgewählte Merkmale einer eindimensionalen Analyse unterzogen. Sie werden durch Häufigkeitsverteilungen, Lage- und Streuungsparameter beschrieben und ihre Entwicklung im Laufe der betrachteten Jahre dargestellt. Folgende Kennziffern werden zur eindimensionalen Analyse verwendet. Die Werte der Jahre 1994 und 2001 wurden mit Hilfe des Chi²-Tests auf ihre Signifikanz überprüft, wobei das Signifikanzniveau auf $p < 0,05$ festgelegt wurde.

Zur Visualisierung der Ergebnisse wird je nach zugrunde liegender Skalierung des Merkmals entweder ein Histogramm dargestellt (bei metrisch skalierten Merkmalen) oder ein Balkendiagramm über die Ausprägungshäufigkeiten gezeichnet.

Zur Darstellung der Entwicklung über die betrachteten Jahre werden die relativen Häufigkeiten bzw. Mittelwerte in Liniendiagrammen abgetragen.

Kapitel 4.2 der Arbeit (Betrachtung ausgewählter statistischer Zusammenhänge bei der Behandlung coxaler Femurfrakturen in der Kreisklinik Altötting) dient der zweidimensionalen Analyse möglicher Zusammenhänge zwischen verschiedenen Merkmalen. Hierzu wird jeder potenzielle Zusammenhang zunächst durch eine Korrelationsanalyse untersucht. Je nach Skalenniveau der beteiligten Merkmale werden unterschiedliche Koeffizienten verwendet (s. Tab.9).

Tab.9: Übersicht über die Wahl der verschiedenen Koeffizienten bezogen auf die Skalenniveaus

Skalenniveau Merkmal 2	Skalenniveau Merkmal 1		
	Nominal	Ordinal	Metrisch
Nominal	Kontingenz-koeffizient	Kontingenz-koeffizient	Kontingenz-koeffizient
Ordinal	Kontingenz-koeffizient	Rangkorrelation nach Spearman	Rangkorrelation nach Spearman
Metrisch	Kontingenz-koeffizient	Rangkorrelation nach Spearman	Bravais-Pearson Korrelation

Der Rangkorrelationskoeffizient von Spearman und der Bravais-Pearson-Koeffizient können Werte zwischen -1 und 1 annehmen. Der Wert 1 zeigt eine perfekt positive Korrelation an: So sich Merkmal 1 um eine Ausprägungseinheit erhöht, geschieht dies auch mit Merkmal 2. Die Ausprägung -1 deutet eine perfekt negative Korrelation an: So sich Merkmal 1 um eine Einheit erhöht, senkt sich Merkmal 2 um eine Einheit – et vice versa. Ist ein nominales Merkmal beteiligt, wird der Kontingenzkoeffizient verwendet. Dieser nimmt Werte zwischen 0 und 1 an und gibt – analog zu den beiden anderen Korrelationskoeffizienten – die Stärke der Ähnlichkeit an. Allerdings kann er keine Aussage über die Richtung der Korrelation machen, da dem nominalen Merkmal ein entsprechender Zusammenhang fehlt. In diesen Fällen wird die Korrelationsrichtung durch einen Mittelwertvergleich herausgestellt.

Da die vorliegenden Daten nicht im Rahmen einer prospektiven, randomisierten Studie, sondern in einer retrospektiven Untersuchung gewonnen wurden, ist eine Vielzahl von Einfluss- und Störgrößen zu vermuten. Entsprechend ist mit geringeren Korrelationsergebnissen zu rechnen, als bei einem kontrolliert durchgeführten Experiment

vermutlich zu erwarten gewesen wären. Dies muss bei der Interpretation der Korrelationen berücksichtigt werden, so dass im Rahmen dieser Arbeit folgendes angenommen wird (s. Tab.10):

Tab.10: Aussagekraft der Korrelationswerte

Korrelation < 0,3	„schwacher“ Zusammenhang
Korrelation > 0,3 < 0,6	„mittelmäßiger“ Zusammenhang
Korrelation > 0,6	„starker“ Zusammenhang

Neben der Stärke des Zusammenhangs zeigt die Korrelationsanalyse auch die Signifikanz der Korrelation. Dieser Signifikanzwert drückt aus, ob der festgestellte Zusammenhang als statistisch zufällig angesehen werden kann bzw. muss. Entsprechend ist er als Irrtumswahrscheinlichkeit zu interpretieren. Für die vorliegende Untersuchung wurden nur Zusammenhänge als signifikant eingestuft, deren Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner oder gleich einem Wert von 0,5% ist (Signifikanz < 0,005).

Charakteristisch für eine Korrelationsanalyse ist, dass die dem Zusammenhang zugrunde liegende Kausalität nicht betrachtet wird. So wird nicht festgestellt, ob Merkmal 1 auf Merkmal 2 oder aber Merkmal 2 auf Merkmal 1 einwirkt, sondern nur betrachtet, ob zwischen den Entwicklungen der Ausprägungen eine Ähnlichkeit besteht. Die Entscheidung für die Einflussrichtung gilt es im Wege der sachlogischen Interpretation zu treffen.

Zur Visualisierung werden alle Zusammenhänge zweidimensional dargestellt. Entsprechend des zugrunde liegenden Skalenniveaus gilt dabei folgende Auswahl (s. Tab.11):

Tab.11: Übersicht über die Darstellungsarten in Abhängigkeit von den Skalenniveaus

	Skalenniveau Merkmal 1			
		Nominal	Ordinal	Metrisch
Skalenniveau Merkmal 2	Nominal	Portfolio	Balkendiagramm	Balkendiagramm
	Ordinal	Balkendiagramm	Balkendiagramm	Balkendiagramm
	Metrisch	Balkendiagramm	Balkendiagramm	Scatterplot

Die Portfoliodarstellung entspricht der Visualisierung einer Kreuztabelle. Die Größe der Portfolioeinträge („Bubbles“) entspricht dem Anteil, den die jeweilige Ausprägungskombination beider Merkmale in der Stichprobe einnimmt. Balkendiagramme sind auf der X-Achse stets nominal oder ordinal skaliert, die Y-Achse zeigt die durchschnittliche Ausprägung (ordinal oder metrisch skalierte Merkmale) bzw. die relative Häufigkeit der Klassenzugehörigkeit (nominale Merkmale). Scatterplots zeigen als Streudiagramme die Kombination zweier metrischer Merkmale.

4. Ergebnisse

4.1. Deskriptive statistische Datenauswertung

4.1.1. Implantatstatistik

4.1.1.1. Implantatübersicht

Bei den coxalen Femurfrakturen war das am häufigsten eingesetzte Implantat die DKP, gefolgt von der DHS und den verschiedenen Gammanagel-Arten (s. Tab.12). Es wurden also insgesamt $N = 297$ femurkopfersetzende (39,7%) gegenüber $N = 439$ (60,3%) femurkopferhaltenden Eingriffen vorgenommen.

Tab.12: Übersicht der Anzahl (N) verwendeter Implantate und deren Anteil an der Gesamtzahl

	Implantat	N	%	Gültige %
Gültig	DHS	249	33,3	33,8
	Trochanternagel	41	5,5	5,6
	GN	105	14,1	14,3
	Langer GN	29	3,9	3,9
	Verschraubung	8	1,1	1,1
	DKP	267	35,7	36,3
	TEP	29	3,9	3,9
	KEP	1	0,1	0,1
	DCS	5	0,7	0,7
	Endernägel	2	0,3	0,3
	Gesamt	736	98,5	100,0
Fehlend	0	11	1,5	
Gesamt		747	100	

Im Verlauf zeigt sich eine weitgehende Kontinuität bei den Duokopfprothesen, hingegen ist ein Anstieg aller Gamma-Nagel-Arten seit deren Einführung 1995 zu verzeichnen und im Gegensatz dazu ein deutlicher Rückgang der DHS-Implantationen.

Deutlicher ist eine Veränderung bei direkter Gegenüberstellung der Zahlen der implantierten DHS und der Summe aller Gamma-Nagel-Arten zu bemerken. Hier ist ein signifikanter Anstieg ($p < 0,05$) seit Einführung der Gammanagelung 1995 zu sehen (s. Abb.9).

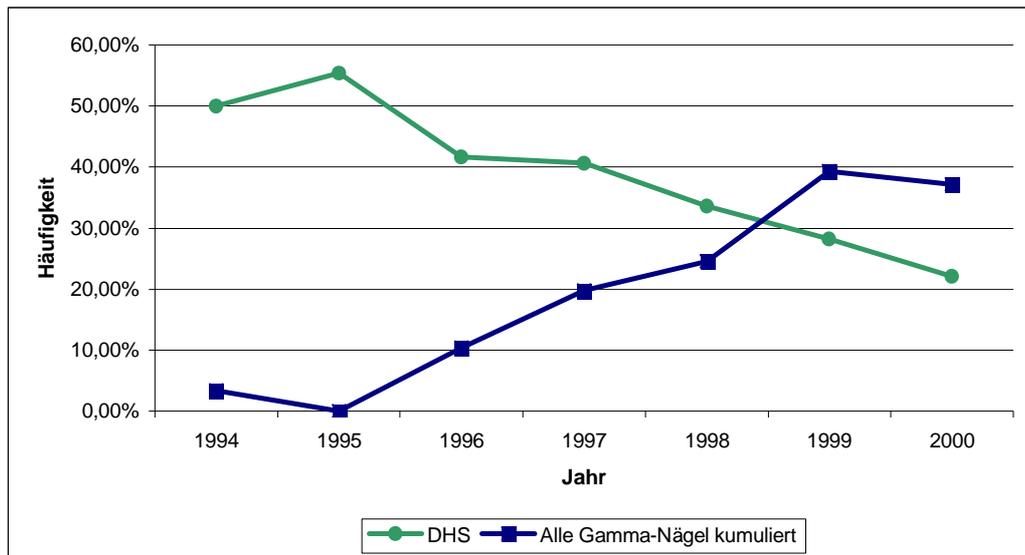


Abb.9: Gegenüberstellung DHS und Gamma-Nagel-Arten im Verlauf

4.1.1.2. Zusatzimplantate (bei allen Implantaten)

Zusatzimplantate mussten nur in 5,6% der Fälle eingebracht werden, alle anderen Frakturen konnten ohne weitere Implantate versorgt werden (s. Tab.13).

Tab.13: Übersicht über die Anzahl (N) verwendeter Zusatzimplantate und der Anteil an der Gesamtzahl

		N	%	Gültige %
Gültig	Keine	705	94,4	94,4
	Antirotationsschraube	19	2,5	2,5
	Zuggurtung	12	1,6	1,6
	Sonstiges	11	1,5	1,5
Gesamt		747	100,0	100

4.1.2. Extension

Die Extensionen wurden wie folgt angelegt (s. Tab.14).

Tab.14: Übersicht über die Anzahl (N) und Dauer präoperativer Extensionen

	N	Gültige %
Keine	662	89,9
Bis 24h	42	5,7
Über 24h	32	4,4
Gesamt	736	100,0

Im Verlauf zeigt sich ein signifikanter Rückgang ($p < 0,05$) der Anlagen von Extensionen, sowohl bis 24 Stunden, als auch darüber. Im Jahr 2001 wurden zu 99,0% keine Extensionen mehr angelegt (s. Abb.10).

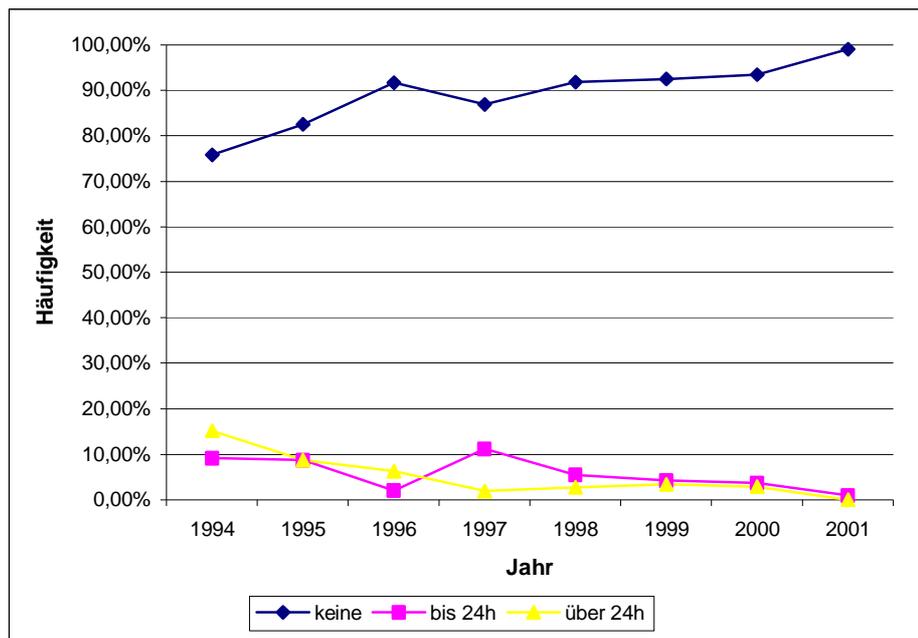


Abb.10: Darstellung der Anlage einer Extension im zeitlichen Verlauf

4.1.3. Prozessdaten Operation

4.1.3.1. Zeitraum von Aufnahme bis Operation

Die Patienten wurden im Mittel innerhalb von 24,62 Stunden nach Aufnahme der operativen Versorgung zugeführt. Der Zeitraum erstreckte sich von minimal einer Stunde bis maximal 333 Stunden. Der größte Anteil der Patienten ($N < 400$) konnte innerhalb einer Frist von 20 Stunden versorgt werden, ein weiterer Großteil ($N < 200$) innerhalb der nächsten 20 Stunden, so dass über 600 Patienten (über 80%) innerhalb der ersten 40 Stunden nach Eintreffen im Krankenhaus operiert werden konnten (s. Abb.11).

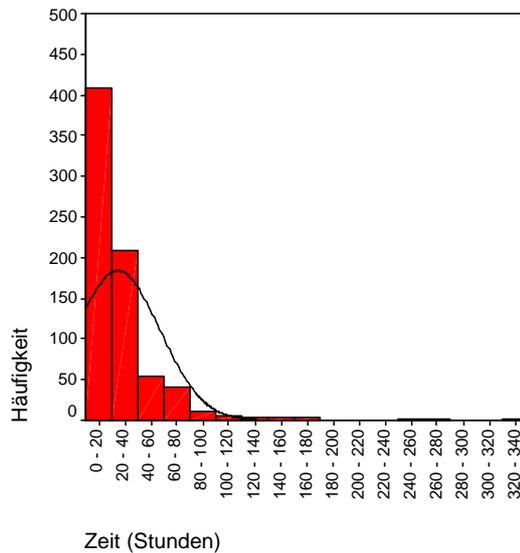


Abb.11: Darstellung der präoperativen Aufenthaltsdauer bei Gesamtbetrachtung

Im Verlauf ist eine eindeutige Verkürzung des Zeitraums bis zur Operation zu sehen von im Mittel 43,09 Stunden 1994 auf 20,32 Stunden 2001 (s. Abb.12).

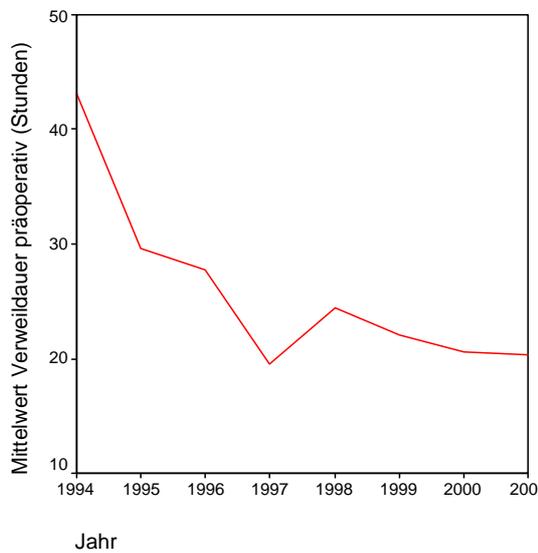


Abb.12: Darstellung der durchschnittlichen präoperativen Verweildauer im zeitlichen Verlauf

4.1.3.2. Zeitraum von Aufnahme bis Operation (getrennt nach SHF und pertrochantären Frakturen)

Die Schenkelhalsfrakturen wurden im Mittel 28,21 Stunden nach Aufnahme operativ versorgt. Der kürzeste Zeitraum betrug 2 Stunden, der längste 333 Stunden. Insgesamt konnten über 270 der 353 Patienten (über 77%) innerhalb der ersten 40 Stunden definitiv versorgt werden (s. Abb.13).

Petrochantäre Oberschenkelfrakturen wurden durchschnittlich 21,38 Stunden nach Aufnahme operiert, mit 2 Stunden als kürzestem und 167 Stunden als längstem Zeitraum. In über 280 von insgesamt 344 Fällen (über 81%) betrug der Zeitraum bis zur Operation weniger als 30 Stunden (s. Abb.14).

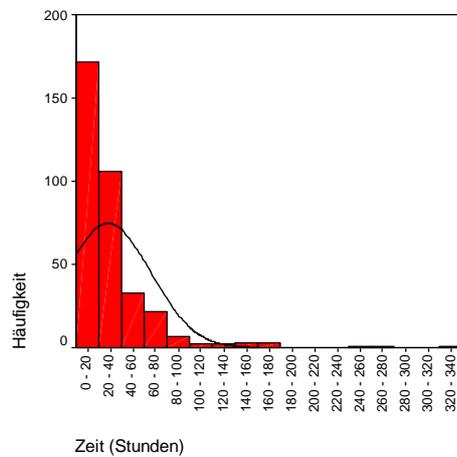
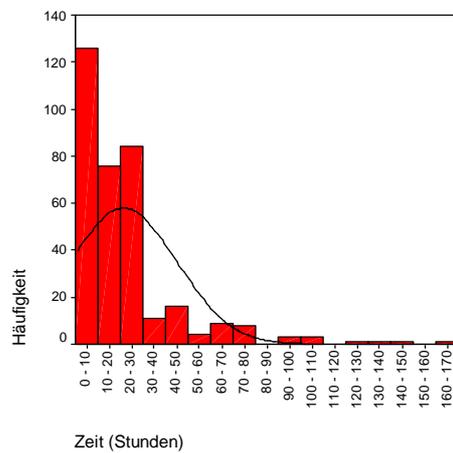


Abb.13: Darstellung der Absolutzahlen der präoperativen Verweildauer (nur SHF)

Abb.14: Darstellung der Absolutzahlen der präoperativen Verweildauer (nur petrochantäre Frakturen)



Die durchschnittliche präoperative Verweildauer sank im betrachteten Zeitraum von durchschnittlich 52,94 Stunden 1994 auf 27,75 Stunden 2001, wobei ein starker Abfall in den Jahren von 1994 bis 1997 zu verzeichnen ist, und sich seitdem der Wert weitgehend konstant verhält, tendenziell aber eher ansteigt (s. Abb.52).

Auch bei der Versorgung petrochantärer Frakturformen zeigt sich ein klarer Rückgang des präoperativen Zeitraumes. So verringerte sich dieser von durchschnittlich 34,21 Stunden 1994 auf 16,45 Stunden 2001 (s. Abb.53).

4.1.3.3. Operationsdauer (Gesamtbetrachtung)

Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 76,24 Minuten, wobei sich die Zeitspanne von 24 Minuten bis 380 Minuten erstreckte. Der Mittelwert blieb über die Jahre weitgehend konstant (s. Abb.15 und 54).

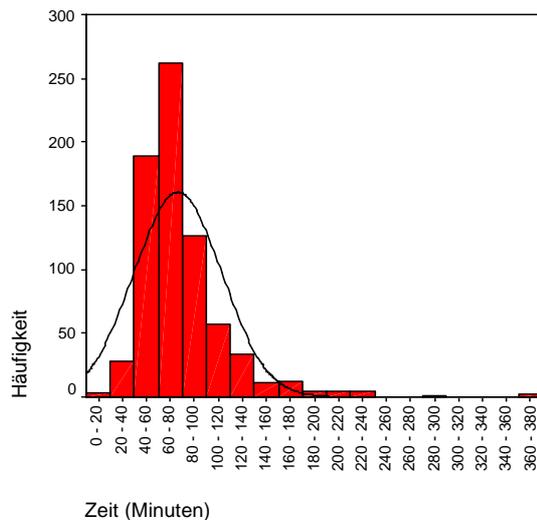


Abb.15: Verteilung der Operationszeiten bei Betrachtung der Gesamtheit

4.1.3.3.1. Operationsdauer (getrennt nach pertrochantären und Schenkelhalsfrakturen)

Die operative Versorgung der pertrochantären Frakturen dauerte im Mittel 64,89 Minuten, bei einem Minimum von 24 Minuten und einem Maximum von 224 Minuten (s. Abb.16).

Betrachtet man die Operationsdauer speziell bei den Schenkelhalsfrakturen, so zeigt sich ein Mittelwert von 84,54 Minuten mit einem Maximum bei 380 Minuten und einem Minimum bei 38 Minuten (s. Abb.17).

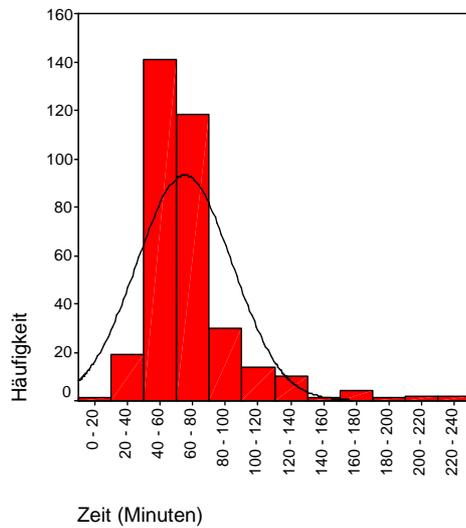


Abb.16: Übersicht über die Absolutzahlen der Operationszeiten petrochantärer Frakturen

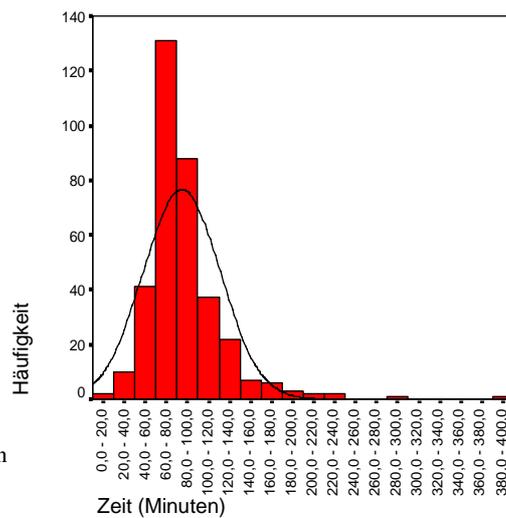


Abb.17: Übersicht über die Absolutzahlen der Operationszeiten (nur SHF)

Der Verlauf über den betrachteten Zeitraum bei petrochantären Frakturen zeigte einen leichten Anstieg von 60,72 Minuten 1994 auf 66,49 Minuten 2001, war aber jährlichen Schwankungen ausgesetzt (s. Abb.55).

Bei den SHF zeigte sich im Vergleich von 1994 zu 2001 ein diskreter Anstieg von 81,79 auf 83,55 Minuten mit erheblichen Schwankungen im Verlauf der Jahre (s. Abb.56).

4.1.3.3.2. Operationszeitpunkt (Arbeitszeit oder Dienstzeit)

Der Operationszeitpunkt war in 83,0% der Fälle (620) in der regulären Arbeitszeit, was bezogen auf alle gültigen Fälle einem Verhältnis Arbeitszeit zu Dienstzeit von etwa 5,4 : 1 entspricht.

Im Betrachtungszeitraum zeigt sich eine signifikante Verlagerung ($p < 0,05$) der Operationen in die Bereitschaftsdienstzeit von 7,6% im Jahr 1994 gegenüber 20,4% im Jahr 2001 (s. Abb.18).

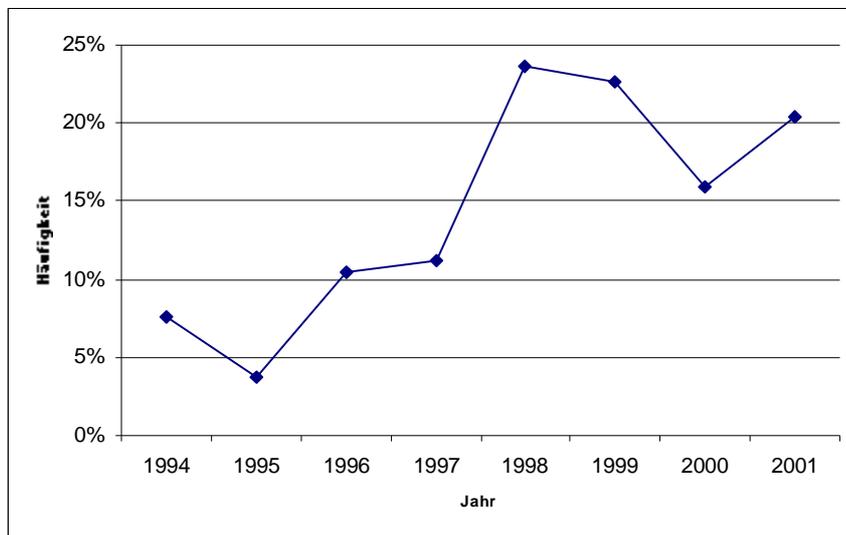


Abb.18: Entwicklung des Operationszeitpunktes in der Dienstzeit im zeitlichen Verlauf

4.1.3.3.3. Operateur

Mit 386 Operationen (51,7%) wurden die meisten von Oberärzten durchgeführt, gefolgt von den Assistenzärzten mit 274 (36,7%) und den Fachärzten mit 76 (10,2%).

Im Verlauf zeigt sich eine Verlagerung hin zu Operationen durch Ober- und Assistenzärzte (s. Abb.19).

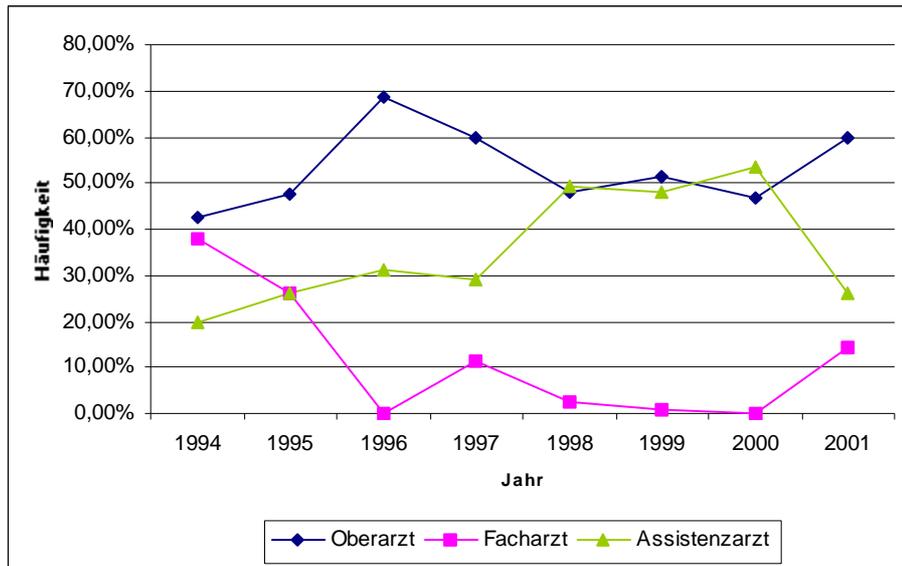


Abb.19: Verteilung der Operateure im zeitlichen Verlauf

4.1.4. Prozessdaten Narkose

Das Verhältnis von Spinalanästhesieverfahren zu Vollnarkosen betrug 2,4:1, was 520 Spinalanästhesien (69,6%) im Gegensatz zu 215 Vollnarkosen (28,8%) entspricht. Dieser Zustand blieb die letzten Jahre weitgehend konstant.

Eine Narkose dauerte im Mittel 126,26 Minuten und sank im Verlauf von durchschnittlich 132,62 Minuten 1994 auf 102,60 Minuten 2001 (s. Abb20).

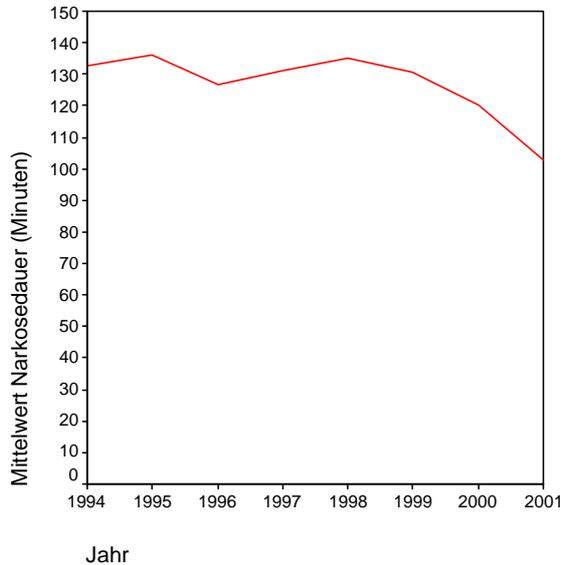


Abb.20: Durchschnittliche Narkosezeiten in zeitlicher Übersicht

4.1.5. Krankenhausaufenthaltsdauer

Die Patienten verließen das Krankenhaus nach durchschnittlich 18,10 Tagen bei einer maximalen Verweildauer von 69 Tagen.

Der Mittelwert sank von 1994 bis 2001 um 6,51 Tage (ca. 30%) (s. Abb.57 und Tab.15).

Tab.15: Übersicht über den Verlauf und die Entwicklung der mittleren stationären Krankenhausverweildauer der Patienten (N) in Tagen

Jahr	Mittelwert	N	Standardabweichung
1994	21,85	66	9,688
1995	19,08	80	6,836
1996	20,45	49	7,842
1997	19,47	107	7,932
1998	17,95	109	8,013
1999	17,29	119	7,051
2000	16,28	107	7,929
2001	15,34	101	7,429
Gesamt	18,10	738	7,992

4.1.5.1. Krankenhausaufenthaltsdauer (getrennt nach pertrochantären Frakturen und Schenkelhalsfrakturen)

Bei den pertrochantären Frakturen betrug die mittlere Verweildauer 17,49 Tage und sank im betrachteten Zeitraum um 6,27 Tage (ca. 28,5%) von 21,97 Tage 1994 auf 15,70 Tage 2001 (s. Abb.58 und 21).

Der durchschnittliche Aufenthalt dauerte bei den operativ versorgten Schenkelhalsfrakturen 18,37 Tage, verkürzte sich jedoch im Betrachtungszeitraum von 21,79 Tagen 1994 auf 15,12 Tage 2001 um 6,67 Tage (ca. 30,6%) (s. Abb.59 und 22).

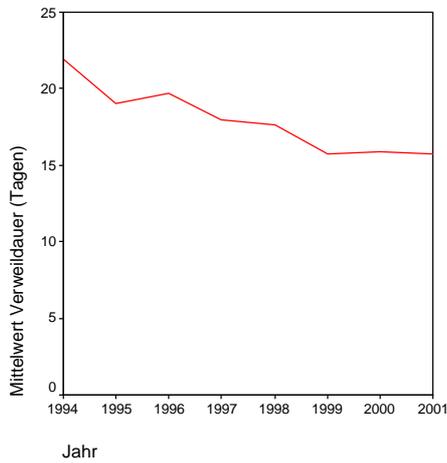
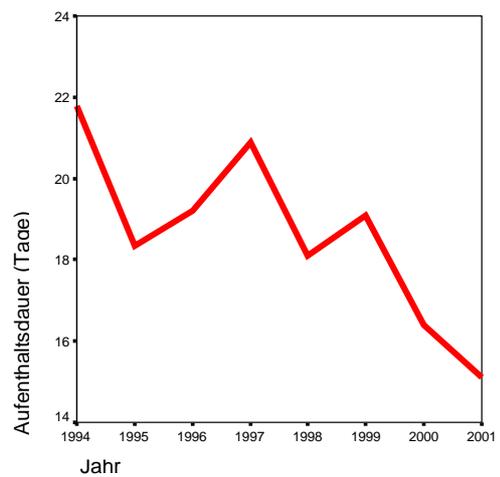


Abb.21: Entwicklung der Aufenthaltsdauer im zeitlichen Verlauf bei pertrochantären Frakturen

Abb.22: Entwicklung der Aufenthaltsdauer im zeitlichen Verlauf bei SHF



4.1.6. Komplikationen (allgemein)

Im gesamten betrachteten Zeitraum sind bei 405 Patienten (54,2%) insgesamt 514 Komplikationen aufgetreten (s. Tab.16).

Tab.16: Übersicht über die Verteilung der Komplikationen und deren Anteil an der Gesamtheit

Komplikation	N	Prozent an der Gesamtheit
Kardiovaskulär	21	2,8
Pneumonie	12	1,6
Lungenembolie	9	1,2
Tiefe Beinvenenthrombose	7	0,9
Harnwegsinfekt	66	8,8
Decubitus	28	3,7
Apoplex	6	0,8
Hämatom/Nachblutung	173	23,1
Serom	127	17,0
Wundinfekt oberflächlich	19	2,5
Wundinfekt tief	8	1,1
Gefäßverletzung	1	0,1
Osteitis	0	0
Nervenläsion	0	0
Implantatfehlage	7	1,0
Implantatdislokation	16	2,1
Implantatbruch	2	0,3
Femurschaftsprengung	2	0,3
Beinlängendifferenz	3	0,4
Pseudarthrose	5	0,7
Endoprothesenluxation	2	0,3

Allgemein ist ein signifikanter Anstieg ($p < 0,05$) des Auftretens von Komplikationen von 37,9% der Patienten im Jahr 1994 auf 55,8% im Jahr 2001 zu verzeichnen (s. Abb.23).

Bei einem Großteil der Komplikationen läßt sich keine eindeutige Tendenz im Verlauf der Jahre erkennen.

Hierunter fallen kardiovaskuläre Komplikationen, Pneumonie, Lungenembolie, Beinvenenthrombosen, Harnwegsinfekte, Apoplex, Serom, tiefe Wundinfekte, Gefäßverletzung, Nervenläsion, Implantatfehlage, Endoprothesenluxation, Osteitis und Tod abhängig von der Operation.

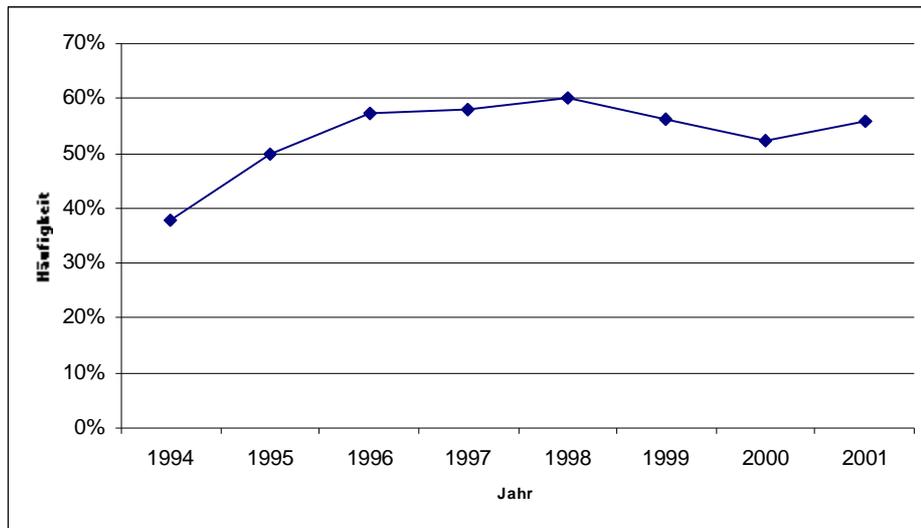


Abb.23: Auftreten von Komplikationen im zeitlichen Verlauf

Einem signifikanten Rückgang ($p < 0,05$) der Decubitalgeschwüre von 12,1% 1994 auf unter 2% in den Jahren nach 1995 mit einer Spitze 2000 mit leicht über 6% (s. Abb.60) steht ein Anstieg an postoperativen Hämatomen von 15,2% 1994 auf ca. 30% 1996 gegenüber, welcher seit diesem Jahr bis 2000 kontinuierlich rückläufig war; lediglich 2001 zeigte sich ein erneutes Ansteigen auf 21,1% (s. Abb.63), welches nicht signifikant war ($p = n. s.$).

Die Zahl der Patienten mit Punktionen bzw. Entleerungen eines Hämatoms betrug hingegen 8,3% der Gesamtheit, bei Patienten mit Wundserom nur 5,1% (s.Tab. 17 und 18).

Tab.17: Übersicht über die Häufigkeit (N) von Serompunktionen bzw. -entleerungen

	N	Gültige %
Nein	620	83,0
Ja	127	17,0
Gesamt	747	100,0

Tab.18: Übersicht über die Häufigkeit (N) von Hämatomentleerungen bzw. -punktionen

Entleerungen	N	Gültige %
0	685	91,7
1	33	4,4
2	16	2,1
3	9	1,2
4	2	0,3
6	2	0,3
Gesamt	747	100,0

Ebenso stiegen oberflächliche Wundinfekte nicht signifikant ($p = n.s.$) von 1,5% im Jahre 1994 auf 2,8% im Jahre 2001 an mit jährlichen Schwankungen zwischen 4,1% 1996 und 0,9% 1997 mit soweit konstanten Werten seit 1997.

Auch Implantatdislokationen verzeichneten einen nicht signifikanten Anstieg ($p = n.s.$) von 0% 1994 auf 4,6% 2001 (s. Abb.61 und 62).

Bei näherer Betrachtung fielen lediglich zwei Endoprothesenluxationen 1997 und 1998 auf, im Jahre 1998 eine Gefäßverletzung. Lungenembolien hatten ihre Spitze 1998 mit 4 Fällen, Implantatfehlage ein Peak mit 5 Fällen, ebenfalls 1998.

Sonstige Komplikationen zeigten ebenfalls einen erkennbaren Aufwärtstrend von 7,6% im Jahr 1994 auf 12,8% im Jahr 2001.

4.1.7. Postoperative Gehfähigkeit

Nach der Operation waren 507 Patienten (70,9%) eigenständig gehfähig, davon jedoch der Hauptanteil mit einem Hilfsmittel (s. Tab.43 und Abb.24).

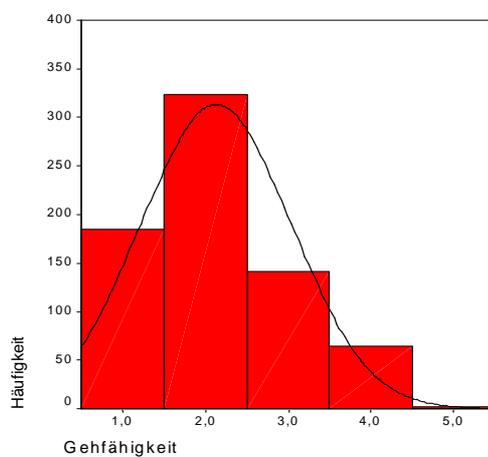


Abb.24: Darstellung Verteilung Gehfähigkeit postoperativ

Im Betrachtungszeitraum zeigt sich wiederum ein weitgehend konstanter Verlauf mit einer besseren Gehfähigkeit 1998 und 1999 im Vergleich zu den anderen Jahren (s. Abb.64).

Der durchschnittliche Verlust der Gehfähigkeit blieb über die Jahre nach 1994 weitgehend konstant und betrug im Mittel eine Verschlechterung von 0,53 Stufen (s. Tab.19 und Abb.65).

Tab.19: Übersicht über den durchschnittlichen Verlust an Gehfähigkeit im Verlauf der Jahre

Jahr	Mittelwert	N	Standardabweichung
1994	0,71	59	0,872
1995	0,52	65	0,709
1996	0,59	46	0,748
1997	0,49	97	0,614
1998	0,49	101	0,594
1999	0,50	117	0,750
2000	0,51	107	0,692
2001	0,54	97	0,596
Gesamt	0,53	689	0,688

4.1.7.1. Postoperative Gehfähigkeit (getrennt nach pertrochantären und Schenkelhalsfrakturen)

Bei Betrachtung pertrochantärer Frakturen ergibt sich ein Anteil von 69,3% der Patienten, die eigenständig mit oder ohne Hilfsmittel gehfähig waren (s. Abb.66), bei den SHF waren es 70,2%. Die Betrachtung des Verlaufs der Gehfähigkeit im beobachteten Zeitraum zeigt bei beiden Frakturlokalisationen keine wesentlichen Abweichungen von der Gesamtheit (s. Tab.20 und 21).

Tab.20: Übersicht über die durchschnittliche postoperative Gehfähigkeit im Verlauf der Jahre bei pertrochantären Frakturen

Jahr	Mittelwert	N	Standardabweichung
1994	2,41	29	1,086
1995	2,20	35	0,964
1996	2,53	17	0,943
1997	2,21	57	0,921
1998	1,81	42	0,890
1999	2,02	57	0,896
2000	2,42	52	0,997
2001	2,23	43	0,649
Gesamt	2,20	332	0,930

Tab.21: Übersicht über den Verlauf und die Entwicklung der mittleren postoperativen Gehfähigkeit der Patienten mit SHF

Jahr	Mittelwert	N	Standardabweichung
1994	2,48	31	0,962
1995	2,23	35	0,942
1996	1,96	24	0,999
1997	2,13	45	0,786
1998	2,04	54	0,868
1999	1,94	52	0,895
2000	1,83	52	0,923
2001	2,20	49	0,866
Gesamt	2,08	342	0,906

4.1.8. Nachsorge

Für den Großteil der Patienten wurde nach dem stationären Aufenthalt eine Anschlussheilbehandlung eingeleitet (s. Tab.22).

Ein Anteil von 4,4% verstarb während des Krankenhausaufenthaltes.

Tab.22: Übersicht über die Verteilung (N) und Aufteilung des poststationären Nachsorge der Patienten (zur Gruppenzugehörigkeit s. Tab.73)

Nachsorge	N	Gültige %
1	200	27,2
2	308	42,0
3	194	26,4
4	32	4,4
Gesamt	734	100,0

Im zeitlichen Verlauf ist eine signifikante Zunahme ($p < 0.05$) der Anschlussheilbehandlungen auf Kosten der Entlassungen nach Hause und Verlegungen in ein Alters- oder Pflegeheim zu sehen (s. Abb.25).

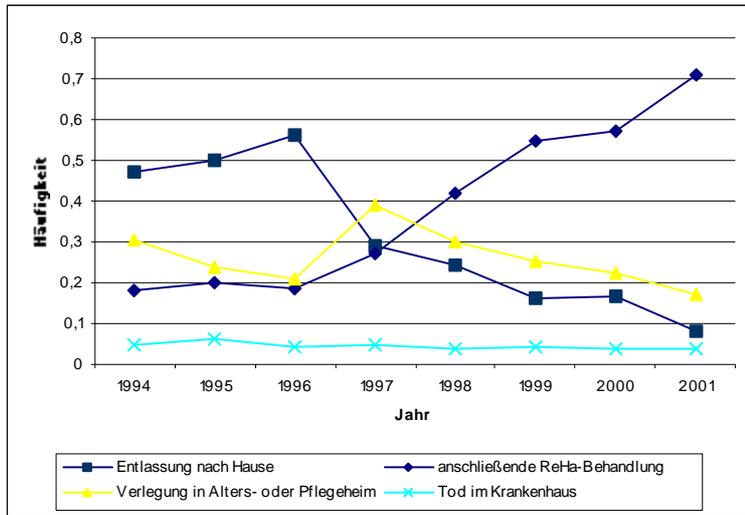


Abb.25: Darstellung der Veränderungen betreffend die poststationäre Nachsorge

4.1.9. Pflegebedürftigkeit

Neu aufgetreten ist eine Pflegebedürftigkeit in 15,7% der betrachteten Fälle (117) im Gegensatz zu 362 Patienten (48,5%) ohne eine solche. In 35,8% der Fälle (268) konnte die Frage nach einer neu aufgetretenen Pflegebedürftigkeit nicht beantwortet werden (s. Abb.67). Im Jahresüberblick ist ein signifikanter Rückgang ($p < 0,05$) neu pflegebedürftiger Patienten von 25,8% 1994 auf 3,7% 2001 zu beobachten. Dieser war weitgehend kontinuierlich bis auf einen starken Rückgang 1995 mit Wiederanstieg 1996 und einem leichten Anstieg 2000 mit folgendem starken Absinken 2001 (s. Abb.26).

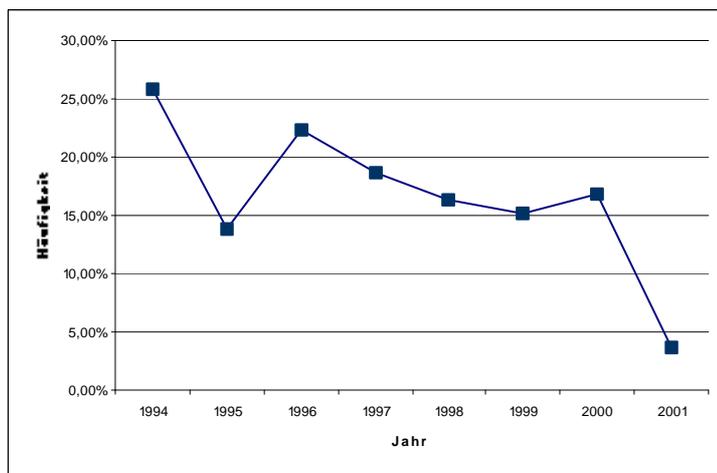


Abb.26: Verlauf der Pflegebedürftigkeiten im Betrachtungszeitraum

4.2. Statistische Betrachtung ausgewählter Zusammenhänge

Im folgenden Abschnitt dieser Arbeit sollen die Einflüsse der verschiedenen Variablen aufeinander beschrieben werden und welche Abhängigkeiten sich daraus ergeben bzw. welche Auswirkungen diese auf die jeweiligen Ergebnisse gehabt haben. Wichtige ausgewählte Zusammenhänge werden statistisch beurteilt und in ihrer Abhängigkeit dargestellt.

4.2.1. Wie verhält sich die Zeit zwischen Aufnahme und Operation, wenn diese in der Arbeitszeit oder in der Dienstzeit stattfindet?

Mit sehr geringer Irrtumswahrscheinlichkeit (Signifikanz $< 0,005$) besteht ein Zusammenhang zwischen Länge der präoperativen Wartezeit und des Operationszeitpunktes während der Arbeitszeit oder Dienstzeit. Die Korrelation ist mit einem Kontingenzkoeffizienten von 0,469 mittelmäßig stark ausgeprägt bei 735 gültigen Fällen.

Mit einer Operation während der Arbeitszeit besteht die Tendenz zu längerer Zeit zwischen Aufnahme und operativer Versorgung, eine Operation in der Dienstzeit hingegen führt zu geringerem zeitlichen Abstand (s. Tab.44 und Abb.27).

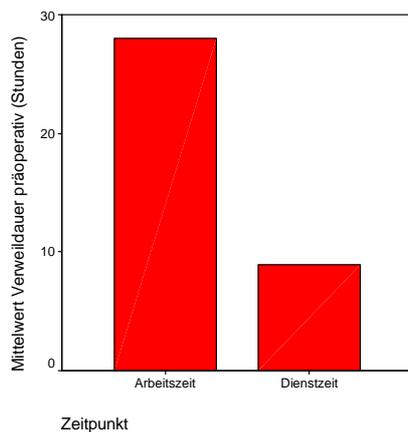


Abb.27: Gegenüberstellung der durchschnittlichen präoperativen Wartezeit bezogen auf den Operationszeitpunkt

4.2.2. In welcher Beziehung steht die präoperative Anlage einer Extension zum Zeitraum zwischen Aufnahme und Operation?

Ein Zusammenhang der beiden Größen ist sehr wahrscheinlich (Signifikanz $< 0,005$), die Korrelation ist eher stark ausgeprägt (Kontingenzkoeffizient 0,623).

Mit steigender Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operationszeitpunkt nimmt die Wahrscheinlichkeit einer Extensionsbehandlung signifikant zu (s. Tab.45 und Abb.28).

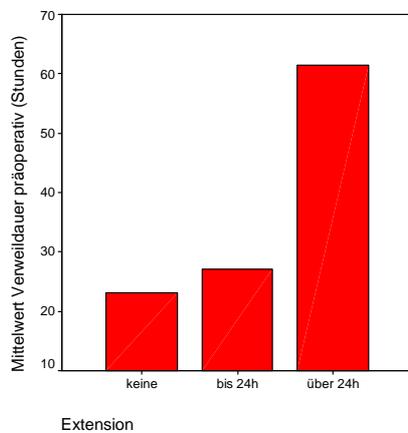


Abb.28: Darstellung der durchschnittlichen präoperativen Verweildauer bezogen auf die Anlage einer Extension

4.2.3. Gibt es einen Zusammenhang zwischen präoperativem Zustand und Aufenthalt auf der Intensivstation?

4.2.3.1. Intensivaufenthalt

Zwischen der präoperativen Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und dem ASA-Score des Patienten kann statistisch nur unter Inkaufnahme eines großen Unsicherheitsniveaus ein Zusammenhang angenommen werden, d.h. der betrachtete Zusammenhang ist nicht signifikant (s. Tab.23 und Abb.29).

Tab.23: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet, c = basierend auf normaler Näherung)

		Wert	Asympt. Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz ^c
Intervall- bzgl. Intervallmaß	Pearson	-0,069	0,053	-1,865	0,063
Ordinal- bzgl. Ordinalmaß	Spearman	-0,030	0,041	-0,816	0,415
Anzahl der gültigen Fälle		736			

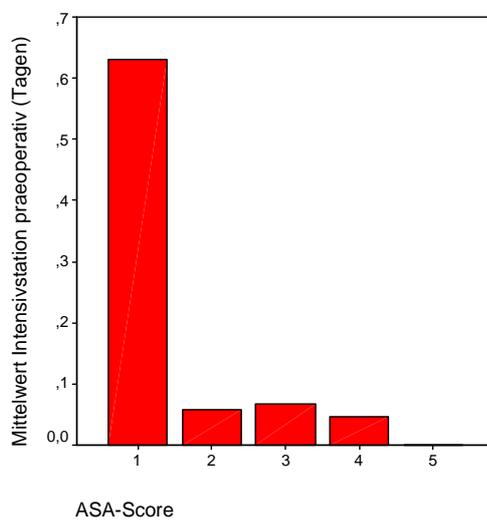


Abb.29: Darstellung der Intensivaufenthaltsdauer bezogen auf den ASA-Score

Mit steigendem ASA-Score sinkt tendenziell der präoperative Intensivaufenthalt.

4.2.4. Wie verhält sich die Dauer eines präoperativen Intensivstationsaufenthalts zur Zeit zwischen Aufnahme und Operation?

Es besteht ein mittelmäßig stark ausgeprägter, aber hochsignifikanter Zusammenhang zwischen den beiden verglichenen Größen (s. Tab. 24).

Tab.24: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet, c = basierend auf normaler Näherung)

		Wert	Asympt. Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz ^c
Intervall- bzgl. Intervallmaß	Pearson	0,492	0,090	15,443	0,000
Ordinal- bzgl. Ordinalmaß	Spearman	0,174	0,031	4,814	0,000
Anzahl der gültigen Fälle		747			

Mit steigender präoperativer Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation steigt folglich auch die Zeit zwischen Aufnahme und Operation.

4.2.5. Ist der Zusammenhang zwischen dem präoperativen Zustand des Patienten und der postoperativen Gehfähigkeit signifikant?

Zwischen den verglichenen Größen besteht ein signifikanter Zusammenhang, der mittelmäßig stark ausgeprägt ist (s. Tab.25).

Tab.25: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet, c =

		Wert	Asympt. Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz ^c
Intervall- bzgl. Intervallmaß	Pearson	0,380	0,032	10,959	0,000
Ordinal- bzgl. Ordinalmaß	Spearman	0,384	0,033	11,079	0,000
Anzahl der gültigen Fälle		713			

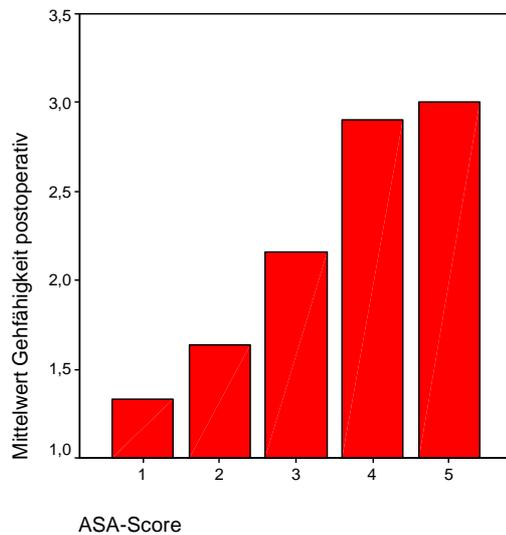


Abb.30: Darstellung der mittleren postoperativen Gehfähigkeit bezogen auf den präoperativen ASA-Score

Da das Ergebnis der Operation den präoperativen Zustand der Patienten nicht beeinflussen kann, ist aus sachlogischen Gründen anzunehmen, dass die postoperative Gehfähigkeit um so besser ist, je besser der präoperative Zustand war (s. Abb.30).

Gleiches gilt bei der speziellen Betrachtung nur für pertrochantäre Frakturen.

4.2.6. Wie ist die Ausprägung des Zusammenhangs zwischen dem Operationszeit-punkt in der AZ oder DZ und der Krankenhausaufenthaltsdauer?

Der Zusammenhang der beiden Variablen ist nicht signifikant (Signifikanz 0,87) und auch eher schwach korreliert (Kontingenzkoeffizient 0,283) bei 734 betrachteten Fällen.

Man kann lediglich eine Tendenz zu längerer Krankenhausaufenthaltsdauer bei Operationen in der Arbeitszeit erkennen (s. Tab.46 und Abb.31).

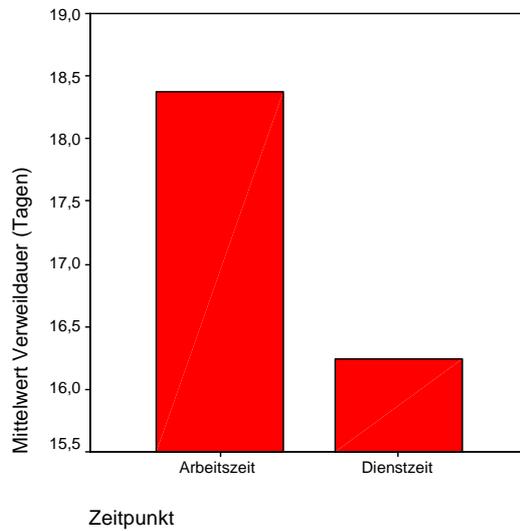


Abb.31: Darstellung der Aufenthaltsdauer bezogen auf den Operationszeitpunkt

4.2.7. Wer operiert bevorzugt zu welcher Zeit?

Beim Vergleich der beiden Variablen läßt sich kein signifikanter Zusammenhang erkennen, selbst die Korrelation ist sehr schwach (s. Tab.26).

Tab.26: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,026	0,785
Anzahl der gültigen Fälle		735	

Vergleicht man die Operationszahlen in Arbeits- und Dienstzeit, so ergibt sich für Assistenzärzte ein Verhältnis von 1 : 5,1, für Oberärzte eines von 1 : 5,4 und für Fachärzte eines von 1 : 6,6. Dieser Vergleich zeigt, dass Fachärzte während der Dienstzeit tendenziell weniger operieren, während Assistenzärzte in der Dienstzeit vermehrt zum Einsatz kommen (s. Tab.27).

Tab.27: Übersicht über die Zusammenhänge zwischen dem Operationszeitpunkt in Arbeitszeit (AZ) oder Dienstzeit (DZ) und dem Operateur und deren Relation zueinander

		Operateur			Gesamt	
		Oberarzt	Facharzt	Assistenzarzt		
Operationszeitpunkt	AZ	Anzahl	325	66	229	620
		% von Operationen in AZ oder DZ	52,4	10,6	36,9	100,0
		% von Operateur	84,4	86,8	83,6	84,4
		% der Gesamtzahl	44,2	9,0	31,2	84,4
	DZ	Anzahl	60	10	45	115
		% von Operationen in AZ oder DZ	52,2	8,7	39,1	100,0
		% von Operateur	15,6	13,2	16,4	15,6
		% der Gesamtzahl	8,2	1,4	6,1	15,6
Gesamt	Anzahl	385	76	274	735	
	% von Operationen in AZ oder DZ	52,4	10,3	37,3	100,0	
	% von Operateur	100,0	100,0	100,0	100,0	
	% der Gesamtzahl	52,4	10,3	37,3	100,0	

4.2.8. Werden bei manchen Implantaten im Durchschnitt weniger Blutkonserven als bei anderen benötigt?

4.2.8.1. Betrachtung der Gesamtheit

Mit sehr hoher Sicherheit (Signifikanz < 0.005) kann angenommen werden, dass zwischen der Implantatwahl und den benötigten Blutkonserven ein signifikanter Zusammenhang besteht, der bei 736 betrachteten Fällen mittelmäßig ausgeprägt ist (Kontingenzkoeffizient 0,587).

Die Anzahl der benötigten Blutkonserven ist besonders hoch bei der Implantation einer Totalendoprothese und besonders niedrig bei Duokopfprothesen und Dynamischen Hüftschrauben (s. Tab.47 und Abb.32).

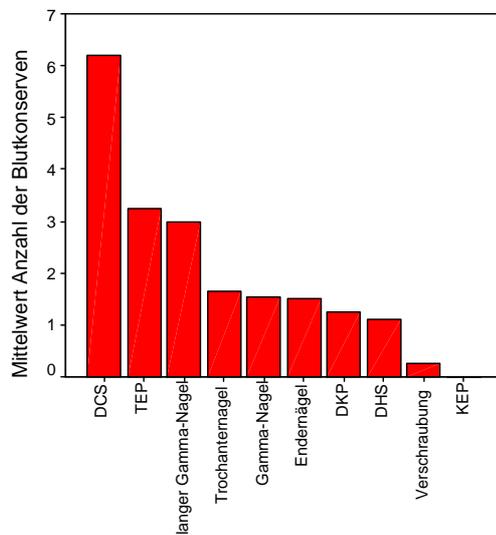


Abb.32: Darstellung der im Mittel benötigten Blutkonserven pro Implantat

4.2.9. Wie wirkt sich die Operationsdauer auf das Auftreten von Komplikationen aus?

Nur mit sehr hoher Unsicherheit kann argumentiert werden, dass zwischen den beiden Variablen ein Zusammenhang besteht, d.h. der Zusammenhang ist nicht signifikant. Auch die Stärke der Korrelation ist eher schwach (s. Tab.28).

Tab.28: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,337	0,664
Anzahl der gültigen Fälle		738	

Tendenziell steigt mit steigender Operationsdauer auch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Komplikationen (s. Tab.29). Es traten gehäuft Komplikationen bei Operationszeiten von über 74 Minuten auf.

Tab.29: Übersicht über den Einfluss der mittleren Operationsdauer in Minuten auf die Anzahl (N) der Fälle mit einer Komplikation

Komplikation	Mittelwert	N	Standardabweichung
Ja	78	396	41,319
Nein	73,60	342	29,949
Gesamt	76,24	728	36,552

4.2.10. Inwiefern besteht eine Beziehung zwischen dem Implantat bzw. einem Implantatwechsel (speziell Gammanagel) und Komplikationsveränderungen?

4.2.10.1. Gesamtbetrachtung

Mit hoher Sicherheit kann angenommen werden, dass zwischen den beiden betrachteten Größen ein Zusammenhang besteht. Die Stärke der Korrelation ist allerdings schwach ausgeprägt (s. Tab.30).

Tab.30: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter der Beziehung zwischen dem Implantat und den Komplikationen (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,102	0,005
Anzahl der gültigen Fälle		747	

Bei näherer Betrachtung der Komplikationsraten bei Verwendung eines Gammanagels fällt ein Anstieg der Komplikationswahrscheinlichkeit auf (s. Tab.31).

Tab.31: Übersicht über die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten einer Komplikation und der Verwendung eines Implantates der Gamma-Nagel-Gruppe und deren Relationen zueinander

			Alle Arten von Gamma-Nägeln		Gesamt
			Kein Gamma-Nagel	Gamma-Nagel	
Komplikation	ja	Anzahl	294	111	405
		% von Komplikationen	72,6	27,4	100,0
		% von allen Arten der Gamma-Nägel	51,4	63,4	54,2
		% der Gesamtzahl	39,4	14,9	54,2
	Nein	Anzahl	278	64	342
		% von Komplikationen	81,3	18,7	100,0
		% von allen Arten der Gamma-Nägel	48,6	36,6	45,8
		% der Gesamtzahl	37,2	8,6	45,8
Gesamt	Anzahl	572	175	747	
	% von Komplikationen	76,6	23,4	100,0	
	% von allen Arten der Gamma-Nägel	100,0	100,0	100,0	
	% der Gesamtzahl	76,6	23,4	100,0	

4.2.10.2. Nach Jahren geschichtete Betrachtung

Es ist kein signifikanter Zusammenhang nachweisbar, die Stärke der Korrelation ist in allen Jahren als schwach zu bezeichnen (s. Tab.32), d.h. auch im zeitlichen Verlauf ist eine erhöhte Komplikationsrate bei Verwendung eines Gammanagels statistisch nicht zu beweisen.

Tab.32: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet) im Verlauf der Jahre

Jahr			Wert	Näherungsweise Signifikanz
1994	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,020	0,868
	Anzahl der gültigen Fälle		66	
1995	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,194	0,077
	Anzahl der gültigen Fälle		80	
1996	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,154	0,276
	Anzahl der gültigen Fälle		49	
1997	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,224	0,017
	Anzahl der gültigen Fälle		107	
1998	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,094	0,320
	Anzahl der gültigen Fälle		110	
1999	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,227	0,011
	Anzahl der gültigen Fälle		119	
2000	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,062	0,523
	Anzahl der gültigen Fälle		107	
2001	Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,124	0,190
	Anzahl der gültigen Fälle		109	

4.2.11. Wird die Operationsdauer durch den Operateur beeinflusst?

Bei Betrachtung der Operationszeiten fällt kein signifikanter Zusammenhang zum Operateur auf, die Stärke der Korrelation ist mittelmäßig (s. Tab.33).

Tab.33: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,473	0,292
Anzahl der gültigen Fälle		736	

Bei näherer Betrachtung fallen kürzere durchschnittliche Operationszeiten bei den Assistenzärzten auf, gefolgt von Oberärzten und Fachärzten (s. Tab.48 und Abb.33).

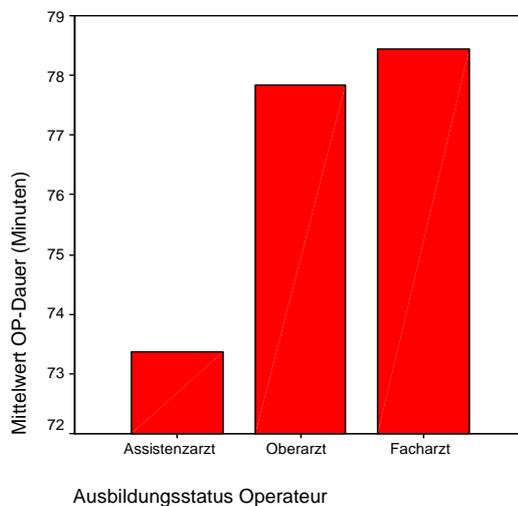


Abb.33: Darstellung der durchschnittlichen Operationsdauer bezogen auf Ausbildungsstatus des Operateurs

4.2.12. Wird die Wahl des Operateurs durch den präoperativen Zustand des Patienten mitbestimmt?

Nur unter Inkaufnahme eines sehr großen Unsicherheitsniveaus kann angenommen werden, dass zwischen den beiden Variablen ein Zusammenhang besteht, es besteht also keine Signifikanz bei nur sehr schwach ausgeprägter Korrelation (s. Tab.34).

Tab.34: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,112	0,314
Anzahl der gültigen Fälle		736	

4.2.13. Besteht eine Abhängigkeit zwischen Nachsorge und Aufenthaltsdauer?

Der Zusammenhang der beiden Variablen ist statistisch signifikant mit stark ausgeprägter Korrelation (s. Tab.35).

Tab.35: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,627	0,000
Anzahl der gültigen Fälle		733	

Der Aufenthalt ist bei Verlegungen in ein Alters- oder Pflegeheim am kürzesten, gefolgt von den Entlassungen nach Hause und den Patienten, die einer Anschlussheilbehandlung zugeführt werden; Todesfälle führen wie erwartet zu besonders kurzen Aufenthaltsdauern (s. Tab.49 und Abb.34).

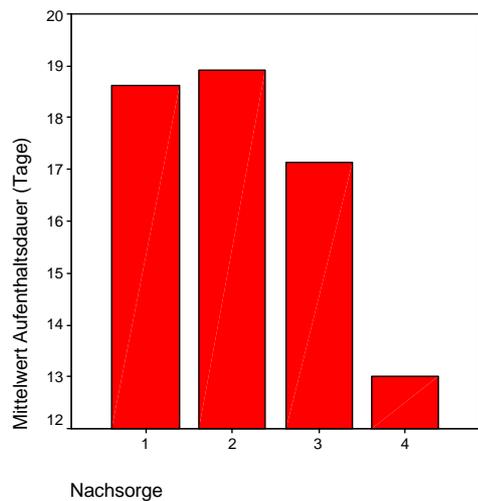


Abb.34: Darstellung der verschiedenen Nachsorgearten bezogen auf die mittlere Aufenthaltsdauer (zur Gruppenzugehörigkeit s. Tab.73)

4.2.14. War die Operationsdauer relevant für die Aufenthaltsdauer?

Mit einer sehr geringen Irrtumswahrscheinlichkeit besteht ein Zusammenhang der beiden Variablen bei eher schwach ausgeprägter Korrelation, d.h. der Zusammenhang ist signifikant (s. Tab.36).

Tab.36: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet, c = Basierend auf normaler Näherung)

		Wert	Asympt. Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz ^c
Intervall- bzgl. Intervallmaß	Pearson	0,234	0,044	6,528	0,000
Ordinal- bzgl. Ordinalmaß	Spearman	0,199	0,036	5,498	0,000
Anzahl der gültigen Fälle		737			

Mit steigender Operationsdauer verlängert sich auch die Dauer des Krankenhausaufenthaltes (s. Abb.35).

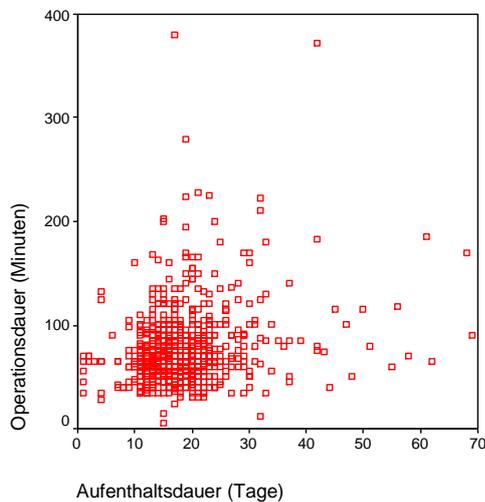


Abb.35: Graphische Darstellung der Operationsdauer und des Krankenhausaufenthaltes

4.2.15. Wie wurde die Aufenthaltsdauer von der Zeit zwischen Aufnahme und Operation beeinflusst?

Das Verhältnis der beiden Variablen zueinander ist signifikant, gleichzeitig ist der Zusammenhang eher schwach ausgeprägt (s. Tab.37).

Tab.37: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet, c = basierend auf normaler Näherung)

		Wert	Asympt. Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz ^c
Intervall- bzgl. Intervallmaß	Pearson	0,222	0,058	6,166	0,000
Ordinal- bzgl. Ordinalmaß	Spearman	0,201	0,036	5,557	0,000
Anzahl der gültigen Fälle		738			

Mit steigender präoperativer Verweildauer nimmt auch die Dauer des Krankenhausaufenthaltes zu (s. Abb.36).

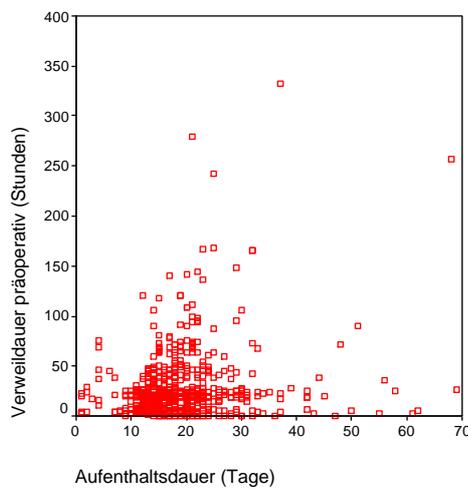


Abb.36: Graphische Darstellung der präoperativen Verweildauer und des Krankenhausaufenthaltes

4.2.16. Inwiefern beeinflusste die Implantatwahl die Aufenthaltsdauer?

Der Zusammenhang der beiden Variablen ist signifikant bei stark ausgeprägter Korrelation (s. Tab.38).

Tab.38: Übersicht über die symmetrischen Maße der statistischen Parameter (a = die Nullhypothese wird nicht angenommen, b = unter Annahme der Nullhypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet)

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Kontingenzkoeffizient	0,698	0,000
Anzahl der gültigen Fälle		735	

Die kürzeste Verweildauer zeigt sich bei Verwendung eines Gammanagels (Trochanternagel), gefolgt von dem Standard-Gammanagel und der DHS. Die längsten Aufenthalte verbuchten TEP, DCS und KEP (s. Tab.39 und Abb.71)

Tab.39: Darstellung des Einflusses der Implantatwahl auf die durchschnittliche Krankenhausverweildauer in Tagen mit Fallzahlen (N)

Implantat	Mittelwert	N	Standardabweichung
DHS	17,85	248	6,607
Trochanternagel	15,61	41	8,324
Gamma-Nagel	16,36	105	6,945
Langer Gamma-Nagel	22,66	29	11,851
Verschraubung	18,75	8	9,543
DKP	18,09	267	7,946
TEP	24,03	29	9,333
KEP	27,00	1	0,000
DCS	25,60	5	20,465
Endernägel	17,00	2	7,071
Gesamt	18,11	735	7,974

4.2.17. Besteht ein erkennbarer Zusammenhang zwischen der Wahl eines Implantates und dem Tod der Patienten?

Es gibt keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den beiden Variablen (Signifikanz $> 0,005$), zusätzlich ist die Korrelation sehr schwach ausgeprägt (Kontingenzkoeffizient 0,144) bei insgesamt 551 beurteilbaren Fällen.

4.2.18. Hat die Wahl eines bestimmten Implantates Einfluss auf das Auftreten von Komplikationen?

Es läßt sich kein signifikanter Zusammenhang der beiden Variablen nachweisen (Signifikanz $> 0,005$), ebenso ist die Korrelation schwach ausgeprägt (Kontingenzkoeffizient 0,149) bei 736 betrachteten Fällen.

4.2.19. Wie stark beeinflusste die Implantatart die Operationsdauer?

Zwischen den beiden Größen besteht ein signifikanter Zusammenhang (Signifikanz $< 0,005$) mit sehr starker Korrelation der beiden Werte (Kontingenzkoeffizient 0,869) bei 735 gültigen Fällen.

Die Operationsdauer ist bei den osteosynthetischen Verfahren kürzer als beim prothetischen (Teil-) Gelenkersatz, hierbei liegt der Trochanternagel vor der DHS und dem Standard-Gamma-Nagel bzw. die Duokopfprothese vor der Totalendoprothese (s. Tab.40 und Abb.72).

Tab.40: Darstellung des Einflusses der Implantatwahl auf die durchschnittliche Operationsdauer in Minuten mit Fallzahlen (N)

Implantat	Mittelwert	N	Standardabweichung
DHS	60,35	248	20,671
Trochanternagel	53,07	41	17,928
Gamma-Nagel	69,20	105	26,472
Langer Gamma-Nagel	114,21	29	41,336
Verschraubung	88,88	8	43,123
DKP	82,79	267	25,185
TEP	162,52	29	79,825
KEP	137,00	1	0,000
DCS	111,00	5	54,129
Endernägel	50,00	2	28,284
Gesamt	76,25	735	36,598

4.2.20. War die Infektionsrate bei bestimmten Implantaten höher als bei anderen?

Bei statistischer Analyse der beiden Variablen läßt sich kein signifikanter Zusammenhang nachweisen (Signifikanz $> 0,005$), die Korrelation ist sehr schwach ausgeprägt (Kontingenzkoeffizient 0,097) bei 734 verarbeiteten Fällen. Es besteht somit statistisch kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Infektion und der Wahl eines bestimmten Implantates.

4.2.21. War die Reinterventionsrate abhängig von der Implantatwahl?

Nur mit außerordentlich hoher Unsicherheit (Signifikanz $> 0,005$) kann ein Zusammenhang zwischen den beiden Variablen angenommen werden, d.h. der Zusammenhang ist nicht signifikant, die Korrelation ist schwach (Kontingenzkoeffizient 0,170) bei 736 gültigen Fällen.

Bei den häufiger verwendeten Implantaten hat der Trochanternagel die geringste Reoperationsrate, vor der DHS und der Duokopfprothese (s. Tab.41 und Abb.73).

Tab.41: Darstellung des Einflusses der Implantatwahl auf die durchschnittlichen Reinterventionen mit Fallzahlen (N)

Implantat	Mittelwert	N	Standardabweichung
DHS	0,10	249	0,379
Trochanternagel	0,05	41	0,218
Gamma-Nagel	0,14	105	0,545
Langer Gamma-Nagel	0,10	29	0,310
Verschraubung	0,25	8	0,463
DKP	0,12	267	0,496
TEP	0,17	29	0,602
KEP	0,00	1	0,000
DCS	0,00	5	0,000
Endernägel	0,00	2	0,000
Gesamt	0,11	73	0,450

5. Diskussion

Ziel dieser Arbeit war die Darstellung der Versorgungsrealität operativ behandelter coxaler Femurfrakturen an einer unfallchirurgischen Abteilung der Versorgungsstufe 3, bezogen auf perioperatives Management, Operationstechniken, Implantatwahl und deren Entwicklungen im Verlauf.

Bei Betrachtung der Themenstellung zeigt sich im Gegensatz zur den meisten aktuellen Literaturstellen [9, 10, 11, 16, 34, 42, 50], dass bewusst kein Unterschied zwischen Schenkelhalsfrakturen und trochantären Frakturen gemacht wurde. Viel mehr wurde allgemein das Vorgehen bei hüftgelenksnahen Oberschenkelfrakturen betrachtet, da coxale Femurfrakturen unabhängig von ihrer Lokalisation früher in aller Regel für die Patienten die gleichen invalidisierenden Folgen hatten. Dies schließt jedoch die getrennte Betrachtung an ausgewählten Stellen nicht aus.

Vorteil einer solchen Zusammenlegung ist die eindrucksvollere Darstellung bestimmter Tendenzen in der Logistik und Verfahrensweise, andererseits können diskrete Detailveränderungen eventuell weniger zur Geltung kommen. Oft können auch Veränderungen nicht ausschließlich auf nur einen Faktor zurückgeführt werden, da zusätzlich viele andere Variablen zu berücksichtigen sind. Zudem ist ein Vergleich mit anderen Arbeiten schwierig und nur bedingt möglich, da dort meist nur eine Frakturart abgehandelt wird. Der Vorteil des Konzepts der gemeinsamen Betrachtung aller coxalen Femurfrakturen liegt vor allem in der Möglichkeit, allgemeine Aussagen über die Folgen hüftnaher Oberschenkelfrakturen für den alten Menschen aufzuzeigen, zumal sie alle, ob SHF oder pertrochantäre Fraktur, meist durch ein vergleichbares Trauma entstanden sind. So kann diese Arbeit das Gesamtbild der Entwicklung eines Behandlungskonzeptes aufzeigen, welche in einer repräsentativen Abteilung bezüglich präoperativen Managements, operativer Versorgung und postoperativer Weiterbehandlung stattgefunden hat.

Das Therapiekonzept der Kreisklinik Altötting erfüllt die gängigen Anforderungen an eine moderne Frakturversorgung, die in der Literatur genannt werden [2, 9, 10]. Hierzu zählen die Verkürzung der präoperativen Liegezeiten, das minimale Operationstrauma für den Patienten durch möglichst minimalinvasive Technik, die postoperative Belastungsstabilität und die bestmögliche Nachbehandlung mit Mobilisation zum frühest möglichen Zeitpunkt [62, 77].

Die Einteilung der Frakturen wurde bewusst vereinfacht, um einen Vergleich der unterschiedlich verwendeten Klassifikationen in anderen Arbeiten zu ermöglichen. Dies

geschah auch im Sinne des klinischen Alltags, wo eine zu subtile Abgrenzung der einzelnen Frakturformen keine therapeutische Relevanz aufweist.

Die Aussagekraft einer retrospektiven Datenerfassung hängt von zahlreichen Faktoren ab. Zum einen sollte der Betrachtungszeitraum möglichst groß gewählt werden, ein Anspruch, der mit insgesamt acht betrachteten Jahren in dieser Arbeit erfüllt wurde. Zum anderen muss an dieser Stelle die Patientenerfassung betont werden, welche einer Totalerfassung ohne wesentliche Ausschlusskriterien gleich kam. Dadurch kann die Verzerrung der Ergebnisse durch sogenannte „Ausreisser“ begünstigt werden. Dies wird aber an den entsprechenden Stellen im Detail behandelt.

Die nicht sicher überprüfbare Validität der durch Dritte erhobenen Daten schränkt die Analyse der Patientenakten deutlich ein, vor allem durch den erheblichen Einfluss der dokumentierenden pflegerischen und ärztlichen Arbeitskräfte auf diese Daten. Im zeitlichen Verlauf ist ein eindeutiger Trend hin zu einer detaillierteren Dokumentation zu sehen, welcher durch die strengeren gesetzlichen Auflagen bedingt sein kann. Dies ist aber kein Phänomen dieser Arbeit, sondern ein genereller Aspekt bei der Datenerfassung durch Dritte. Dennoch sind solche Erfassungen aufgrund ihrer verbliebenen Aussagekraft sinnvoll und verwertbar.

Bei der Auswertung der hausärztlichen Angaben mussten Abstriche gemacht werden, da teilweise die Fragebögen unzureichend beantwortet wurden. Um einen großen Rücklauf der Bögen zu fördern, wurden diese bewusst unkompliziert gestaltet, da insbesondere bestimmte Hausärzte eine erhebliche Zahl an Nachfragen zu bearbeiten hatten. Ausgenommen davon waren die Patienten des Jahres 2001, da hierfür der Betrachtungszeitraum für eine verwertbare Aussage über die Langzeitergebnisse als zu kurz erachtet wurde. Die Frist für Rückantworten wurde auf acht Monate veranschlagt, da einerseits den Hausärzten ein ausreichender Zeitraum zur Bearbeitung eingeräumt werden sollte, andererseits nach einer Zeitspanne von mehr als acht Monaten keine Antworten mehr zu erwarten waren.

Schwierig gestaltete sich die Auswahl der Daten, die einerseits von Interesse waren, aber gleichzeitig in ausreichender Genauigkeit in den Patientenakten dokumentiert sein mussten. So konnten nicht alle gewünschten Daten zufriedenstellend erfasst werden, wodurch die Aussagekraft mancher Ergebnisse bereits im Vorfeld zunichte gemacht wurde. Diese Problematik der Datenerfassung und -verwertung und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse wird an den entsprechenden Stellen diskutiert.

Die statistische Auswertung erfolgte auch in Rücksprache eines Statistikers, der als externer Berater die Korrektheit der Berechnungen und statistischen Aussagen gewährleisten sollte.

Bei Betrachtung der Basisdaten der Patienten zeigte die Alters-, Geschlechter- und Seitenverteilung mit der Literatur vergleichbare Ergebnisse [2, 9, 36, 44, 53, 83, 86] wobei das Verhältnis Frauen : Männer mit 3,35 : 1 im Vergleich etwas niedriger war als die beschriebenen Werte 5:1 [28] bzw. 4:1 [9, 83]. Eine Erklärung hierfür ist nicht ersichtlich.

Ebenso traten bei Betrachtung der Frakturlokalisation und -stellung keine differierenden Ergebnisse auf. Auch bei den Frakturursachen überwog, wie in der Literatur beschrieben, ein Sturzereignis [9, 53]. Erwähnenswert ist an dieser Stelle, dass Implantatdislokationen und andere Komplikationen in der Rubrik sonstige Gründe für eine operative Intervention einen vergleichsweise hohen Anteil an den Indikationen haben. Wie erwartet traten im Verlauf diesbezüglich keine Veränderungen auf.

Wie auch in anderen Arbeiten mit 55,6%, 53% bzw. 74,5% beschrieben, war ein vergleichbarer Anteil (60,8%) der Fragmentstellungen instabil [3, 24, 79], die Zunahme im Verlauf erklärt sich durch die o.g. Zunahme des Alters und der Osteoporose mit konsekutiver Abnahme der Knochenmasse und Zunahme der Sprödigkeit mit höherer Frakturneigung des gesamten Knochens.

Die Begleitverletzungen betreffend werden in der Literatur Angaben gemacht, bei denen in ca. 89% der Fälle keine zusätzlichen Verletzungen auftraten, was sehr genau den Ergebnissen dieser Arbeit mit ca. 90% entspricht [53]. Diese Übereinstimmung mit den in der Literatur abrufbaren Daten bestätigt die Validität der erhobenen Daten.

Bei Analyse der Implantatwahl muss berücksichtigt werden, dass bis 1996 ein Leihset „Gammanagel“ von der Firma angefordert werden musste. Somit wurde die DHS oft als vorhandenes Implantat für die Versorgung derartiger Frakturtypen eingesetzt, da zwischen den Folgen einer verlängerten Liegezeit aufgrund der Lieferzeit des Operationssets und den Vorteilen einer schnellen Frakturversorgung ohne postoperative Belastungsstabilität abgewogen werden musste. Die Einführung des Gammanagels in den Klinikalltag zeigt sich deutlich in einem konsequenten Anstieg der Gammanagel-Implantationen und einer rückläufigen Verwendung der DHS seit 1996. Ein weiterer Wendepunkt zeigt sich 1999 mit der Einführung des „trochanteric nail“, dessen Implantation zu Lasten des (Standard-) Gammanagels zunahm. Die Verwendung von Zusatzimplantaten in 5,6% der Fälle geschah vergleichsweise seltener als mit ca. 13% in anderen Arbeiten beschrieben [34].

Die Einschätzung des präoperativen Patientenzustandes erfolgte nach Beurteilung der in den stationären Aufnahme- bzw. Anamnesebögen angegebenen und erhobenen bzw. vermerkten Begleiterkrankungen. Ein Teil dieser Angaben und der ASA-Score-Einteilung konnte direkt vom Anästhesieprotokoll übernommen werden. Dadurch kann es prinzipiell zu gewissen Schwankungen bei der entsprechenden Einschätzung des Patientenzustandes kommen. Angesichts des hohen Durchschnittsalters ist auch der mittlere ASA-Score erwartungsgemäß hoch und im Rahmen des zunehmenden Alters der Patienten ist auch die Tendenz zu immer höheren Score-Werten nicht überraschend. Im hier betrachteten Patientengut findet sich auch ein großer Teil comorbider Patienten [13, 52, 83].

Die Einschätzung der präoperativen Gehfähigkeit gestaltete sich erschwert, zumal die Patienten oftmals bei Aufnahme nicht ausreichend anamnesefähig waren und im weiteren stationären Aufenthalt diese Frage nicht mehr geklärt und dokumentiert wurde. Zusätzlich wurden die Hausärzte befragt, deren Angaben meist keine zusätzlichen Informationen lieferten. Ein nicht unerheblicher Anteil konnte jedoch mit Hilfe der QS-Bögen geklärt werden. Erwartungsgemäß gab es an dieser Stelle bei getrennter Betrachtung der petrochantären Frakturen und der Schenkelhalsfrakturen keine wesentlichen Unterschiede, zumal zwar die Gehfähigkeit bzw. -sicherheit das Sturzrisiko beeinflusst, aber nicht die Art der Fraktur im Falle eines Sturzes.

Der Rückgang der Anlage einer präoperativen Extension auf 1% der Fälle ist auf den deutlichen Rückgang der präoperativen Liegezeiten (s.u.) zurückzuführen. Derzeit wird nur in ausgewählten Fällen eine Extensionsbehandlung begonnen, z.B. bei stark dislozierten Frakturen im Rahmen eines vorübergehend inoperablen Patienten, d.h. bei allen Patienten, die nicht binnen kurzer Zeit operativ versorgt werden können.

Die deutliche Verkürzung der präoperativen Verweildauer um über 50% resultiert sicherlich aus einem optimierten Prozessablauf und dem Versuch einer konsequenten Umsetzung der Forderung nach operativer Versorgung coxaler Femurfrakturen möglichst innerhalb der ersten 24 Stunden nach Einlieferung, die mehrfach in der Literatur genannt wird [27, 28, 30, 80, 85]. Die durchschnittlichen präoperativen Liegezeiten im Ergebnisteil müssen noch nach unten korrigiert werden, da miterfasste Polytraumen, passager inoperable Patienten und mögliche präoperative Intensivaufenthalte wesentlich längere präoperative Wartezeiten verursachten und somit die Mittelwerte angehoben haben. Folglich sollte an dieser Stelle eher dem Median Beachtung geschenkt werden, was den Vergleich mit anderen Literaturstellen

jedoch einschränken würde. In diesem Fall steht jenem Mittelwert von 24,62 Stunden ein Median von 18 Stunden gegenüber.

Der Forderung nach Versorgung der Schenkelhalsfrakturen innerhalb der ersten 6 Stunden nach dem Sturzereignis wird hier nicht entsprochen, da in diesen Fällen kein kopferhaltendes Verfahren angestrebt wurde. Es bestand somit nicht die Indikation einer Intervention unter Notfallbedingungen, da es sich in den behandelten Fällen fast ausschließlich um alte bzw. biologisch alte Patienten handelte. Andererseits wird in letzter Zeit vermehrt eine kopferhaltende Versorgung auch bei fortgeschrittenem Patientenalter gefordert, welche neben der geringeren operativen Belastung auch eine deutliche Kostenreduktion bewirken könnte [15]. Die Diskussion hierüber ist noch nicht endgültig abgeschlossen, Ergebnisse oder Richtlinien sind also nicht allgemeingültig.

Auch bei den Operationszeiten spielt die Verzerrung der Werte durch die Erfassung aller Arten von Frakturen, auch von periprothetischen Frakturen mit Implantatwechsel und Polytraumen, eine wesentliche Rolle, so dass bei einem Vergleich mit Literaturangaben etwas höhere Angaben in Kauf genommen werden müssen. Bei Betrachtung der Operationszeiten zeigt sich bei der Versorgung der pertrochantären Frakturen eine deutliche Lernkurve in den Jahren 1996 bis 2000. Für den Wiederanstieg 2001 lässt sich keine eindeutige Erklärung finden, möglich wäre das vermehrte Anleiten noch weniger geübter Operateure durch schon erfahrene Kollegen. Ähnliches spielt wohl auch bei den Schenkelhalsfrakturen eine wesentliche Rolle. Zeiten von 64,89 Minuten bei pertrochantären und 84,54 Minuten bei Schenkelhalsfrakturen gehören im Vergleich mit Angaben aus anderen Arbeiten zu diesem Thema (zwischen ca. 31 und 75 Minuten bzw. ca. 75 und ca. 82 Minuten) zu den länger dauernden [7, 22, 34, 58, 75, 80].

Auch bei Betrachtung der Operationszeitpunkte sieht man deutlich, dass der Forderung nach möglichst schneller Frakturversorgung Rechnung getragen wurde. So stieg der Anteil der Operationen in der Dienstzeit kontinuierlich an, was die präoperative Wartezeit folglich verringern musste [21].

Der Ausbildungsstatus der Operateure war oft nicht eindeutig zu klären, da viele Kollegen im Betrachtungszeitraum ihren Status geändert haben, der Zeitpunkt aber nicht immer eindeutig zu eruieren war. So war die Unterscheidung zwischen Assistenzarzt und Facharzt nicht immer ausreichend zu klären. Abgesehen davon sieht man, dass nach Einführung des Gammnagels 1996 anfangs die Oberärzte häufiger operierten, was sich im Verlauf wieder zu Gunsten der Assistenzärzte verschoben hat. Für den Rückgang der Operationen durch

Assistenzärzte 2001 kann zum einen verantwortlich sein, dass einige von ihnen Fachärzte geworden sind, was den Anstieg bei diesen erklären würde, zum anderen wäre möglich, dass neue unerfahrene Assistenten gekommen waren, die primär angeleitet werden mussten.

Der leichte Rückgang der Spinalanästhesien zugunsten einer Intubationsnarkose seit 1996 kann auf die zunehmende Verschlechterung des präoperativen Zustandes der Patienten zurückgeführt werden. Viele der Patienten konnten die Lagerung auf dem Extensionstisch bei Implantation eines Gammanagels nicht in Spinalanästhesie tolerieren. Die Verkürzung der Narkosezeiten ist wohl als eine Reaktion auf die Verkürzung der Operationszeiten zu sehen.

Bei Betrachtung des postoperativen Verlaufes ist der deutliche Rückgang der Liegezeiten durchschnittlich um ca. 30% auf ca. 15 Tage zum einen dem verbesserten Therapiekonzept mit früherem Operationszeitpunkt, optimierten Implantaten und intensiver physikalischer Beübung zum frühestmöglichen Zeitpunkt zuzuschreiben, zum anderen wurden vermehrt Verlegungen in Reha-Einrichtungen angestrebt (Anstieg auf ca. 70%). Im Vergleich mit Angaben in der Literatur (Aufenthaltsdauer zwischen 21 und 25 Tagen) [12, 39, 62,75, 88] zeigen sich mit den o.g. 15 Tagen teils deutlich kürzere Aufenthaltsdauern in der primär versorgenden Klinik, teils wurden mit ca. 10 bis 13 Tagen aber auch kürzere Verweildauern beschrieben [25, 34, 62]. Aufgrund des Studiendesigns mit Totalerfassung aller Frakturen, also auch solchen im Rahmen eines Polytraumas, sollten die Werte nochmals nach unten korrigiert werden, um mit der Literatur vergleichbare Werte zu erlangen.

Betrachtet man nun den gesamten stationären Ablauf von der Aufnahme des Patienten bis hin zur Entlassung, stellt man fest, dass alle gängigen modernen therapeutischen Anforderungen von der Verkürzung der präoperativen Liegezeiten über die Verringerung der Operationszeiten bis hin zu kürzeren postoperativen Verweildauern umgesetzt wurden und den Vergleich mit anderen Institutionen keineswegs fürchten müssen. Gleiches zeigt sich für die Abläufe während des Krankenhausaufenthaltes (s.u.).

Die Diskussion des Auftretens von Komplikationen wird erschwert durch die vagen Literaturangaben und die stark schwankende Dokumentation in den Akten. Zusätzlich zeigt die Übersicht dieser Arbeit nur die Absolutzahlen, so dass nicht eindeutig klar wird, welcher Patient eine oder mehrere Komplikationen hatte.

Der Rückgang der Dekubitalulcera um etwa 10% ist sicherlich auf die angestrebte Verringerung der Bettlägrigkeit durch rasche Mobilisierung und die stetig verbesserte Prophylaxe im pflegerischen Sektor aufgrund neuer Erkenntnisse, Standards und Therapieoptionen zurückzuführen.

Der mit ca. 20% sehr hohe Anteil an Wundhämatomen lässt sich durch die Art der Erfassung erklären. Bei den von den Pflegekräften als „Wundhämatom“ beschriebenen Hämatomen konnte keine Unterscheidung zwischen tatsächlich postoperativen Hämatomen und zum Vorschein kommenden Frakturhämatomen gemacht werden. Gleiches gilt für die Betrachtung der Wundserome. Richtet man den Blick allerdings auf die Anzahl der Hämatome bzw. Serome, die punktiert oder entleert wurden, zeigen sich mit 8,3% bzw. 5,1% Zahlen, die mehr oder weniger deutlich über den mit ca. 4-7% in der Literatur beschriebenen liegen [9, 20, 28, 34, 75, 88]. Hier ist noch anzumerken, dass auch Spontanentleerungen in die Wundverbände, die vom Pflegepersonal in der Akte vermerkt wurden, in die Wertung eingingen.

Der Anstieg der Wundinfekte lässt sich abgesehen von iatrogenen Faktoren nur durch den zunehmend schlechteren Allgemeinzustand und die verbesserte Dokumentation von Seiten der Pflegekräfte erklären. Im Vergleich zu Angaben anderer Arbeiten zeigen sich in der Kreisklinik Altötting bei den tiefen Infekten mit 1,1% diskret niedrigere Werte [10, 15, 20, 28, 30, 31, 54], bei den oberflächlichen waren die Fälle mit ca. 2,5% um etwa den Faktor 2 erhöht [2] bzw. vergleichbar [5, 10, 54] oder deutlich niedriger [15], Gründe hierfür waren nicht nachvollziehbar.

Der Anstieg der Implantatdislokationen auf 4,5% ist vereinbar mit dem zunehmend osteoporotischen Knochen, der den Implantaten nicht immer den notwendigen Halt bietet. Außerdem ist ein gewisser Lerneffekt nach Einführung eines neuen Implantates nicht von der Hand zu weisen (s. 1995). Absolut gesehen sind trotz dieser negativen Einflüsse die Fallzahlen mit der Literatur (4-7%) vergleichbar [30, 31] bzw. liegen etwas darüber [28], meist aber darunter [1, 2, 3, 4, 24, 70, 78, 89], die Fälle mit Implantatfehlagen (1%) sind im Vergleich niedriger [4, 20]. Besonders bemerkenswert sind diese Ergebnisse, wenn man bedenkt, dass die Daten alle während einer Zeit erhoben und erbracht worden sind, als es noch keine eigene Abteilung für Unfallchirurgie in Altötting gab, die meisten Literaturangaben jedoch von Kliniken mit bereits etablierten derartigen Abteilungen stammen und durch ihre oft prospektive Erfassung bereits im Vorfeld Schwerpunkte setzen konnten.

Eine Femurschaftfraktur beim Einbringen des Implantates in nur zwei Fällen (0,3%) ist deutlich niedriger als in der Literatur mit 1-3% beschrieben [34, 78]. Gleiches gilt für die postoperative Beinlängendifferenz in drei und einen Implantatbruch in zwei Fällen [4]. Tiefe Beinvenenthrombosen (0,9%) traten im Literaturvergleich (ca. 2%) vermindert auf [28, 75, 76]. Damit zeigt sich, dass an dieser Stelle mit überdurchschnittlich guten Ergebnissen die

Anforderungen an eine Klinik der Basisversorgung klar erfüllt sind. So braucht die Kreisklinik Altötting den Vergleich mit anderen und größeren Kliniken keineswegs scheuen. Die sonstigen Komplikationen zeigen keine erwähnenswerten Besonderheiten in ihrer Häufigkeit und sind, soweit vergleichbare Literaturstellen auffindbar waren, mit Angaben anderer Arbeiten vereinbar [25, 64, 73, 76].

Bei der Beurteilung des postoperativen Outcomes betreffend der Gehfähigkeit liegt der limitierende Faktor in der Einschätzung der präoperativen Gehfähigkeit, die aus der Aktdokumentation nicht immer eindeutig klar wurde und somit nicht absolut verlässliche Werte brachte. Ebenso war die Einschätzung der postoperativen Gehfähigkeit aufgrund fehlender Befundberichte der weiterbehandelnden Ärzte und mangelhafter Auskunft der Hausärzte erschwert bis unmöglich. Nichtsdestoweniger ist der gleichbleibende durchschnittliche Verlust an Gehfähigkeit als durchaus positiv zu werten, wenn man den Wandel im Patientengut berücksichtigt. Ein Vergleich mit Angaben in der Literatur erscheint an dieser Stelle nicht sinnvoll, da zum einen die Einteilung der Gehfähigkeit verschieden getroffen wurde und in dieser Arbeit keine prospektiven Nachuntersuchungen vorgenommen wurden, wie dies in den meisten anderen Arbeiten der Fall war.

Im Kreisklinikum Altötting wurden mit über 70% im Jahr 2001 vergleichsweise viele Patienten zu einer Anschlussheilbehandlung verlegt [20, 28, 75, 88]. Ob es sich bei Verlegungen in eine Pflegeeinrichtung um eine Rückverlegung oder eine Neueinweisung handelte, war aus der Aktenlage oftmals nicht ersichtlich, ebenso konnte häufig nicht zwischen einer Entlassung nach Hause oder ins Pflegeheim differenziert werden.

Ein Vergleich mit anderen Arbeiten betreffend neuauftretener Pflegebedürftigkeit ist aufgrund der unzureichenden Daten und der mangelnden Informationen der Hausärzte nicht sinnvoll. Die Fälle mit neuer Pflegebedürftigkeit schienen aber nicht enorm angestiegen zu sein. Weiterhin fanden sich zu diesem Thema keine für einen Vergleich geeigneten Literaturstellen. Allerdings ist anzumerken, dass verglichen mit der enormen Letalität durch die häufige Invalidisierung nach coxalen Femurfrakturen noch vor 40 bis 50 Jahren ein Neuauftreten von Pflegebedürftigkeit in ca. 16% der Fälle ein sehr gutes Ergebnis darstellt.

Die kürzere präoperative Verweildauer bei Operationen in der Dienstzeit lässt sich vor allem darauf zurückführen, dass Fälle, die während der Arbeitszeit eingeliefert und noch am Aufnahmetag meist im Anschluss an das Routineprogramm in der Dienstzeit versorgt wurden. Hingegen wurden Neuzugänge während der Dienstzeit entweder sofort operiert oder, wenn dies nicht mehr möglich war, am nächsten Tag während des Routineprogramms, was

konsekutiv zu einer verlängerten präoperativen Liegezeit führte, aber nicht die Regel darstellte.

Durch die deutliche Reduktion der präoperativen Liegezeiten um mehr als 50% auf ca. 20 Stunden wurde die Anlage von Extensionen auf Einzelfälle reduziert. Dies spiegelt sich im Rückgang der Extensionsanlagen abhängig von der präoperativen Liegezeit deutlich wider. Anders betrachtet führt eine lange Wartezeit bis zur Operation eher zur Anlage einer Extension, begründet beispielsweise im schlechten Allgemeinzustand des Patienten oder Mehrfachverletzungen.

Die längere präoperative Verweildauer auf der Intensivstation bei scheinbar gesünderen Menschen ist darauf zurückzuführen, dass es sich bei diesen Fällen meist um Mehrfachverletzungen, z.B. bei Verkehrsunfällen, o.ä. handelte. Dies führt zwangsläufig zu einer Zunahme der präoperativen Verweildauer.

Die Frage, ob sich der Operationszeitpunkt in Arbeits- oder Dienstzeit auf die Krankenhausverweildauer auswirkt, ist statistisch nicht signifikant zu beantworten. Auffallend ist jedoch eine kürzere Aufenthaltsdauer bei einer Operation in Dienstzeit, was bei der dort auftretenden kürzeren präoperativen Liegezeit besondere Aufmerksamkeit verdient. Somit bekommt die Forderung nach einer möglichst schnellen Frakturversorgung eine klare Berechtigung und wurde in der Kreisklinik Altötting zunehmend umgesetzt, was die Zahlen dieser Arbeit eindeutig belegen.

Die statistisch nicht signifikante operative Tätigkeit der Assistenzärzte bevorzugt in der Dienstzeit läßt sich dadurch erklären, dass der Druck bei Operationen während diesem Zeitraum meist nicht so groß ist wie während des Routineprogramms. Somit sind eher die Voraussetzungen gegeben, eine Operation zu assistieren.

Die Verteilung bei Betrachtung der Gabe von Bluttransfusionen überrascht nicht, wenn man bedenkt, dass eine TEP ein wesentlich aufwändigerer Eingriff ist als alle übrigen. Die höhere Rate an Bluttransfusionen bei Gammanägeln gegenüber den DHS lässt sich durch die Versorgung komplexerer Frakturen mit dem Gamma-Nagel erklären, da die oft sehr gewebetraumatisierenden Komplexfrakturen einen höheren Blutverlust mit sich bringen.

Ein zu erwartender deutlicher Anstieg der Komplikationsraten durch längere Operationszeiten ließ sich in dieser Arbeit nicht signifikant belegen. Ein Grund hierfür könnte sein, dass die Länge der Operationszeiten sich nicht in ausreichendem Maße unterschieden hat.

Der Anstieg der Komplikationshäufigkeiten mit der Zunahme an Gammanagelimplantationen lässt sich zum einen durch einen gewissen Lerneffekt bei Einführung eines neuen Implantates erklären, zum anderen ist nicht eindeutig zu widerlegen, dass andere Ursachen, wie z.B. Veränderungen im Patientengut oder in der Dokumentation, für zunehmende Komplikationen verantwortlich sein können.

Die statistisch nicht signifikant nachweisbaren längeren Operationszeiten von Ober- und Fachärzten finden ihre Erklärung darin, dass komplexere Operationen bevorzugt von erfahreneren Ärzten vorgenommen wurden und dementsprechend länger dauerten.

Die Nachsorge bestimmte die Aufenthaltsdauer dahingehend, dass Patienten, die in ein Pflegeheim verlegt wurden, nicht so lange Zeit im Krankenhaus verbrachten wie andere, was darin begründet liegt, dass Patienten aus Pflegeheimen meist vor dem Sturzereignis in ihrer Mobilität eingeschränkt waren und somit auch keine weitere Verbesserung der Mobilität durch längere krankengymnastische Anleitung weder im Haus noch in einer Reha-Einrichtung zu erwarten war. Als Grund für eine längere Aufenthaltsdauer bei Einleitung einer Anschlussheilbehandlung zeigen sich Verzögerungen in der Terminvergabe der weiterbehandelnden Kliniken.

Die längere Aufenthaltsdauer bei verlängerter Operationszeit lässt sich zum einen dadurch begründen, dass meist komplexere Frakturen eine längere Operationszeit mit sich brachten, zum anderen belastet eine lange, ausgedehnte Operation zusätzlich die zumeist ohnehin schon stark geschwächten Patienten. Bei allerdings nur schwach ausgeprägter Korrelation der beiden Variablen müssen auch andere Gründe in Betracht gezogen werden, wie z.B. die oben bereits genannten miterfassten Polytraumen, die reale Werte verzerren können. Gleiches gilt für die Beziehung zwischen der präoperativen Verweildauer und der Gesamtverweildauer.

Ein wesentliches Ergebnis dieser Arbeit zeigt sich in der signifikanten Verkürzung der Verweildauern durch Einführung der Gammanägel, was den Implantat- und Konzeptwechsel retrospektiv rechtfertigt [68]. Lediglich der lange Gammanägel zeigt längere Liegezeiten, was jedoch vor allem durch das spezielle Einsatzgebiet begründet werden kann [22, 81].

Bezüglich der kürzeren Operationszeiten bei Verwendung des Trochanternagels ist der Wechsel von der DHS zum Gammanägel bei bestimmten Indikationen ebenfalls gerechtfertigt, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Standard-Gammanägel vor dem Trochanternägel eingeführt wurde und die dort gegenüber der DHS längeren Operationszeiten noch einen gewissen Lerneffekt widerspiegeln. In der Literatur wurde ähnliches beschrieben [9, 15].

Positiv ist auch zu bewerten, dass der Trochanternagel als derzeitiges Standardimplantat gegenüber der DHS eine geringere Reinterventionsrate aufweist. Dies war statistisch nicht signifikant, wurde aber in der Literatur ebenso beschrieben [24].

Abschließend kann gesagt werden, dass diese Arbeit den Wandel zeigte, den eine Abteilung für Unfallchirurgie auf Grund der modernen Anforderungen an die Versorgung einer immer häufiger auftretenden Frakturform durchmachte, die zunehmend an sozioökonomischer Relevanz gewinnt. Auf diese Weise wird hier ein Einblick gewährt, wie sich die Gegebenheiten im Wandel der Zeit zeigten und welche Trends zu sehen sind und waren.

So wurden die präoperativen Liegezeiten verringert, ein Zusammenhang mit vermehrten Operationen in der Dienstzeit aber auch die Abhängigkeit von der Implantatwahl dargestellt. Hier zeigte sich ein eindeutiger Trend weg von der DHS hin zu den Gamma-Nägeln, obwohl die transfusionspflichtige Anämie bei diesen häufiger auftrat. Es konnte der postoperative Mobilitätsverlust reduziert werden, ebenso das neue Auftreten von Pflegebedürftigkeit. Auch wurde ein Zusammenhang zwischen der o.g. Verringerung der präoperativen Liegezeiten und der damit verbundenen Verkürzung der Krankenhausverweildauer dargestellt. Hier bestand zusätzlich noch eine Abhängigkeit von der Operationsdauer und der Implantatwahl, mit kürzeren Verweildauern bei Implantationen von Gamma-Nägeln, welche außerdem die geringste Reinterventionrate aufwiesen.

Aber auch die beste Osteosynthese bzw. Frakturversorgung hat ihre Grenzen. Diese zeigen sich bei der coxalen Femurfraktur vor allem im osteoporotischen Knochen, der auch einem optimierten Implantat nicht immer den nötigen Halt geben kann. Ein weiteres Problem stellt die Mobilisierung dar, welche sich oft aufgrund zunehmend dementer Patienten enorm erschwert zeigt. Sie lässt sich meist nur während eines stationären Aufenthaltes, sei es in der Akutklinik oder einer Reha-Einrichtung, gewährleisten und kann in Pflegeheimen oder bei der Nachsorge zu Hause nicht in diesem Umfang erbracht werden.

Die Perspektive für die Zukunft liegt daher vor allem in der Prävention coxaler Femurfrakturen i.S. einer suffizienten Behandlung der Osteoporose und konsequenter Sturzprophylaxe, da nur so die häufigsten Ursachen besagter Frakturen vermieden werden können.

6. Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die Versorgungsrealität operativ versorgter coxaler Femurfrakturen an einem Krankenhaus der Versorgungsstufe 3 zu beschreiben. Dies sollte am Beispiel der Kreisklinik Altötting geschehen.

Hierzu wurden im Rahmen einer retrograden Gesamterfassung aller 747 versorgten coxalen Femurfrakturen der Jahre 1994 bis einschließlich 2001 alle relevanten Daten erhoben und statistisch ausgewertet. Besondere Betrachtung fanden der Wandel in der Implantatwahl, die operativen Prozessdaten, das perioperative Management, das postoperative outcome und die aufgetretenen Komplikationen. Ausschlusskriterien waren lediglich konservativ behandelte Frakturen und prophylaktisch eingebrachte Implantate ohne vorausgegangene Fraktur, z.B. bei durch Knochenmetastasen frakturgefährdeten Knochen.

Die statistische Auswertung teilte sich in zwei Bereiche, zum einen in die deskriptive Statistik aller erhobenen und verwertbaren Daten, zum anderen in die Betrachtung ausgewählter statistischer Zusammenhänge relevanter Variablen.

Die Basisstatistik zeigte mit der Literatur vergleichbare Daten, eine Verschlechterung des präoperativen Patientenzustandes scheint an dieser Stelle nennenswert zu sein.

Im zeitlichen Verlauf zeigte sich ein eindeutiger Rückgang der präoperativen Liegezeit, welcher eine Reduktion der Anlagen von Extensionen und des postoperativen Krankenhausaufenthaltes mit sich brachte. Ein Anstieg der Gamma-Nagel-Implantationen bei Abnahme der DHS-Implantationen war zu verzeichnen. Die Operationszeiten blieben weitgehend konstant und zeigten einen unmittelbaren Zusammenhang zur Verweildauer. Die Verlagerung der Operationen von der Arbeitszeit in die Dienstzeit war auch ein Grund für o.g. Verkürzung der präoperativen Liegezeiten. Der durchschnittliche postoperative Mobilitätsverlust blieb trotz zunehmend reduzierter Patientenverfassung konstant. Im Verlauf stiegen allgemein die postoperativen Komplikationen signifikant an. Nennenswert ist an dieser Stelle der nicht signifikante Anstieg von Implantatdislokationen und Wundinfekten im Gegensatz zur signifikanten Abnahme an Decubitalgeschwüren und der neu aufgetretenen Pflegebedürftigkeit.

Signifikant mehr Patienten wurden zum Ende des Betrachtungszeitraumes in eine Reha-Klinik zur Anschlussheilbehandlung verlegt. Dieser Sachverhalt spiegelt sich auch in der Verkürzung der Aufenthaltsdauer wider.

Die Einführung des Gamma-Nagels brachte einerseits eine Verkürzung der postoperativen Liegezeiten und mit Einführung des Trochantenagels auch der Operationszeiten mit sich, andererseits stieg die Anzahl transfundierter Blutkonserven ebenso wie die Reinterventionsrate an, welche aber bei Verwendung des Trochanernagels unter derjenigen der DHS lag, bei Verwendung des Gamma-Nagels jedoch darüber. Beides war statistisch nicht signifikant. Eine erhöhte Komplikationsrate, insbesondere Infektions- oder Mortalitätsrate, war statistisch ebenso nicht signifikant.

7. Anhang

7.1. Anatomie des Hüftgelenks

7.1.1. Knöcherner Aufbau

Das Hüftgelenk (Articulatio coxae) ist eines der größten Gelenke des menschlichen Körpers. Es handelt sich dabei um eine besondere Form eines Kugelgelenks, nämlich ein Nussgelenk, welches zwischen dem proximalen Ende des Oberschenkelknochens (Femurkopf) und der aus den drei Hüftknochen (Os ischium, os ilium und os pubendum) bestehenden Pfanne des Hüftbeines (Acetabulum) liegt und den Femurkopf nahezu einschließt. Direkter Kontakt besteht aber nur mit der halbmondförmigen knorpeligen Gelenkfläche des Acetabulums (Facies lunata), wohingegen der Hüftkopf komplett mit Knorpel überzogen ist. Das Nussgelenk als modifiziertes Kugelgelenk wird zusätzlich von einer weiteren Besonderheit unterstützt, dem Labrum acetabulare. Hierbei handelt es sich um eine spitz zulaufende faserknorpelige Gelenkklippe, die mit ihrer Basis an den knöchernen Pfannenrändern ansetzt und somit die Kontaktfläche der Gelenkkörper zusätzlich vergrößert. Die sehr kräftige Gelenkkapsel hat ihren Ursprung aber nicht am Labrum selbst, sondern proximaler am knöchernen Rand. Somit ragt die Gelenkklippe frei in den Kapselraum und kann auf diese Weise bei Bewegung auftretende Einklemmungen der Kapsel verhindern [66] (s. Abb.37).

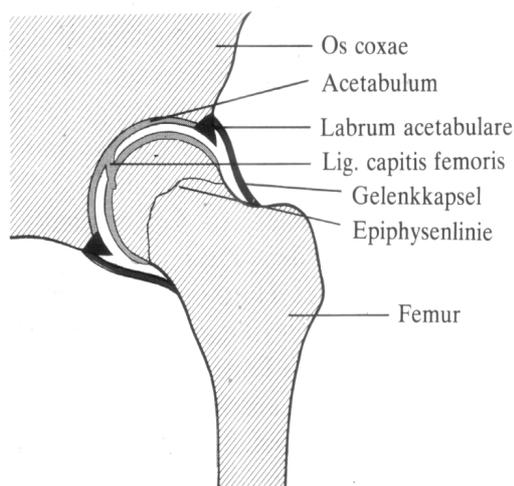


Abb.37: Schematische Darstellung des Hüftgelenks mit dem dazugehörigen Kapselapparat aus [66]

Der Ansatz der Kapsel am Oberschenkel befindet sich vorne an der Linea intertrochanterica und hinten im mittleren Bereich des Oberschenkelhalses. Folglich liegt vorne der ganze Hals intraartikulär, hinten dagegen nur die proximalen zwei Drittel.

Der Femur gilt als größter und längster Röhrenknochen, eigentlich als stärkster Knochen des menschlichen Skelettes. Er kann in ein proximales und ein distales Ende sowie den dazwischen liegenden Schaft unterteilt werden.

Der hier interessante proximale Teil kann in vier Regionen unterteilt werden, nämlich den Oberschenkelkopf (Caput femoris), den Schenkelhals (Collum femoris), die pertrochantäre Region und die subtrochantäre Region (s. Abb.38).

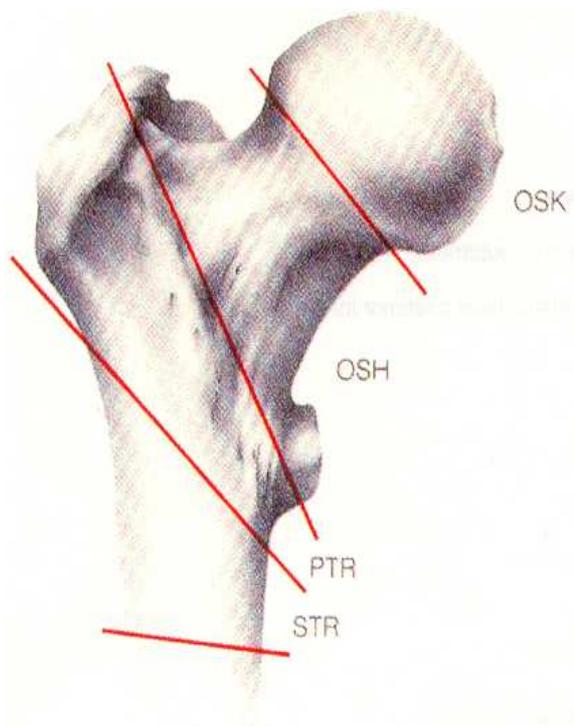


Abb.38: Aufteilung der coxalen Femurfraktur in die verschiedenen Bereiche (OSK = Oberschenkelkopf, OSH = Oberschenkelhals, PTR = pertrochantärer Bereich, STR = subtrochantärer Bereich) aus [10]

Der Femurschaft bildet mit dem proximalen Ende den Caput-Collum-Diaphysenwinkel (CCD-Winkel), der sich im Laufe eines Menschenlebens verändert. So beträgt er beim Kleinkind ca. 145°, beim Erwachsenen ca. 126°-128° und schließlich beim Greis ca. 120°; es ist somit eine zunehmende Varisierung (Verringerung des CCD-Winkels im Gegensatz zur Valgisierung, einer Vergrößerung desselben) im Verlauf des Lebens zu verzeichnen. Durch eine Drehung des Schenkelhalses nach vorne bildet sich zwischen der Längsachse des Halses und der queren Ebene der Kondylen des distalen Femures der sogenannte

Anteversionswinkel von ca. 12° . Diese beiden Winkel sind entwicklungsgeschichtlich als Optimierungprozess zu verstehen, bei dem ein „materialgerechter Kompromiss zwischen Druckbelastung im Hüftgelenk einerseits und Biegebeanspruchung des coxalen Femurendes andererseits entstanden ist“ [9, S.241].

Die Folgen der anfallenden Druck- und Zugbeanspruchungen am proximalen Femur spiegeln sich auch im inneren Aufbau der Knochen, also der Spongiosa wider. Diese richtet sich ganz im Sinne der vorherrschenden Belastungen aus; medial entstehen Drucktrajektorien und lateral Zugtrajektorien (s. Abb.39), welche die mechanische Kraftübertragung gewährleisten und sich im Halsbereich kreuzen. Die Anpassung an die vorherrschenden Kräfte zeigt sich auch deutlich in der Existenz einer kompakten Knochenlamelle am medialen Schenkelhalsrand, dem Calcar femorale, der maßgeblich zur Bruchfestigkeit dieser Region beiträgt [9, 16, 53].

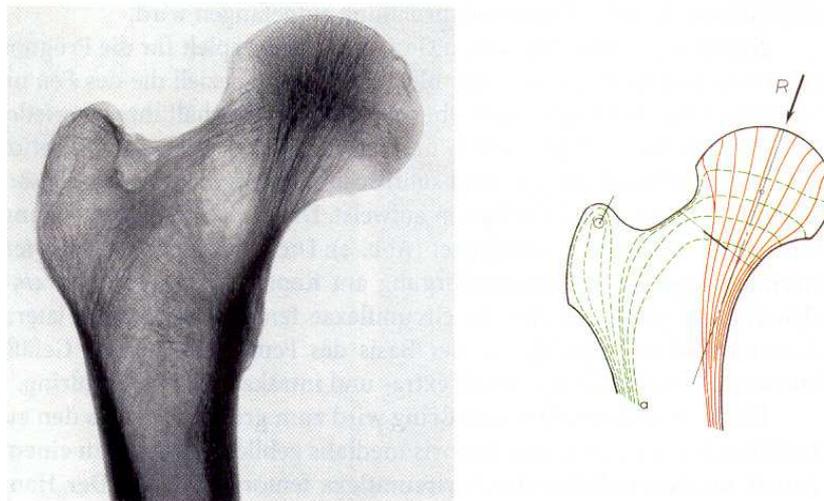


Abb.39: Darstellung der Zug- und Drucktrajektorien der coxalen Femurregion mit der Hauptbelastungsrichtung (Pfeil) aus [63]

7.1.2. Bandapparat

Die bereits sehr kräftige Gelenkkapsel des Hüftgelenks wird zusätzlich noch durch einen starken Bandapparat gefestigt, wie er sonst im menschlichen Körper in einer solchen Form nicht zu finden ist. Er verleiht dem Gelenk eine außerordentliche Festigkeit und verhindert zu

große Bewegungsausschläge im Gelenk. Verwirklicht wird dies durch die Anordnung der Bänder in einer Art Helix, die sich bei Streckung zu- und bei Beugung aufdreht. So ist bei der Fortbewegung immer das Standbein im Gelenk fest verschraubt, das Spielbein hingegen gelockert, was wiederum differenzierte Einzelbewegungen zulässt. Diese „Bänderschraube“ besteht im wesentlichen aus dem Lig. iliofemorale, dem Lig. pubofemorale und dem Lig. ischiofemorale, welche allesamt extraartikulär liegen. Zusätzlich wird noch eine ringförmige Bandstruktur beschrieben (Zona orbicularis), die um den Schenkelhals zieht und in die Faserzüge der drei Bänder einstrahlt. Als weiteres Band existiert noch das Lig. capitis femoris, welches als einziges intracapsulär liegt und vornehmlich nutritiven Zwecken dient. Das an der Vorderseite gelegene Lig. iliofemorale unterteilt sich in zwei Anteile (Pars lateralis und Pars medialis), die ein umgekehrtes V bilden. Gemeinsamer Ursprung am Becken ist die Spina iliaca anterior inferior, der Ansatz des lateralen Anteils befindet sich am Trochanter major, der des medialen an der Linea intertrochanterica. Auch vorne gelegen ist das Lig. pubofemorale, welches von der Eminentia ileopubica und der Crista obturatoria ebenfalls zur Linea intertrochanterica zieht. Das an der Hinterseite gelegene Lig. ischiofemorale entspringt am dorsalen Pfannenrand und endet an der Innenseite des großen Rollhügels und in der Fossa trochanterica. Das Lig. capitis femoris reicht als kräftiges Band von der Incisura acetabuli bis zur Fovea capitis femoris.

7.1.3. Muskelapparat

Neben dem bereits beschriebenen Bandapparat spielen die Muskeln für die Stabilität des Hüftgelenks eine entscheidende Bedeutung.

Im allgemeinen werden sie nach ihrer Funktion in Beuger und Strecker, Ab- und Adduktoren sowie Innen- und Außenrotatoren gegliedert. Allerdings bleibt zu beachten, dass hierbei fließende Übergänge vorhanden sind und manche Muskeln je nach Funktionsstellung des Gelenkes verschiedene, teils antagonistische Aufgaben übernehmen können [53, 66].

Zu den Beugern zählen:

M. iliopsoas, M. rectus femoris, M. pectineus, M. adductor brevis, M. glutaeus medius, M. sartorius, M. tensor fasciae latae, M. adductor longus, M. gracilis und M. glutaeus minimus. Jeder dieser Muskeln hat in zweiter Linie je nach Stellung noch eine ab- oder adduktorische und eine außen- oder innenrotatorische Komponente.

Die Strecker des Hüftgelenkes sind:

M. gluteus maximus, M. gluteus minimus, M. semitendinosus, M. piriformis, M. gluteus medius, Caput longum m. bicipitis femoris, M. semimembranosus und M. adductor magnus. Diese Muskeln führen zusätzlich eine Ab- oder Adduktion aus.

Abduktoren des Hüftgelenks sind:

M. gluteus medius, M. tensor fasciae latae, M. obturatorius internus, M. gluteus minimus, M. gluteus maximus und M. piriformis. Zum Teil machen diese Muskeln eine kombinierte Abduktions-Beugungs-Innenrotationsbewegung bzw. Abduktions-Extensions-Außenrotationsbewegung.

Zu den Adduktoren gehören:

M. adductor magnus, M. adductor brevis, M. gracilis, M. iliopsoas, M. semitendinosus, M. gluteus maximus, M. obturatorius internus, Mm. gemelli, M. adductor longus, M. adductor minimus, M. pectineus, M. semimembranosus, Caput longum m. bicipitis femoris, M. quadratus femoris und M. obturatorius externus. Darüber hinaus haben alle Adduktoren auch eine beugende und streckende Wirkung.

Als Außenrotatoren gelten:

M. piriformis, M. obturatorius externus, M. pectineus, M. gluteus maximus, M. gluteus minimus, M. sartorius, Mm. gemelli, M. semitendinosus, M. adductor brevis, M. obturatorius internus, M. quadratus femoris, M. adductor magnus, M. gluteus medius, M. iliopsoas, Caput longum m. bicipitis femoris, M. semimembranosus, M. adductor longus und M. adductor minimus.

Innenrotatoren des Hüftgelenks sind:

M. tensor fasciae latae, M. gluteus minimus, M. pectineus, M. gluteus medius, M. obturatorius externus und M. adductor magnus.

Die teilweise Mehrfachnennung einzelner Muskeln lässt sich dadurch erklären, dass bei verschiedenen Gelenkstellungen Muskeln, die auf ein Gelenk mit drei Freiheitsgraden einwirken, nicht immer die gleiche Funktion haben

7.1.4. Gefäßversorgung

Die arterielle Blutversorgung eines langen Röhrenknochens findet durch drei Zuflüsse statt. Dies sind zum einen die epi- und metaphysären Gefäße, zum anderen die Aa. nutriciae und zuletzt das Periost. Durch Anastomosenbildung können sie sich gegenseitig ergänzen und teilweise sogar ersetzen. Den größten Anteil an der arteriellen Durchblutung haben die intramedullären Gefäße, die von den Aa. nutriciae sowie den epi- und metaphysären Gefäßen gespeist werden; somit werden Röhrenknochen zentrifugal, d.h. von innen nach außen, durchblutet. Nur die äußeren Knochenschichten werden auch arteriell vom Periost versorgt, dessen Hauptaufgabe der venöse Abstrom ist (s. Abb.40).

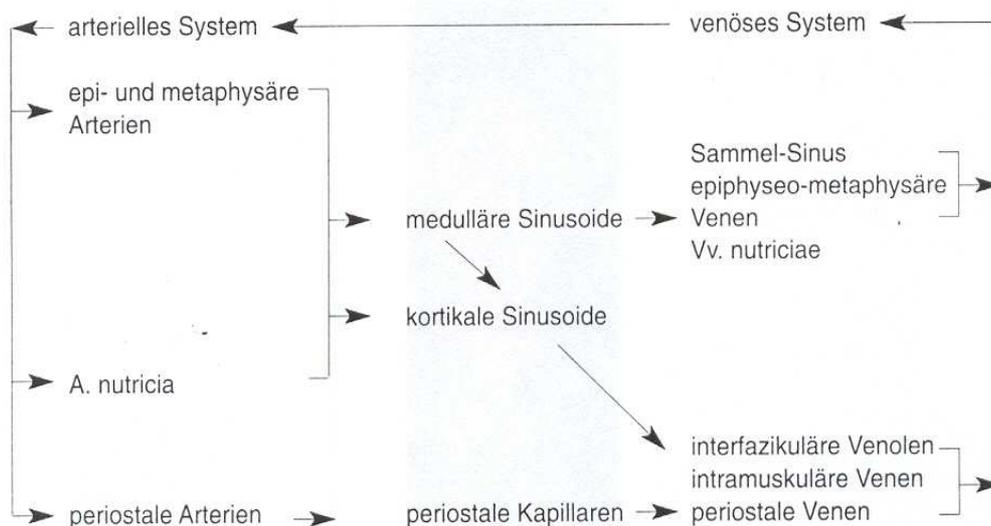


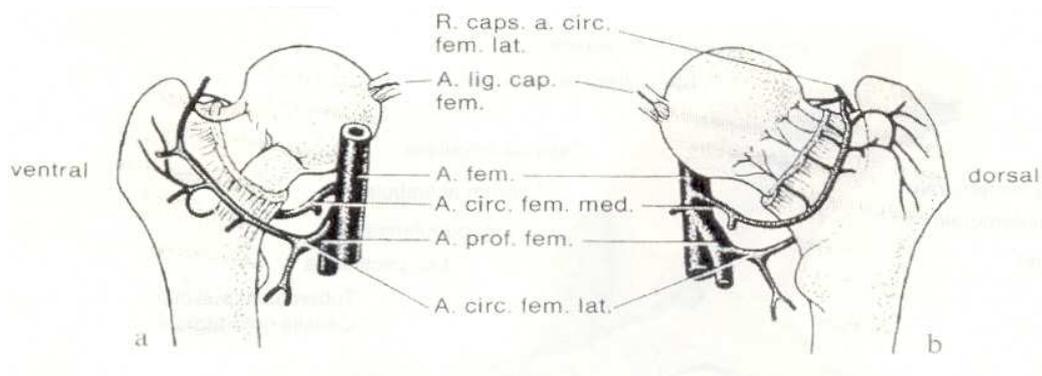
Abb.40: Schema des Gefäßmusters der Röhrenknochen nach Brookes, 1971, aus [49]

Wenn man nun Aussagen über die Gefäßversorgung im Bereich des proximalen Femurendes machen möchte, muss man grundsätzlich gefäßanatomisch zwischen zwei Abschnitten unterscheiden: dem peritrochantären Bereich und dem Hüftkopf mit dem Schenkelhals.

Eine zentrale Rolle bei der Versorgung beider Regionen spielen die beiden Aa.circumflexae des proximalen Femurs. Diese entspringen als die ersten beiden Äste aus der A. profunda femoris [9, 16, 53].

Die A. circumflexa femoris medialis zieht zwischen dem M. iliopsoas und dem M. pectineus nach medial hinten, gibt zwei Äste, den Ramus superficialis und den Ramus ascendens ab, die beide an der Versorgung der besagten Region keinen Anteil haben und endet mit dem Ramus profundus in der Fossa intertrochanterica.

Die A. circumflexa femoris lateralis zieht unter dem M. rectus femoris nach lateral, um mit der A. circumflexa femoris medialis in der Fossa intertrochanterica einen anastomosierenden Gefäßring um den Schenkelhals zu bilden (s. Abb.41)



Zur Versorgung der Trochanterregion ziehen Gefäße eben dieses arteriellen Ringes nach lateral und penetrieren in die Trochanteren. Zusätzlich dazu besteht ein ausgeprägtes Gefäßnetz peritrochantär im Bereich der Muskelansätze (s. Abb.42) [49].

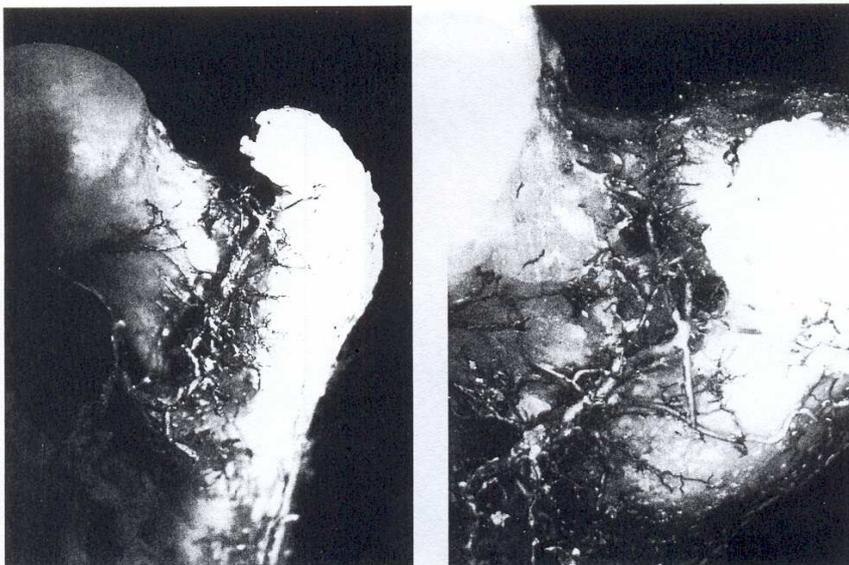


Abb.42: Gefäßversorgung der trochantären Femurregion aus [49]

Die arterielle Versorgung des Kopf- und Halsbereichs ist wesentlich differenzierter aufgebaut.

Zusätzlich zu den beiden genannten Arterien geschieht die Durchblutung des Kopfes zu einem geringen Teil durch die A. ligamenti capitis femoris, welche der A. obturatoria entspringt und über das Ligamentum capitis femoris in den Hüftkopf eintritt und einen kleinen metaphysären Teil desselben versorgt, sofern sie nicht obliteriert ist.

Den Hauptteil der Versorgung übernehmen aber wieder die beiden Aa. Circumflexae capitis femoris, wobei die mediale gegenüber der lateralen dominiert.

Diese bilden zusammen nun den besagten Gefäßring, den Chung [9, 17] in einen extrakapsulären und einen intrakapsulären Ring unterscheidet (s. Abb.43).

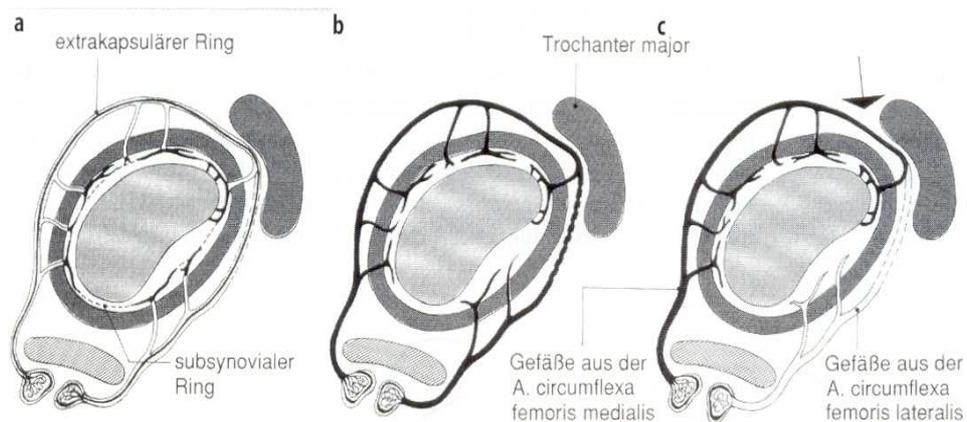


Abb.43 a-c: Die Versorgung von Schenkelhals- und kopf mit Darstellung der beteiligten Gefäße (a) und deren Bedeutung bis zum 4.Lebensjahr (b) und jenseits des 4.Lebensjahres (c) aus [71] und [84]

Der größte Teil des extrakapsulären Ringes wird aus den ascendierenden Gefäßen der A. circumflexa femoris medialis gebildet und eher zu einem geringeren Anteil aus der A. circumflexa femoris lateralis. Aus diesem Gefäßring wird nun der Hauptteil von Kopf, Hals und auch Trochanter major mit Blut versorgt.

Der innere, subsynoviale Gefäßring wird ziemlich gleichwertig aus den vier ascendierenden Gefäßen der beiden Aa. circumflexae femoris gespeist. Der Verlauf dieser Gefäße ist in dem Schenkelhals anliegenden Teil der Synovialis, bis sie fast an der Knorpelknochengrenze in den Kopf eintreten. So versorgen sie die fugennahe Metaphyse und fugenkreuzend den Epiphysenkern.

Es können natürlich wie überall auch hier Variationen in Anzahl und Verlauf der verschiedenen Gefäße auftreten.

Der venöse Abstrom erfolgt durch ein Venensystem, das sich im Verlauf nicht von dem arteriellen unterscheidet.

7.2. Frakturen des Hüftgelenks

7.2.1. Ätiologie

Coxale Femurfrakturen sind vornehmlich Verletzungen des älteren Patienten. In dieser Tatsache unterscheiden sich Schenkelhalsfrakturen und solche der Trochanterregion nicht. Bei diesen Patienten sind die Ursachen meist banale Traumen ohne hochenergetische Gewalteinwirkung. Durch Osteoporose bedingt, liefert die deutliche Rarefizierung der spongiösen Druck- und Zugtrajektorien dieses Bereichs in fortgeschrittenem Alter den Hauptgrund für das tatsächliche Auftreten einer Fraktur in diesen Situationen. Frauen sind aufgrund ihrer genetischen Disposition durch die postmenopausale Osteoporose verstärkt betroffen, was wiederum zusammen mit dem deutlich größeren Frauenanteil in den älteren Bevölkerungsschichten den Hauptgrund für das eindeutige Überwiegen dieser Frakturen bei Frauen darstellt. Daneben muss man auch die allgemein im Alter schwindende Muskelkraft und die statistisch höhere Lebenserwartung berücksichtigen. Erschwerend kommt hinzu, dass durch neurophysiologische Altersinvolution eine reduzierte Reaktions- und Koordinationsfähigkeit und somit eine erhöhte Fallneigung auf ein im Ganzen geschwächtes Muskel-Skelettsystem treffen (s. Abb.44).

Meist handelt es sich um häusliche Unfälle infolge Stolperns über eine Teppichkante, Stufe o.ä. oder einen Sturz als Folge von Synkopen kardialer oder neurologischer Genese, die wiederum weiterer fachspezifischer Abklärung bedürfen. Beim Unfallhergang handelt es sich meist um Stürze auf die Hüfte bei ausgestrecktem oder abgespreiztem Bein (Biegungsbrüche) oder um solche mit gleichzeitiger Drehbewegung des Körpers auf die Gegenseite oder Drehungen um das fixierte Bein (Drehbrüche) [53].

Der gefürchtete Sturz aus dem Kranken- oder Pflegebett spielt eine eher untergeordnete Rolle (weniger als 10% der Verletzungen).

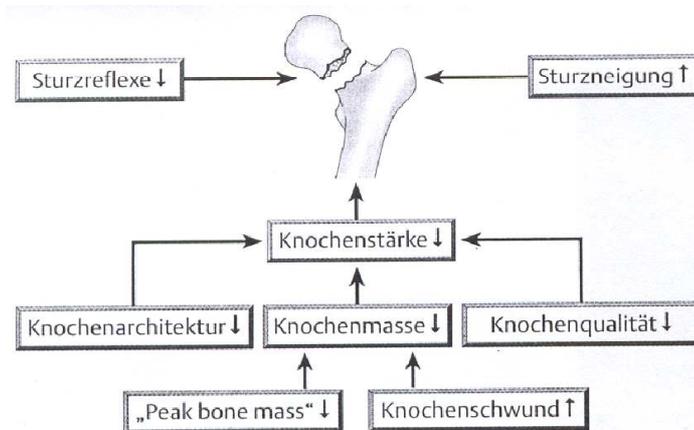


Abb.44: Darstellung der verschiedenen Einflussgrößen auf das Auftreten coxaler Femurfrakturen aus [6]

Bei jüngeren Patienten hingegen steht eher das direkte Trauma mit erheblicher Gewalteinwirkung im Vordergrund, wobei es sich in der Regel um Traumen bei schweren Verkehrsunfällen, Stürzen aus großer Höhe oder Skiunfälle handelt.

Frakturen des coxalen Femurs kommen im Wachstums- bzw. Kindesalter nur sporadisch vor, wobei hier ein Auftreten von Wachstumsstörungen gefürchtet ist. Aufgrund der mangelnden Daten betreffend solcher Frakturen ist in der Regel nicht abzusehen, ob eine solche Fraktur einen hemmenden oder einen stimulativen Einfluss auf das weitere Knochenwachstum hat oder ob eine Hüftkopfnekrose zu befürchten ist. Als Grund für das seltene Vorkommen ist vor allem die feste Spongiosasubstanz zu nennen. Oft sind diese selten auftretenden Frakturen den pathologischen Frakturen zuzuordnen, welche im Kindesalter beispielsweise bedingt durch juvenile Knochenzysten entstehen können, im Erwachsenen- und hohen Alter meist im Rahmen einer Skelettmetastasierung bei maligner Grunderkrankung [27, 31, 46, 47] auftreten, aber dennoch gegenüber den anderen Ursachen eher im Hintergrund stehen.

7.2.2. Klinik und Diagnostik

Bei Aufnahme sollte eine möglichst ausführliche Anamnese erhoben werden, um die wichtigsten Fragen wie Unfallhergang, Unfallzeitpunkt, bestehende Voroperationen und Grunderkrankungen, Mobilität vor dem Ereignis und Fragen zu früheren und aktuellen medikamentösen Therapien zu beantworten. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf regelmäßige bzw. länger andauernde Einnahme von Antikoagulantien, Hormonen und

Kortison gelegt werden, da diese durch ihre systemischen Begleiterscheinungen mit zum Teil ossären Veränderungen die Therapiemöglichkeiten entscheidend einschränken können. Oftmals bedingt auch die Einnahme von gerinnungshemmenden Substanzen eine Verzögerung des Operationszeitpunktes, bis akzeptable Werte erreicht sind [27].

Die anschließende klinische Untersuchung zeigt bei nahezu allen coxalen Femurfrakturen ein ähnliches Bild. Meist handelt es sich um Blickdiagnosen, bei denen initial eine Verkürzung und Außenrotation imponieren, welche durch den überwiegenden Muskelzug der Mm. Glutei am Trochanter major und der kurzen Außenrotatoren bedingt sind. Durch den starken Schmerz, der bereits wegweisend ist für die Diagnose, ist der Patient in der Regel nicht mehr in der Lage, das betroffene Bein aktiv zu bewegen. Bewegungsprüfungen sollten nicht forciert werden, da man so unnötig Schmerzen verursacht und die radiologische Diagnostik nicht ersetzt [31]. Schwellungen und Hämatome in der betroffenen Region sind eher selten, können aber am proximalen Oberschenkel auf eine subtrochantäre Lokalisation der Fraktur hinweisen, die auch durch ihre Instabilität und Deformierungen in besagtem Bereich auffällt [27]. Wichtig ist ferner die Kontrolle von Durchblutung, Motorik und Sensibilität des betroffenen Beines, verbunden mit der einer allgemeinen orientierenden Untersuchung von Herz, Lunge, Kreislauf und zentralem Nervensystem.

Schwierigkeiten bereitet die Tatsache, dass die o.g. Symptome einerseits ganz oder teilweise fehlen können, andererseits aber genauso zu Fehldiagnosen führen können, da z.B. bei Hüftgelenksluxationen ähnliche Symptome vorliegen [53]. So sollte bei jedem klinischen Verdacht auf Hüftaffektion die bis dahin bestehende Verdachtsdiagnose durch weiterführende Diagnostik gesichert oder ausgeschlossen werden.

Mittel der Wahl ist hier die Röntgendiagnostik mit einer standardmäßig durchgeführten, tief eingestellten Beckenübersichtsaufnahme möglichst mit Darstellung des proximalen Femurschaftes und einer axialen Aufnahme der klinisch verdächtigen Seite in Lauenstein- oder Rippstein-Position. Durch die Beckenübersichtsaufnahme wird eine vergleichende Beurteilung beider Hüftgelenke ermöglicht, bei der falsch positive oder auch falsch negative Beurteilungen vermieden und beidseitige Leiden erkannt werden können. Eine Optimierung der Frakturanalyse wird durch Zug und Innenrotation während der a.-p.- Aufnahme erreicht [31]. Die axialen Aufnahmen hingegen sind entscheidend für die Beurteilung der Dislokationsrichtung der Fragmente und haben damit wesentlichen Einfluss auf die Entscheidung in der Osteosynthese- und Implantatwahl. Zusätzlich lassen sich anhand der Röntgenbilder Aussagen über eine mögliche Arthrose des Hüftgelenks, die Knochenqualität,

Gefäßverkalkungen und eventuelle Osteolysen machen [36]. Eine erweiterte Diagnostik kommt in speziellen Fällen in Betracht, wie z.B. eine lange Aufnahme des Oberschenkels bei pathologischer Fraktur als Folge einer malignen Grunderkrankung oder konventionelle Schichtaufnahmen, Computertomographie oder Magnetresonanztomographie bei bestimmten nicht dislozierten Frakturen. Fakultativ kann bei jüngeren Patienten und speziell bei Kindern eine Sonographie durchgeführt werden, um hier ein Hämarthros zu diagnostizieren, im Verlauf zu beobachten und ggf. bei nachgewiesener erhöhter Kapselspannung und verzögerter operativer Intervention sonographiegesteuert durch Punktion zu entlasten.

Nach Abschluss der primären Diagnostik und der Routineuntersuchungen wie EKG und Laboruntersuchungen und Sicherung der Diagnose erfolgt die stationäre Aufnahme und je nach Indikationsstellung eine Sofortoperation, eine dringliche Operation oder eine konservative Therapie [36].

7.2.3. Klassifikation

Man kann die Frakturen des proximalen Femurs nach klinischer Relevanz unterteilen in Frakturen des Schenkelhalses, Frakturen des intertrochantären Bereichs und subtrochantäre Frakturen. Bei den Schenkelhalsfrakturen muss weiter zwischen medialen und lateralen differenziert werden; manche Autoren unterscheiden zusätzlich dazwischenliegende intermediäre oder zervikale Frakturen. Da die Frakturen der coxalen Femurregion in der Regel instabile Frakturen sind, wäre eine Klassifikation in Anlehnung an die Klinik als Entscheidungshilfe für das weitere Vorgehen sinnvoll. Die verschiedenen Klassifikationen, die diesen Aspekt zu berücksichtigen versuchen, werden im Folgenden erläutert.

7.2.3.1. Per- und subtrochantäre Frakturen

In der Vergangenheit wurden zur Einteilung der per- und subtrochantären Femurfrakturen verschiedene Klassifikationen erarbeitet, meist im wesentlichen ihren Dislokation- und Instabilitätsgrad betreffend. Um Missverständnissen vorzubeugen, muss erwähnt werden, dass der hier gemeinte Instabilitätsgrad den Zustand nach der Behandlung betrifft, da ja prinzipiell alle per- und subtrochantären Femurfrakturen unbehandelt nicht belastungsfähige

und somit instabile Frakturen darstellen, was eine konservative funktionelle Therapie verbietet. Entscheidend ist eine ausreichende mediale Abstützung der Fraktur im Bereich des Adamschen Bogens, die eine belastungstabile Versorgung ermöglicht, wodurch die Wahl der Therapie entscheidend beeinflusst wird.

Hierbei hat sich die Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) nach M. E. Müller weitestgehend durchgesetzt, welche eben genau diese für die Behandlung richtungsweisende mediale Instabilität zu ihren Schwerpunkten zählt (s. Abb. 45).

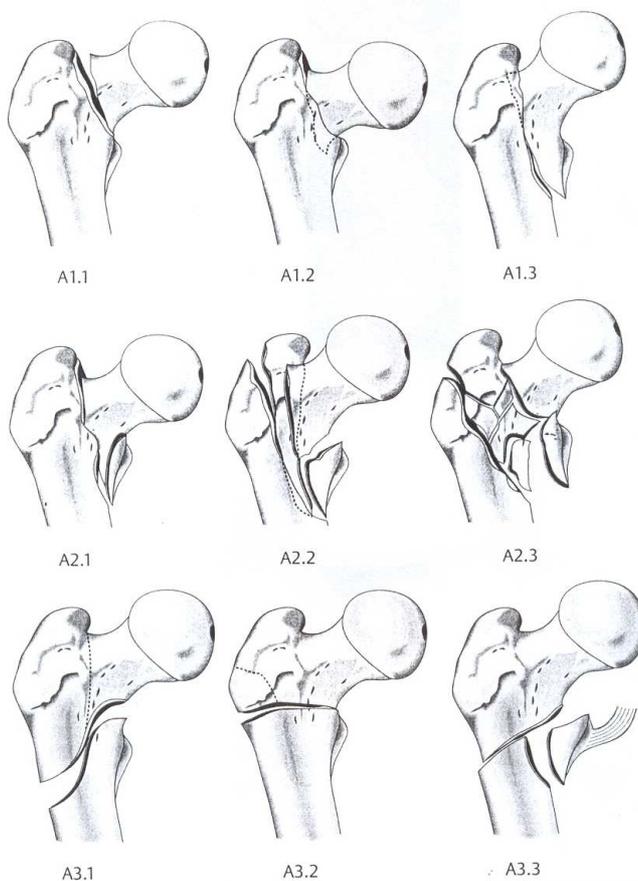


Abb.45: Klassifikation der pertrochantären Femurfrakturen nach AO aus [57]

Der Gruppe A1 werden alle einfachen Frakturen zugeteilt, bei denen die Frakturlinie die zervikale Region von proximal/lateral nach medial/distal durchzieht. Hierbei bleibt die gesamte laterale Kortikalis unversehrt, inklusive des Trochanter major. Die Bruchlinie erreicht lediglich bei A1.3-Frakturen die mediale Kortikalis unterhalb des Trochanter minor,

was diese Fraktur im Gegensatz zu den anderen der A1-Gruppe zu einem instabilen Bruch macht [31]. Die A2- Frakturen zeichnen sich durch eine zusätzliche Fraktur mit Dislokation des Trochanter minor aus, sind also Mehrfragmentfrakturen. Die mediale Abstützung ist hier zerstört, die laterale Kortikalis immer noch intakt, womit diese Frakturen in der Regel auch als instabil zu bezeichnen sind. Bei den intertrochantären A3-Frakturen ist zusätzlich die laterale Kortikalis frakturiert, wobei die Frakturlinie mehr oder weniger horizontal steht oder aber bei reverser Fraktur von proximal/medial nach distal/lateral (A3.1-Fraktur) verläuft. Der Trochanter minor bleibt dabei oftmals im Verbund mit dem Femurschaft. Bei den subtrochantären Frakturen strahlt die Frakturlinie weit in die Region distal des Trochanter minor ein. Diese werden in der AO-Klassifikation jedoch den Schaftfrakturen zugeordnet und weiter unterteilt. Eine andere weniger komplizierte Einteilung pertrochantärer Femurfrakturen wird im Klinikleitfaden Unfallchirurgie [90] beschrieben. Hier wird zwischen vier Formen der pertrochantären Fraktur unterschieden (s. Abb.46), deren Frakturbene sich in der spongiösen Zone zwischen Trochanter major und minor, somit extrakapsulär befindet.

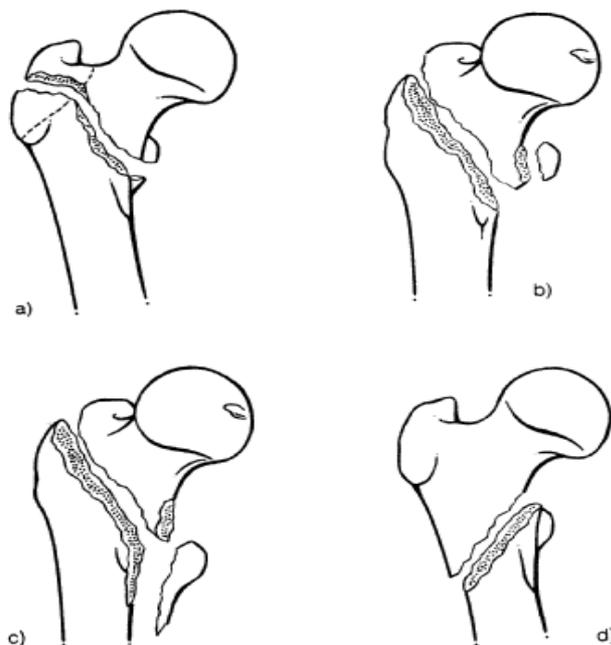


Abb.46 a-d: Einteilung der pertrochantären Femurfrakturen nach [90]

Dabei wird davon ausgegangen, dass bei Gewährleistung der medialseitigen Abstützung, welche auch noch bei Ausbruch eines kleinen Minorfragmentes gegeben sein kann, eine stabile Fraktur vorliegt. Bei Bruch des medialen Traggfeilers jedoch kommt es durch Scher- und Rotationkräfte zu einer Fragmentdislokation und die Fraktur wird als instabil bezeichnet, was auch für die eher seltene reverse Fraktur zutrifft, bei der ein umgekehrter Frakturlinienverlauf vorliegt.

7.2.3.2. Schenkelhalsfrakturen

Man unterscheidet in der Regel zwischen einem medialen Schenkelhalsbruch, bei dem die Frakturlinie direkt subcapital und somit intracapsulär verläuft, und einem lateralen, bei welchem die Bruchlinie durch die extrakapsulär gelegene distale Zone des Schenkelhalses verläuft, jedoch Frakturausläufer nach intracapsulär vorhanden sein können. Während die weitaus häufigeren medialen Schenkelhalsfrakturen eher bei älteren Menschen vorkommen, betreffen die selteneren lateralen vorwiegend jüngere Patienten. Weiter unterscheidet man bezüglich des Unfallmechanismus zwischen Abduktionsfrakturen, Adduktionsfrakturen sowie Abscherfrakturen. Bei Abduktion (also Valgisierung) kann eine Einstauchung der Fragmente vorliegen, so dass eine annähernd horizontale Bruchlinie entsteht und die Fraktur primär belastungsstabile Verhältnisse aufweist. Beim Adduktionsbruch im Sinne einer Varisierung gleitet jedoch das proximale Fragment meist unter dem Druck des Körpergewichtes bzw. dem Muskelzug am Schaftfragment nach kaudal ab, so dass Kopf- und Halsfragment im Extremfall keinen Kontakt mehr besitzen. Es handelt sich dabei also um eine instabile Fraktur.

In der Vergangenheit wurden diesbezüglich verschiedene Klassifizierungsversuche unternommen, von denen sich die Schemata nach Garden, nach Pauwels und die AO-Klassifikation bis heute durchgesetzt haben. Die derzeitige AO-Klassifikation der Schenkelhalsfrakturen erweist sich für die Operationsentscheidung als nicht hilfreich [20]. Besser geeignet sind die prognoseorientierten Frakturstadien (= Dislokations-grade) nach Garden, welche die Dislokation des Kopfes bezüglich des Halses mit möglicher Ruptur der kopfversorgenden Gefäße beschreibt, möglichst ergänzt durch die Fraktуреinteilung nach Pauwels, definiert über den Frakturwinkel zur Horizontalen. Dabei erlaubt die Klassifikation

nach Garden tendenziell eine Aussage über die Nekrosegefährdung des Kopfes, die Pauwels-Klassifikation hingegen bietet eine Abschätzung der Gefahr einer Pseudarthrosenbildung [9]. Garden unterteilt die Frakturen in vier Kategorien abhängig vom klinischen und röntgenologischen Dislokationsgrad (s. Abb.47):

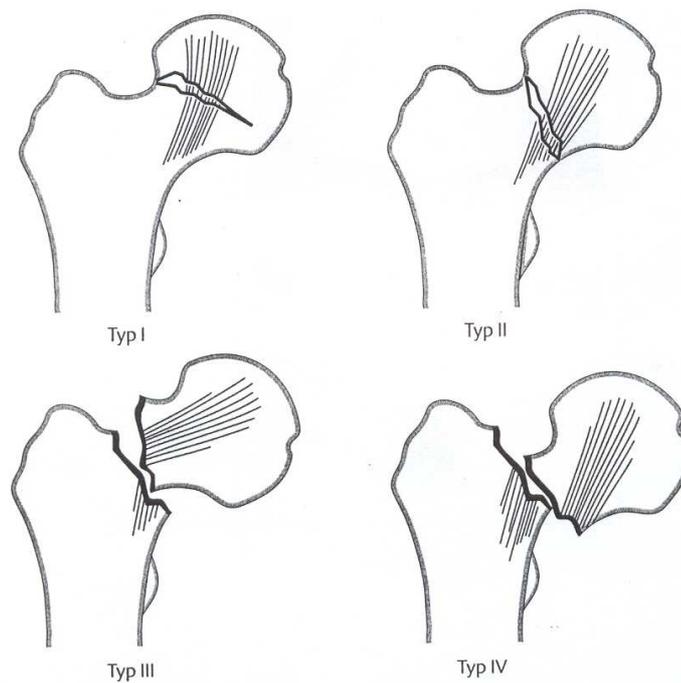


Abb.47: Einteilung der Schenkelhalsfrakturen nach Garden aus [57]

Zusätzlich führte Garden den sog. Aligment-Index als prognostischen Faktor ein. Dieser setzt sich aus zwei Werten zusammen, nämlich dem Winkel zwischen femoralem Schaft und dem Trabekelverlauf des Kopfes jeweils im anterior-posterior Strahlengang (Normwert 160°) und im seitlichen Strahlengang (Normwert 180°). Der physiologische Wert des Aligment-Index beträgt somit $160^\circ/180^\circ$ (s. Abb. 49).

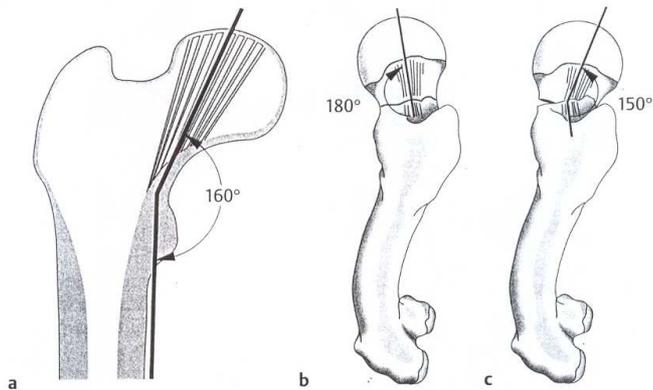


Abb. 48 a-c: Einteilung des Aligment-Index nach Garden aus [57]

Pauwels hingegen teilt die Frakturen in drei Gruppen ein, je nach Neigungswinkel der Frakturlinie gegenüber der Horizontalen (s. Abb.49). Diese Einteilung hat sich sehr bewährt, da die Stabilität der Fraktur entscheidend von diesem Winkel bestimmt wird und unmittelbar daraus Konsequenzen abgeleitet werden können.

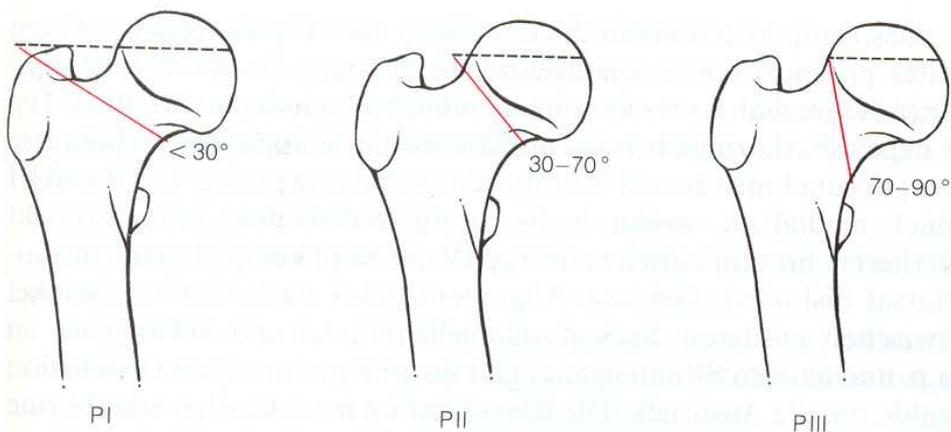


Abb. 49: Einteilung der Frakturen nach Pauwels bezogen auf die Größe des Frakturwinkels aus [9]

Der Vollständigkeit halber muss an dieser Stelle auch die Klassifikation der AO genannt werden. Dabei wird die Fraktur in Typen, Gruppen und Untergruppen unterteilt, so dass jedes Knochensegment in neun einzelne Gruppen eingeteilt werden kann (s. Abb.50).

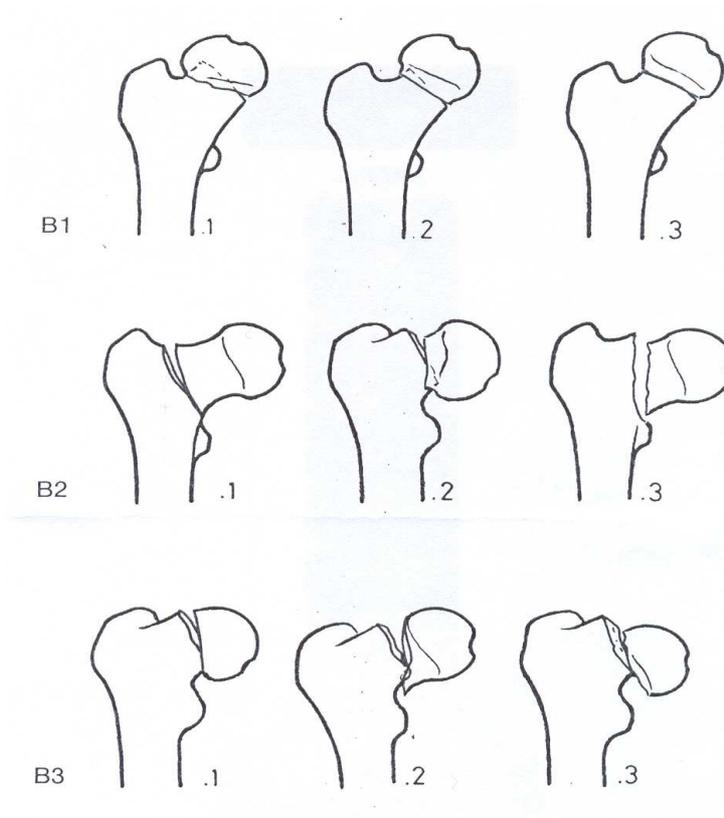


Abb.50: AO-Klassifikation der Schenkelhalsfrakturen aus [30]

7.2.4. Problematik der Blutversorgung bei intra-/extrakapsulären Frakturen

Bei Frakturen der Trochanterregion bleiben die Aa. circumflexae femoris in der Regel unversehrt und die Blutversorgung des Hüftkopfes bleibt ungefährdet. Es wird allerdings in der Literatur beschrieben [46], dass es in seltenen Fällen auch nach intertrochantären Frakturen zu Hüftkopfnekrosen kam, die Pathogenese bleibt letztlich aber ungeklärt.

Die einzelnen Fragmente bei trochantären Frakturen erhalten über in der Muskulatur geschützt liegende Äste des oben beschriebenen Gefäßnetzes eine suffiziente Durchblutung, was eine komplikationslose Knochenheilung ermöglicht. Außerdem regenerieren sich die intramedullären Gefäße innerhalb weniger Tage nach einer Fraktur, selbst nach intramedullären Osteosynthesen, und stehen für die Blutversorgung wieder zur Verfügung [49].

Problematischer ist die Lage der arteriellen Blutversorgung nach Frakturen im Bereich des Schenkelhalses. Hier liegen zwar auch viele Anastomosen zwischen den verschiedenen Gefäßen, die jedoch nie so stark ausgeprägt sind, dass die Gefäße ständig im Wechsel füreinander eintreten könnten. So besteht schon bei Ausfall eines Systems eine erheblich vergrößerte Gefahr einer Hüftkopfnekrose.

Vor allem bei medialen und intermediären Schenkelhalsfrakturen werden meist die Gefäße in der Fossa intertrochanterica verletzt. Dies führt zu einem Abbruch der Blutversorgung des Kopffragmentes; lediglich eine Restversorgung findet noch über den Frakturspalt hinweg und durch die A. ligamenti capitis femoris statt. Somit steht das Schicksal des Femurkopfes schon bei der Frakturentstehung weitgehend fest. Prognosen lassen sich hierbei durch den primären Dislokationsgrad und die exakte Lokalisation stellen. An dieser Stelle erwähnenswert, dass nicht alle Gefäße bei Dislokation zerstört sein müssen, sondern auch nur abgeknickt oder komprimiert sein können, und somit eine rasche Reposition den Blutfluß in diesen Gefäßen wieder herstellen kann, was die Prognose deutlich verbessert. Zusätzlich wird durch eine exakte Reposition der Kontakt der Frakturflächen und somit ein Teil des intramedullären Blutflusses wiederhergestellt, was auch zu einer Verbesserung der bestehenden Verhältnisse führen kann. Es wird auch angenommen, dass eine Zunahme des intrakapsulären Druckes durch das Frakturhämatom zu einer Verschlechterung der Blutzirkulation im Kopfbereich führt, zum einen durch Verringerung des arteriellen Flusses, zum anderen durch Drosselung bzw. Verhinderung eines ausreichenden venösen Abflusses. Somit ist in diesen Fällen die Indikation zur Druckentlastung, sei es durch Punktion oder Kapsulotomie, gegeben.

7.2.5. Prävention

In der heutigen Zeit besteht die Anforderung an die Medizin nicht nur in der Behandlung einer Krankheit, sondern vielmehr auch darin, ihren Entstehungsmechanismus zu begreifen und so ihr Auftreten möglichst zu verhindern [62]. Diese Forderung gilt in besonderem Maße für die coxalen Femurfrakturen des älteren Menschen, da man in diesem Fall bereits verschiedene Ursachen und Umstände definieren konnte, die das Risiko eines Auftretens erhöhen, sich aber zum Teil mit geringem Aufwand vermeiden lassen [48].

So kann die Entstehung und Ausprägung der Osteoporose im Alter positiv beeinflusst werden, wenn rechtzeitig Risikofaktoren vermieden werden und eine medikamentöse Behandlung erfolgt. Hier hat sich die Supplementation von Vitamin D, Kalzium und

Bisphosphonaten bewährt [29]. Hilfreich ist auch eine ausreichende körperliche Belastung, um einer Inaktivitätsosteoporose vorzubeugen, kombiniert mit Kraft- und Koordinationstraining zur Verbesserung der neuromuskulären Koordination mit Verminderung der Körperschwankung, um das allgemeine Sturzrisiko zu minimieren. Ferner ist es wichtig, Stürzen aus innerer Ursache vorzubeugen, indem man vorbeugend kardiovaskuläre Krankheiten (z.B. Herzrhythmusstörungen) und neuromuskuläre Erkrankungen abklärt und behandelt. Um Stürze aus externer Ursache, wie das Stolpern über Teppichkanten oder kleiner Stufen zu vermeiden, muss eine altersgerechte Umgebung geschaffen werden, die frei von solchen „Fallen“ ist. Hierzu gehört natürlich auch eine an die oft verminderte Sehstärke angepasste Beleuchtung der Räume, da oftmals der Sturz gerade beim nächtlichen Gang zur Toilette auftritt. Eine deutliche Reduktion der Frakturinzidenz hat sich auch durch das Tragen von sog. Hüftprotektoren ergeben [18]. Dies sind in Unterhosen eingearbeitete Hartplastikschalen, die im Bereich des Trochanter major platziert werden und beim Sturz auf die Hüfte die Energie in das umliegende Weichteilgewebe ableiten sollen. Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass durch eine adäquate Prävention ein nicht zu kleiner Teil der coxalen Femurfrakturen verhindert werden kann [50].

7.3. Grundlagen der Therapie

Die Therapie von coxalen Femurfrakturen ist weitgehend an der Klassifikation und Diagnose orientiert, wobei erneut zwischen den per- und subtrochantären Frakturen und denen des Schenkelhalses unterschieden werden muss. Beiden gemeinsam ist jedoch die Forderung nach einer möglichst achsengerechten Stellung und sofortigen Stabilität der Fraktur [79], um unnötige Immobilisationen zu vermeiden, die mit ihren ganzen Folgen (z.B. Gelenkeinstellung, erhöhtes Thromboserisiko und allgemein erschwerte Mobilisierbarkeit) nur eine zusätzliche Gefahr für den Patienten darstellen. Hieraus verbietet sich auch bis auf bestimmte Ausnahmen bei der Schenkelhalsfraktur ein konservatives Vorgehen mit langer Ruhigstellung des betroffenen Gelenkes.

7.3.1. Per- und subtrochantäre Frakturen

Als Therapie der Wahl bei diesen Frakturen ist die primär operative und osteosynthetische Versorgung anzusehen, die in einer akzeptablen Zeitspanne bis zur Operation geschehen sollte. Das Ziel dabei ist die geforderte achsenkorrekte Stellung mit sofortiger Belastungsfähigkeit, um eine rasche Mobilisierung und Wiedereingliederung in das soziale Umfeld zu gewährleisten. Besonders wichtig für die Knochenheilung erscheint hierbei neben einer ausreichend großen Kontaktfläche der Fragmente die Wiederherstellung des biomechanisch bedeutsamen CCD-Winkels und des Anteversionswinkels. Um eine Druckzunahme im Frakturbereich bei gleichzeitiger Abnahme der Scherkräfte zu erreichen, kann der Schenkelhals im Sinne einer Valgisierung dabei leicht aufgerichtet werden (Vergrößerung des CCD-Winkels), was wiederum die Biegebeanspruchung der Osteosynthese verringert. Die iatrogene Beinlängenzunahme wird dabei durch eine kräftige Fraktursinterung kompensiert, die sich außerdem vorteilhaft im Sinne einer besser gesicherten Knochenheilung erweist.

An die Osteosynthesematerialien werden heutzutage hohe Anforderungen gestellt. Diese sollten neben einer postoperativen Vollbelastbarkeit und der Möglichkeit der Fraktursinterung (dynamische Systeme) die Sicherung einer biologischen Knochenbruchheilung durch möglichst geringe Durchblutungsstörungen gewährleisten.

Daneben sollte auch ein sicherer Halt im osteoporotischen Knochen und eine einfache Technik für den weniger geübten Chirurgen gegeben sein.

Bei den heute gebräuchlichsten dynamischen Osteosyntheseformen, die diesen Anforderungen gerecht werden, kann man prinzipiell zwischen extramedullären Implantaten (z.B. DHS) und intramedullären (z.B. Gammanagel) unterscheiden, welche beide für sich spezifische Vor- und Nachteile besitzen [2, 4, 12, 14, 24, 26, 28, 33, 34, 37, 38, 47, 51, 58, 59, 61, 68,70, 73, 80, 88].

Im Moment sind sich die verschiedenen Hersteller und Autoren verschiedenster Artikel noch nicht vollkommen einig, welches Implantat bei einer bestimmten Frakturform vorzuziehen ist, was aber nicht Gegenstand dieser Arbeit sein soll [1, 3, 5, 7, 22, 25, 30, 31, 32, 35, 36, 41, 60, 65, 69, 72, 81]. Einig ist man sich aber über die Indikation zur operativen Therapie bei jeder per- und subtrochantären Fraktur des erwachsenen Menschen [20, 52].

Neben den Implantaten gibt es noch Zusatzimplantate wie z.B. Antirotations-schrauben oder Trochanterabstützplatten, die eine erweiterte bzw. verbesserte Versorgung bestimmter Frakturen ermöglichen. Weniger gebräuchlich, wenn überhaupt noch benutzt, sind nicht primär belastungsstabile Systeme wie die Winkelplatte oder die Dynamische Kondylenschraube und starre Systeme wie Winkelplatten und -schrauben. Eine Abkehr fand auch statt von den Endnägeln, da bei zwar relativ früher Belastbarkeit oft Verkürzungen und Fehlstellungen in Kauf genommen werden mussten. Die primär endoprothetische Versorgung bei per- und subtrochantären Frakturen ist beschränkt auf Sonderfälle wie z.B. pathologische Frakturen, Frakturen bei Hüftdysplasie oder ausgeprägter Coxarthrose. In bestimmten Fällen findet sie auch sekundär bei Problemen mit der osteosynthetischen Versorgung Verwendung [5, 7, 23].

7.3.2. Schenkelhalsfrakturen

Bei Schenkelhalsfrakturen steht bei der Therapieplanung mehr denn je die Klassifikation im Vordergrund. Eine nicht unwesentliche Rolle für das Vorgehen spielt hier auch das Alter und der Zustand des Patienten, wobei vor allem sein biologisches Alter Beachtung finden muss. Die Unterscheidung zwischen lateralen und medialen Schenkelhalsfrakturen spielt bei der Versorgung eine eher untergeordnete Rolle. Grundsätzlich stehen bei der Schenkelhalsfraktur je nach Zustand des Patienten eine konservative Therapie und ein operatives Vorgehen zur Wahl. Beim operativen Weg gibt es je nach Begleitumständen (z.B. Alter des Patienten) die

Möglichkeit der endoprothetischen Versorgung oder die hüftkopferhaltender Osteosynthesen, eine Frage, die auch Thema vieler Arbeiten ist und immer noch zu kontroversen Meinungen führt [15, 44, 54, 82].

Die Indikation zur konservativen Therapie beschränkt sich im allgemeinen auf die stabilen eingestauchten Frakturen (Typ Garden I bzw. Pauwels I) älterer Patienten (biologisches Alter über 65 Jahre) mit einer dorsalen Kopfkipfung von weniger als 10° [21]. Bei der frühfunktionellen Therapie wird nach adäquater analgetischer Behandlung und Lagerung der Patient nach Abklingen des akuten Frakturschmerzes unter krankengymnastischer Anleitung mit Vollbelastung mobilisiert. Im Verlauf folgen engmaschige röntgenologische Kontrollen. Bei einer Dislokation wird der Patient sekundär einer operativen Therapie zugeführt (s. Abb.51) [20], alle anderen Frakturen werden primär operativ versorgt.

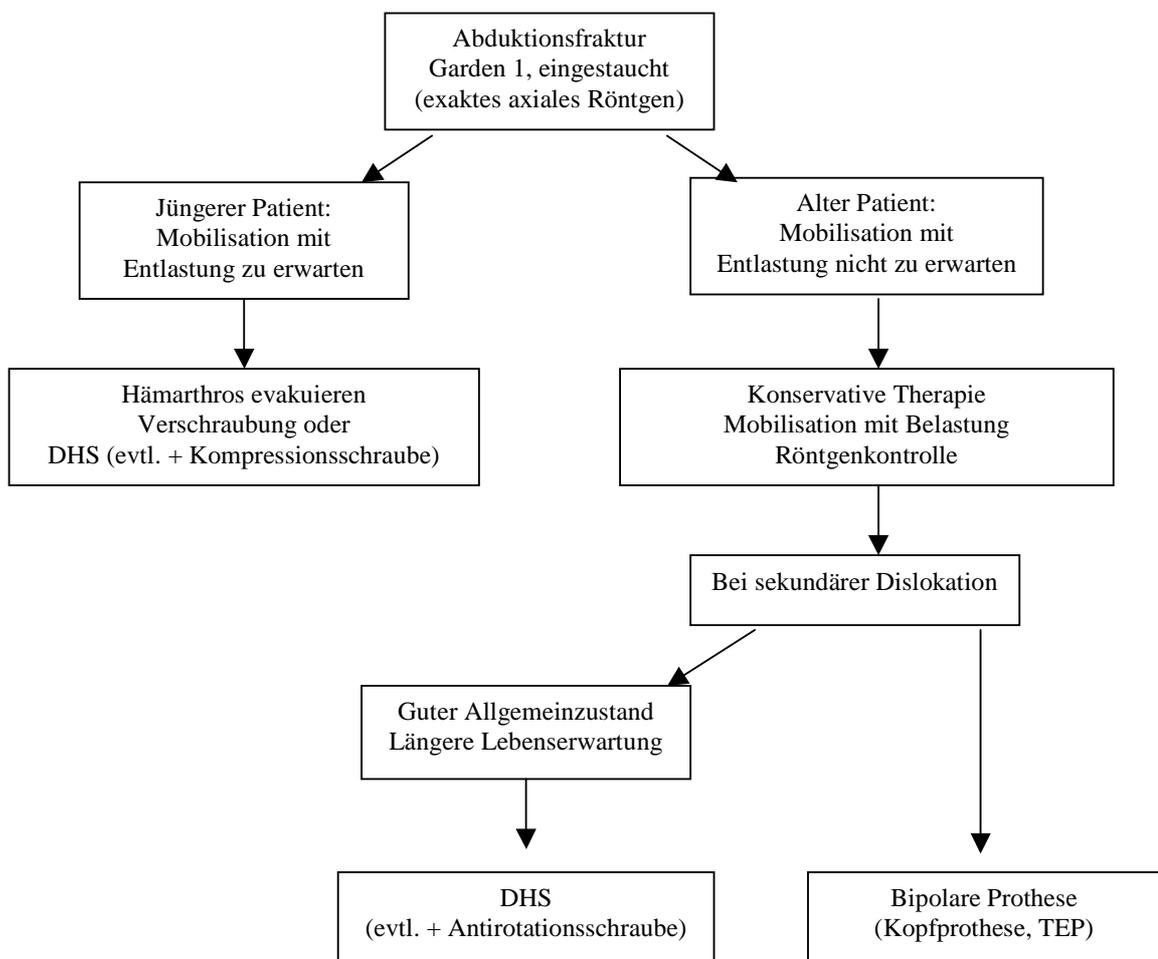


Abb. 51: Flussdiagramm der Vorgehensweise bei Schenkelhalsfrakturen nach [67]

Eine kopferhaltende Therapie mittels Osteosynthese ist vor allem bei jüngeren Patienten in gutem Allgemeinzustand indiziert. Das biologische Alter beträgt in der Regel nicht mehr als 65 Jahre [74]. Dieser Therapieform werden in diesem Fall alle Frakturen der Typen Garden I bis IV bzw. Pauwels I bis III zugeführt. Die Fraktur wird nach geeigneter Reposition osteosynthetisch mit Schrauben (z.B. 3 kanülierten Spongiosaschrauben) oder einer dynamischen Hüftschraube versorgt [46, 87]. Bei der Reposition und Operation mit Hämatomentleerung aus der Kapsel ist ein notfallmäßiges Vorgehen angezeigt, um einer bestehenden Minderperfusion des Hüftkopfes aufgrund eines intrakapsulären Druckerhöhung mit den Folgen einer Hüftkopfnekrose entgegenzuwirken. Ist ein solches Vorgehen aus technischen oder logistischen Problemen unmöglich, muss eine sofortige gedeckte Reposition mit Punktion des Gelenkes erfolgen [20]. Postoperativ muß allerdings eine Teilbelastung bzw. Entlastung, bei Typ Pauwels III länger als bei Typ Pauwels I möglich sein, um sekundäre Redislokationen zu vermeiden.

Zu einer endoprothetischen Versorgung kommt es in der Regel bei biologisch älteren Patienten mit mangelnder Kooperationsfähigkeit oder schwereren chronischen Krankheiten mit Aktivitätsverlusten. Die Kriterien für ein kopferhaltendes Verfahren sind also nicht erfüllt und ein notfallmäßiges Vorgehen nicht erforderlich, vielmehr gewinnt jetzt die optimale präoperative Vorbereitung an Bedeutung. Je nachdem wie lange die voraussichtliche Lebenserwartung und der Zustand der Hüftpfanne ist, wird man sich für eine Totalendoprothese oder eine bipolare Kopfendoprothese entscheiden [27, 40, 71]; die unipolare Kopfendoprothese ist heutzutage nicht mehr zeitgemäß [56]. Ferner werden einem solchen Gelenkersatz Patienten unterzogen, bei denen es mit der konservativen Therapie oder der osteosynthetischen Versorgung Komplikationen gab.

8. Literaturverzeichnis

1. Al-yassari, G.; Langstraff, R. J.; Jones, J. W.; Al-Lami, M.
The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture.
Injury (2002) 33, 395-399

2. Andreß, H.-J.; Forkel, H.; Grubwinkler, M.; Landes, J.; Piltz, S.; Hertlein, H.; Lob, G.
Versorgung der per- bis subtrochantären Femurfrakturen durch Gammanagel und modulare Hüftprothese – Differentialindikation und Ergebnisse
Unfallchirurg (2000) 103, 444 – 451

3. Baixauli, F.; Vincent, V.; Baixauli, E.; Serra, V.; Sánchez-Alepuz, E.; Gómez, V.; Martos, F.
A Reinforced Rigid Fixation Device for Unstable Intertrochanteric Fractures
Clinical Orthopedics and Related Research (1999) 361, 205 – 215

4. Banan, H.; Al-Sabti, A.; Jimulia, T.; Hart, A. J.
The treatment of unstable, extracapsular hip fractures with the AO/ASIF proximal femoral nail (PFN)- our first 60 cases.
Injury (2002) 33, 401-405

5. Barquet, A.; Francescoli, L.; Rienzi, D.; López, L.
Intertrochanteric–Subtrochanteric Fractures: Treatment With the Long Gamma Nail
Journal of Orthopedic Trauma (2000) 14, 324 – 328

6. Bartl, R.
Osteoporose – Risiken erkennen
In: Osteoporose: Prävention – Diagnostik – Therapie
Bartl, R. (Hrsg.)
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2001, 33-37

7. Baumgaertner, M. R.; Curtin, S. L.; Lindskog, D. M.
 Intramedullary Versus Extramedullary Fixation for the Treatment of Intertrochanteric Hip Fractures
 Clinical Orthopedics and Related Research (1998) 348, 87 – 94
8. Bamberg, G., Baur, F.
 Statistik
 Oldenbourg, München 1996, 1 – 50, 119-128, 9. Aufl.
9. Beck, A. ; Rüter, A.
 Therapiekonzept bei Schenkelhalsfrakturen. Teil 1
 Chirurg (2000) 71, 240 – 248
10. Beck, A. ; Rüter, A.
 Therapiekonzept bei Schenkelhalsfrakturen. Teil 2
 Chirurg (2000) 71, 347 – 354
11. Beck, E.
 Chirurgische Operationslehre
 Breitner (Hrsg.)
 Urban & Schwarzenbeck, München-Wien-Baltimore 1990, Bd XI, 2. Aufl.
12. Bellabarba, C.; Herscovici, D.; Ricci, W. M.
 Percutaneous Treatment of Pertrochanteric Fractures Using the Gamma Nail
 Clinical Orthopedics and Related Research (2000) 375, 30 – 42
13. Betteli, G.; Bianchi, G.; Marinelli, A.; Stagni, C.; Giunti, A.
 Relationship between mortality and proximal femur fractures in the elderly
 Orthopedics (2003) 26, 1045-1049
14. Bonnaire, F.; Hellmund, R.; Lein, T.
 DHS- Stärken und Schwächen der Platten-Schrauben-Kombinationen
 Trauma und Berufskrankheit (2003) 5, 162-170

15. Bosch, U.; Schreiber, T.; Skutek, M.; Cserhádi, P.; Fekete, K.; Krettek
Die minimal-invasive Schraubenosteosynthese der medialen Schenkelhalsfraktur bei betagten
Patienten
Chirurg (2001) 72, 1292 – 1297
16. Breul, R.; Putz, R.
Funktionelle Anatomie des proximalen Femurendes
In: Der Gamma-Nagel, Standortbestimmung nach den ersten zehn Jahren
Gahr, R. H.; Leung, K.-S.; Rosenwasser, M. P.; Roth, W. (Hrsg.)
Einhorn-Pressen Verlag, Reinbek, 1998, 54 – 68
17. Chung, S. M. K.
The arterial supply of the developing proximal end of the human femur
The Journal of Bone and Joint Surgery (1976) 58, 961
18. Conzelmann, M.
Hüftprotektoren bei der Prävention der proximalen Femurfraktur.
Ther Umsch (2002) 59, 359-365
19. Cornell, C. N.; Levine, D.; O'Doherty, J.; Lyden, J.
Unipolar Versus Bipolar Hemiarthroplasty for the Treatment of Femoral Neck Fractures in the
Elderly
Clinical Orthopedics and Related Research (1998) 348, 67 – 71
20. Dávid, A.; von der Heyde, D.; Pommer, A.
Therapiemöglichkeit trochantärer Frakturen – Sicher - schnell - stabil
Orthopäde (2000) 29, 294 – 301
21. Dorotka, R.; Schoechnner, H.; Buchinger, W.
Auswirkungen von in der Nacht durchgeführten Stabilisierungsoperationen bei hüftnahen
Femurfrakturen auf Mortalitätsrate und Komplikationen
Unfallchirurg (2003) 106, 287-293

22. Dubrana, F.; Poueyron, Y.; Tram, J.; Genestet, M.; Rizzo, C.; Le Nen, D.; Lefevre, C.

Long gamma nail for the treatment of subtrochanteric fracture of the femur.

Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot (2002) 88, 264-270

23. Fialka, C.; Aigner, N.; Kolonja, A.; Bockhorn, G.; Kwasny, O.; Vécsei, V.

Einfluß des perioperativen Verlaufes auf die Prognose nach zementierter Hemiprothese bei medialer Schenkelhalsfraktur

Osteosynthese international (2001), 204-210

24. Fogagnolo, F.; Kfuri, M.; Paccola, C. A.

Intramedullary fixation of pertrochanteric fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail.

Arch Orthop Trauma Surg (2004) 124, 31-37

25. Fritz, T.; Hiersemann, K.; Krieglstein, C.; Friedl, W.

Prospective randomized comparison of gliding nail and gamma nail in the therapy of trochanteric fractures

Arch Orthop Trauma surg (1999) 119, 1 – 6

26. Gaebler, C.; Stanzl-Tschegg, S.; Tschegg, E. K.; Kukla, C.; Menth-Chiari, W. A.;

Wozasek, G. E.; Heinz, T.

Implant failure of the gamma nail

Injury, Int. J. Care Injured (1999) 30, 91 – 99

27. Gaine, W. J.; Sanville, P. R.; Bamford, D. J.

The Charnley-Hastings bipolar prosthesis in femoral neck fractures – a study of dynamic motion

Injury, Int. J. Care Injured (2000) 31, 257 – 263

28. Gonschorek, O.; Verheyden, A. P.; Tiemann, A.; Josten, C.

Komplikationen mit dem proximalen Femurnagel (PFN)- Vermeidung und Management
Trauma und Berufskrankheit (2003) 5, 171-174

29. Greenspan, S. L., Emkey, R. D.; Bone, H. G.; Weiss, S. R.; Bell, N. H.; Downs, R. W.; McKeever, C.; Miller, S. S.; Davidson, M.; Bolognese, M. A.; Mulloy, A. L.; Heyden, N.; Wu, M.; Kaur, A.; Lombardi, A.
Significant differential effects of alendronate, estrogen, or combination therapy on the rate of bone loss after discontinuation of treatment of postmenopausal osteoporosis. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial.
Ann Intern Med (2002) 137, 875-883
30. Habernek, H.; Wallner, T.; Aschauer, E.; Schmid, L.
Comparison of Ender Nails, Dynamic Hip Screws, and Gamma Nails in the Treatment of Pertrochanteric Femoral Fractures
Orthopedics (2000) 23, 121 – 127
31. Hardy, D.C.R.; Descamps, P.-I.; Krallis, P.; Fabek, L.; Smets, P.; Bertens, C. L.; Delince, P.E.
Use of an Intramedullary Hip-Screw Compared with a Compression Hip-Screw with a Plate for Intertrochanteric Femoral Fractures
The Journal of Bone and Joint Surgery (1998) 80, 618 – 630
32. Herrera, A.; Domingo, L. J.; Calvo, A.; Martinez, A.; Cuenca, J.
A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail.
Int Orthop (2002) 26, 365-369
33. Hesse, B.; Lampert, C.; Remiger, A.; Ebert, T.; Gachter, A.
Die Versorgung trochanterer Frakturen mit dem Gammanagel.
Unfallchirurg (2003) 106, 281-286
34. Hoffmann, R.; Schmidmaier, G.; Schulz, R.; Schütz, M.; Südkamp, N. P.
Classic-Nagel vs. Dynamische Hüftschraube (DHS) – Eine prospektiv-randomisierte Studie zur Behandlung pertrochantärer Femurfrakturen
Unfallchirurg (1999) 102, 182 – 190

- 35.Honkonen, S. E.; Vihtonen, K.; Jarvinen, M. J.;
Second-generation cephalomedullary nails in the treatment of reverse obliquity
intertrochanteric fractures of the proximal femur
Injury (2004) 35, 179-183
- 36.Ingman, A. M.
Percutaneous intramedullary fixation of trochanteric fractures of the Femur – Clinical trial of
a new hip nail
Injury, Int. J. Care Injured (2000) 31, 438 – 487
- 37.Josten, C.; Verheyden, P.
Petrochantäre Pseudarthrosen - Materialfehler - technischer Fehler - naturgegeben?
Chirurg (1999) 70, 1209 – 1215
- 38.Karich, B.
Probleme mit dem Gamma-Nagel- Optimierungsmöglichkeiten
Trauma und Berufskrankheit (2003) 5, 175-183
- 39.Kenzora, J. E.; Magaziner, J.; Hudson, J.; Hebel, J. R.; Young, Y.; Hawkes, W.;
Felsenthal, G.; Zimmermann, S. I.; Provenzano, G.
Outcome After Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fractures in the Elderly
Clinical Orthopedics and Related Research (1998) 348, 51 – 58
- 40.Kinzl, L.; Bischoff, M.; Beck, A.
Endoprothesenversorgung bei medialer Schenkelhalsfraktur
Chirurg (2001) 72, 1266 – 1270
- 41.Kummer, F. J.; Olsson, O.; Pearlman, C. A.; Ceder, L.; Larsson, S.; Koval, K. J.
Intramedullary versus extramedullary fixation ob subtrochanteric fractures
Acta Orthop Scand (1998) 69, 387 – 391

42. Kutscha-Lissberg, F.; Schildhauer, T. A.; Kollig, E.; Muhr, G.
Proximale Femurfrakturen: Wann Osteosynthese, wann Endoprothese? – Die Osteosynthese der medialen Schenkelhalsfraktur
Chirurg (2001) 72, 1253 – 1265
43. Lauridsen, U. B.; de la Cour, B. B.; Gottschalck, L.; Svensson, B. H.
Intensive physical therapy after trochanteric femoral fracture. A randomized clinical trial.
Ugeskr Laeger (2002) 164, 1040-1044
44. Laursen, J. O.
Treatment of Intracapsular Fractures of the Femoral Neck in Denmark: Trends in Indications over the Past Decade
Acta Orthopædica Belgica (1999) 65, 478 – 484
45. Lenich, A.; Mayr, E.; Ruter, A.
Der Wechsel von Osteosynthese zur Prothese bei hüftnahen Femurfrakturen- ein einfaches Verfahren?
Zentralbl Chir (2002) 127, 503-506
46. Levi, N.
Dynamic hip screw versus 3 parallel screws in the treatment of garden 1+2 and garden 3+4 cervical hip fractures
Panminerva Medica (1999) 41, 233-237
47. Madsen, J. E.; Næss, L.; Aune, A. K.; Alho, A.; Ekeland, A.; Strømsøe
Dynamic Hip Screw With trochanteric Stabilizing Plate in the Treatment of Unstable Proximal Femoral Fractures: A comparative Study with the Gamma Nail and Compression Hip Screw
Journal of Orthopedic Trauma (1998) 12, 241 – 248
48. Merilainen, S.; Nevalainen, T.; Luukinen, H.; Jalovaara, P.
Risk factors for cervical and trochanteric hip fracture during a fall on the hip.
Scand J Prim Health Care (2002) 20, 188-192

49. Meyer, Ch.; Roth, W.

Die Blutversorgung des proximalen Femurs und deren Bedeutung für die Frakturbehandlung

In: Der Gamma-Nagel, Standortbestimmung nach den ersten zehn Jahren

Gahr, R. H.; Leung, K.-S.; Rosenwasser, M. P.; Roth, W. (Hrsg.)

Einhorn-Press Verlag, Reinbek, 1998, 63 – 69

50. Michaelsson, K.; Weiderpass, E.; Farahmand, B. Y.; Baron, J. A.; Persson, P. G.; Ziden, L.; Zetterberg, C.; Ljunghall, S.

Differences in risk factor patterns between cervical and trochanteric hip fractures. Swedish Hip Fracture Study Group.

Osteoporos Int (1999) 10, 487-494

51. Milenkovic, S.; Mitkovic, M.; Radenkovic, M.; Mladenovic, D.; Soldatovic, G.; Micic, I.; Stanojlovic, M.

Surgical treatment of pertrochanteric fractures using dynamic methods of internal and external fixation.

Vojnosanit Pregl (2003) 60, 663-667

52. Mockwitz, J.; Schüz, W.

Proximale Femurfrakturen im höheren Alter- Behandlungsalgorithmus und soziale Aspekte

Osteosynthese international (2001), 181-189

53. Modlmayr, H.

Die Versorgung der medialen und lateralen Schenkelhalsfraktur des alten Menschen mit der Kopfendoprothese- Früh- und Spätergebnisse

Dissertation Dr. Harald Modlmayr (1994)

54. Möllenhoff, G.; Walz, M.; Clasbrummel, B.; Muhr, G.

Schenkelhalsbruch – Osteosynthese oder welche Endoprothese ist indiziert?

Orthopäde (2000) 29, 288 – 293

55. Moeller, K.; Wich, M.; Letsch, R.
Mehrdimensionale Korrekturosteotomie des proximalen Femurs unter Verwendung des γ -Nagels
Unfallchirurg (1998) 101, 323 – 325
56. Müller, L. P.; Degreif, J.; Basten, K.; Zöphel, O.; Rommens, P. M.
Is there still an indication for operative treatment of femoral neck fractures with a ceramic hemiprosthesis? – Four-year results
Arch Orthop Trauma Surg (2000) 120, 299 – 303
57. Mutschler, W.; Haas, N. P.
Praxis der Unfallchirurgie
Mutschler, W.; Haas, N. P.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York, 2004. 2. Auflage
58. Nuber, S.; Schonweiss, T.; Ruter, A.
Stabilisierung von instabilen trochantären Mehrfragmentfrakturen. Vergleich zwischen PFN und DHS mit Trochanterabstützplatte.
Unfallchirurg (2003) 106, 39-47
59. Oger, P.; Katz, V.; Lecorre, N.; Beaufils, P.
Fractures du massif trochantérien traitées par vis plaque DHS: du glissement selon le type anatomique de fracture
Revue de chirurgie orthopédique (1998) 84, 539 – 545
60. Ostermann, P. A. W.; Haase, N.; Ekkernkamp, A.
Extramedulläre Osteosynthesetechnik bei proximaler Femurfraktur
Chirurg (2001) 72, 1271 – 1276
61. Parker, M.; Handoll.
Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures.
Cochrane Database Syst Rev (2004) 1, CD000093

62. Pfeiffer, M.; Wittenberg, R.; Würtz, R.; Minne, H. W.
Schenkelhalsfrakturen in Deutschland – Prävention, Therapie, Inzidenz und
sozioökonomische Bedeutung
DGU – Mitteilungen und Nachrichten (2002) 45, 57 – 62
63. Pauwels, F.
Der Schenkelhalsbruch. Ein mechanisches Problem.
Orthop Chir (1935) 63
64. Raaymakers, E. L. F. B.; Schafroth, M.
Die mediale Schenkelhalsfraktur
Unfallchirurg (2002) 105, 178 – 186
65. Rantanen, J.; Aro, H. T.
Intramedullary Fixation of High Subtrochanteric FEMORAL Fractures : A Study Comparing
Two Implant Designs, the Gamma Nail and the Intramedullary Hip Screw
Journal of the Orthopaedic Trauma (1998) 12, 249-252
66. Rohen, J. W.
Bewegungsapparat der unteren Extremität (Beckengürtel und Bein)
In: Funktionelle Anatomie des Menschen
Rohen, J. W. (Hrsg.)
Schattauer Verlagsgesellschaft, Stuttgart – New York, 1987, 5. Auflage, 140-206
67. Rüter, A.; Trentz, O.; Wagner, M.
Schenkelhalsfrakturen
In: Unfallchirurgie
Rüter, A.; Trentz, O.; Wagner, M. (Hrsg.)
Urban & Schwarzenberg, München – Wien – Baltimore, 1995, 658-68

- 68.Saudan, M.; Lubbeke, A.; Sadowski, C.; Riand, N.; Stern, R.; Hoffmeyer, P.
Petrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail.
J Orthop Trauma (2002) 16, 386-393
- 69.Schipper, I. B.; Marti, R. K.; van der Werken, C.
Unstable trochanteric femoral fractures: extramedullary or intramedullary fixation. Review of literature.
Injury (2004) 35, 142-151
- 70.Schipper, I. B.; Steyerberg, E. W.; Castelein, R. M.; van der Heijden, F. H.; den Hoed, P. T.; Kerver, A. J.; van Vugt, A. B.
Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail.
The Journal of Bone and Joint Surgery (2004) 86, 86-94
- 71.Schleicher, I.; Kordelle, J.; Jurgensen, I.; Haas, H.; Melzer, C.
Die Schenkelhalsfraktur beim alten Menschen - Bipolare Hemiendoprothese vs. Totalendoprothese.
Unfallchirurg (2003) 106, 467-471
- 72.Seral, B.; Garcia, J. M., Cegonino, J.; Doblare, M.; Seral, F.
Finite element study of intramedullary osteosynthesis in the treatment of trochanteric fractures of the hip: Gamma and PFN
Injury (2004) 35, 130-135
- 73.Sithiseripratip, K.; Van Oosterwyck, H.; Vander Sloten, J.; Mahaisavariya, B.; Bohez, E. L.; Suwanprateeb, J.; Van Audekercke, R.; Oris, P.
Finite element study of trochanteric gamma nail for trochanteric fracture.
Med Eng Phys (2003) 25, 99-106

74. Smektala, R.; Wenning, M.; Ekkernkamp, A.
Die Schenkelhalsfraktur des jüngeren Patienten – Widerspruch zwischen Leitlinie und Versorgungswirklichkeit - Ergebnisse externer Qualitätssicherung bei 1747 Verläufen
Unfallchirurg (2001) 104, 820 – 826
75. Smektala, R.; Wenning, M.; Ekkernkamp, A:
Schenkelhalsfraktur: Analyse der Ergebnisse externer Qualitätssicherung – Ein Bericht über 22 556 Patienten
Chirurg (1999) 70, 1330 – 1339
76. Smektala, R.; Wenning, M.; Paech, S.; Windhorst, T.
Schenkelhalsfraktur - Resultate externer Qualitätssicherung an 32,000 Patienten.
Z Arztl Fortbild Qualitätssich (2001) 95, 209-218
77. Specht-Leible, N.; Schultz, U.; Kraus, B.; Meeder, P. J.; Quentmeier, A.; Ewerbeck, V.; Voss, E.; Martin, M.; Oster, P.
Case-Management und funktionelle Ergebnisse nach proximaler Femurfraktur im hohen Lebensalter
Unfallchirurg (2003) 106, 207-214
78. Suckel, A.; Helwig, P.; Schirmer, A.; Garbrecht, M.; Mocke, U.
Komplikationsraten bei der Versorgung von per- und subtrochanteren Femurfrakturen mit zwei intramedullären Osteosyntheseverfahren. Vergleich eines konventionellen Nagelsystems mit einem rotationsstabilen Verfahren im Kopf-Hals-Fragment, Gammanagel und Gleitnagel.
Zentralbl Chir (2003) 128, 212-217
79. Taeger, G.; Schmid, C.; Zettl, R.; Schweiberer, L.; Nast-Kolb, D.
Die stabile und instabile pertrochantäre Femurfraktur. Differenzierte Indikationsstellung für die dynamische Hüftschraube.
Unfallchirurg (2000) 103, 741-748

80. Valverde, J. A.; Alonso, M. G.; Porro, J. G.; Rueda, D.; Larrauri, P. M.; Soler, J. J.
Use of the Gamma Nail in the Treatment of Fractures of the Proximal Femur
Clinical Orthopedics and Related Research (1998) 350, 56 – 61
81. van Doorn, R.; STAPERT; J. W. J. L.
The Long Gamma Nail in the Treatment of 329 Subtrochanteric Fractures with Major
Extension into the Femoral Shaft
Eur J Surg (2000) 166, 240 – 246
82. van Dortmont, L. M. C.; Douw, C. M.; van Breukelen, A. M. A.; Laurens, D. R.; Mulder,
P. G. H.; Wereldsma, J. C. J.; van Vugt, A. B.
Cannulated Screws Versus Hemiarthroplasty for Displaced Intracapsular Femoral Neck
Fractures in Demented Patients
Annales Chirurgiae et Gynaecologiae (2000) 89, 132 – 137
83. Viario, C.; Marco, F.; Ortega, L.; Alcobendas, M.; Dominguez, I.; Lopez-Duran, L.
Necrosis of the femoral head after fixation of trochanteric fractures with Gamma Locking
Nail. A cause of late mechanical failure.
Injury (2003) 34, 129-134
84. Von Laer, L.
Frakturen und Luxationen im Kindesalter
Thieme Verlag, Stuttgart – New York 1996, 3. Aufl., 238-250
85. Wagner, S.; Rüter, A
Per- und subtrochantäre Femurfrakturen
Unfallchirurg (1999) 102, 206 – 222
86. Wang, C. J.; Yettram, A. L.; Yao, M. S.; Procter, P.
Finite element analysis of a Gamma nail within a fractured femur
Medical Engineering & Physics (1998) 20, 677 – 683

87. Weinrobe, M.; Stankewich, C. J.; Mueller, B.; Tencer, A. F.
Predicting the Mechanical Outcome of Femoral Neck Fractures Fixed with Cancellous Screws:
An In Vivo Study
Journal of Orthopedic Trauma (1998) 12, 27 – 37
88. Weise, K.; Schwab, E.
Intramedulläre Kraftträger zur Versorgung der per- und subtrochanteren Femurfraktur
Chirurg (2001) 72, 1277 – 1282
89. Werner-Tutschku, W.; Lajtai, G.; Schmiedhuber, G.; Lang, T.; Pirkl, C.; Orthner, E.
Intra- und perioperative Komplikationen bei der Stabilisierung von per- und subtrochantären
Femurfrakturen mittels PFN
Unfallchirurg (2002) 105, 881-885
90. Wiedemann, M.; Braun, W.; Rüter, A.
Untere Extremität
In: Leitfaden Unfallchirurgie
Wiedemann, M.; Braun, W.; Rüter, A. (Hrsg.)
Urban & Schwarzenberg, München – Wien – Baltimore, 1992, 107 – 116
91. Wu, C.C.; Shih, C.H.; Chen, W.J.; Tai, C.L.
Treatment of cutout of a lag screw of a dynamic hip screw in an intertrochanteric fracture
Arch Orthop Trauma surg (1998) 117, 193 – 196

9. Anlagen

Anlage 1: Abbildungen

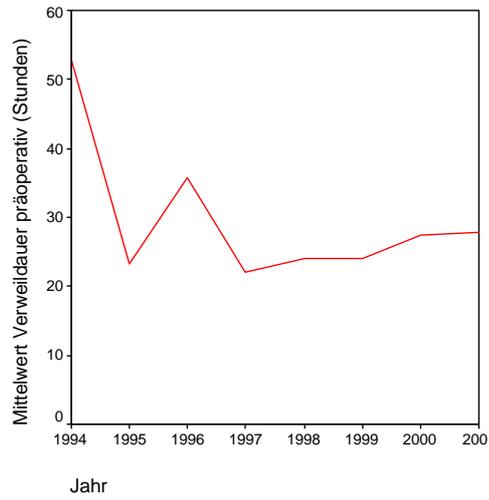


Abb.52: Darstellung der präoperativen Verweildauer im zeitlichen Verlauf (nur SHF)

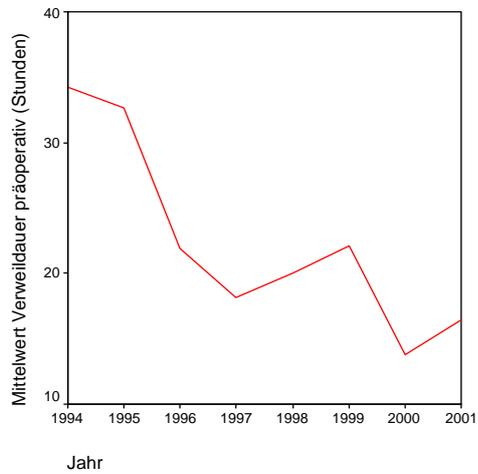


Abb.53: Darstellung der präoperativen Verweildauer im zeitlichen Verlauf (nur peritrochantäre Frakturen)

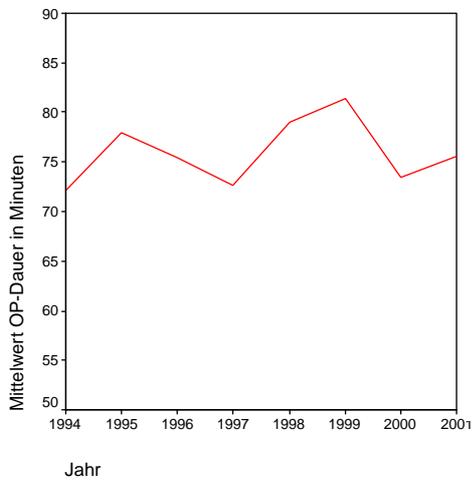


Abb.54: Darstellung der Änderungen der durchschnittlichen Operationszeiten im zeitlichen Verlauf

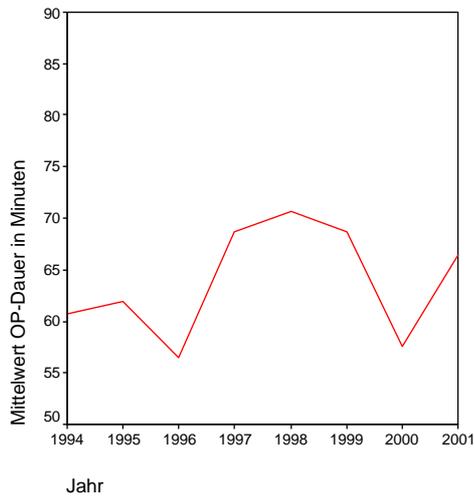


Abb.55: Darstellung der mittleren Operationszeit im Verlauf für petrochantäre Frakturen

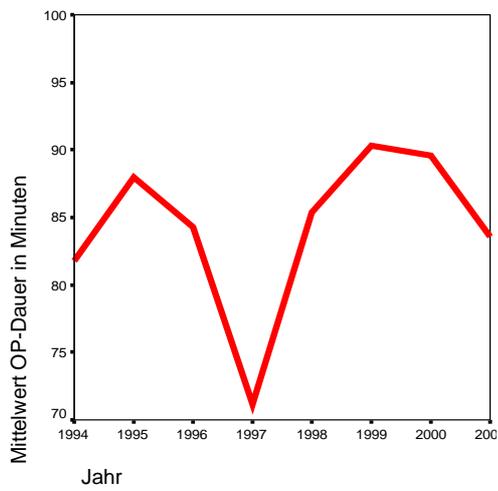


Abb.56: Darstellung der mittleren Operationszeit im Verlauf für SHF

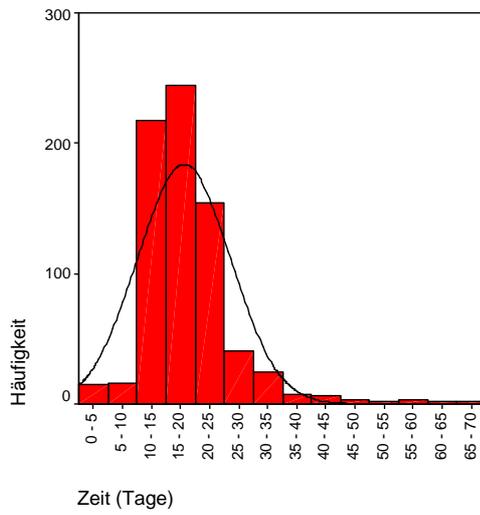


Abb.57: Verteilung der Absolutzahlen der Krankenhausverweildauer

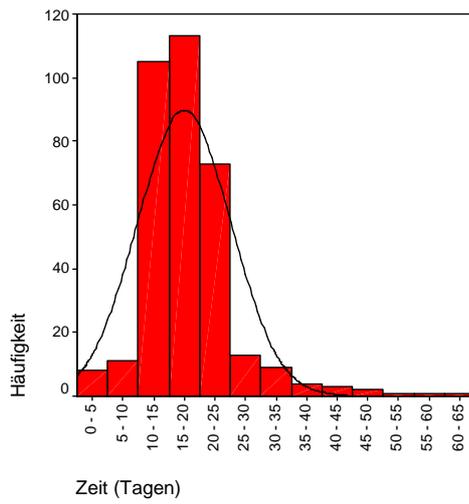


Abb.58: Verteilung der Absolutzahlen der Krankenhausverweildauer bei peritrochantären Frakturen

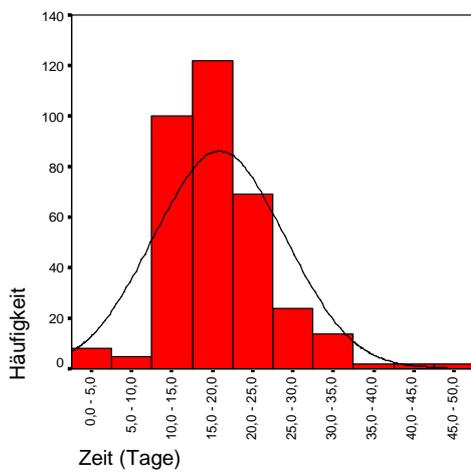


Abb.59: Verteilung der Absolutzahlen der Krankenhausverweildauer bei SHF

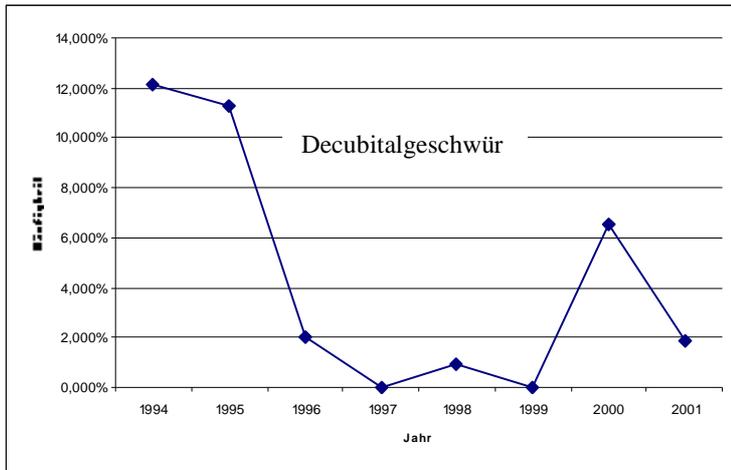


Abb.60: Darstellung des Auftretens von Dekubitalgeschwüren im zeitlichen Verlauf

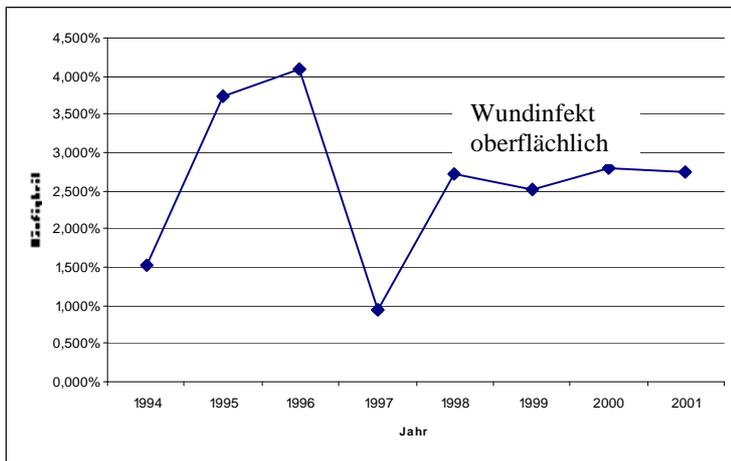


Abb.61: Darstellung des Auftretens von oberflächlichen Wundinfekten im zeitlichen Verlauf

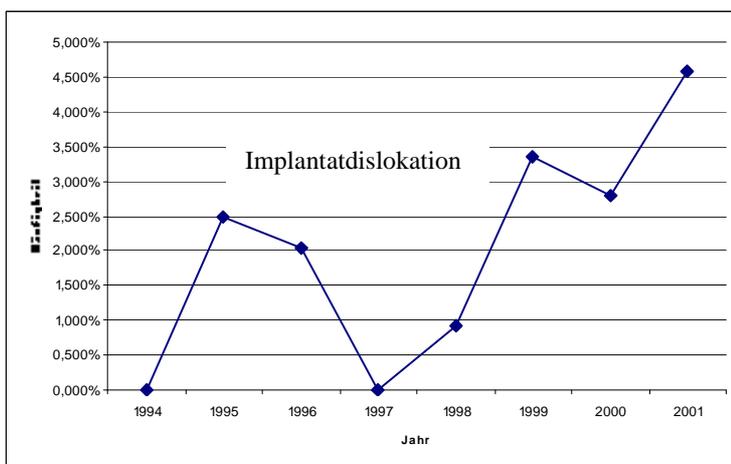


Abb.62: Darstellung des Auftretens von Implantatdislokationen im zeitlichen Verlauf

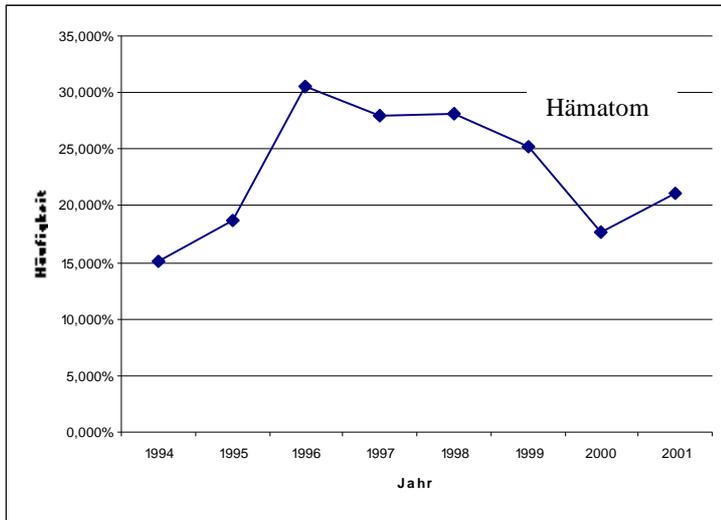


Abb.63: Darstellung des Auftretens von Hämatomen im Verlauf

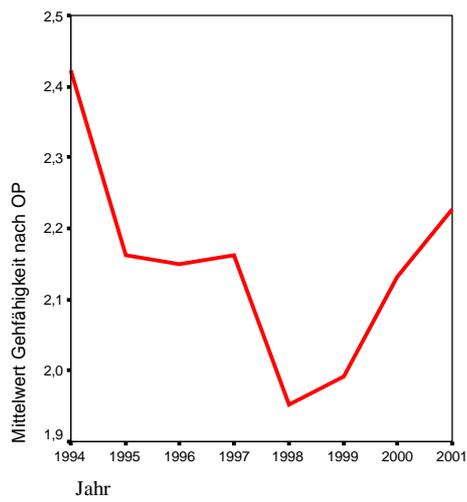


Abb.64: Darstellung der mittleren postoperativen Gehfähigkeit im Betrachtungszeitraum

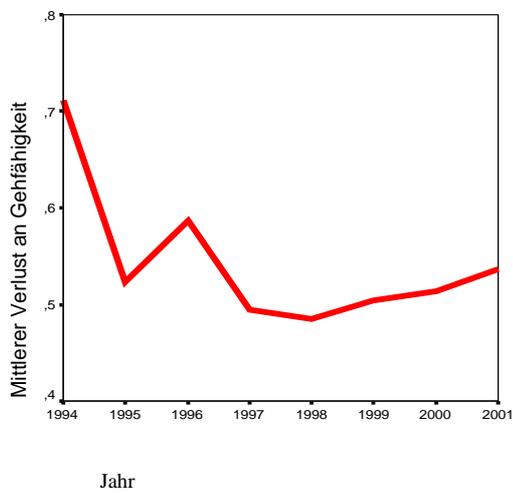


Abb.65: Darstellung des mittleren Verlustes an Gehfähigkeit im zeitlichen Verlauf

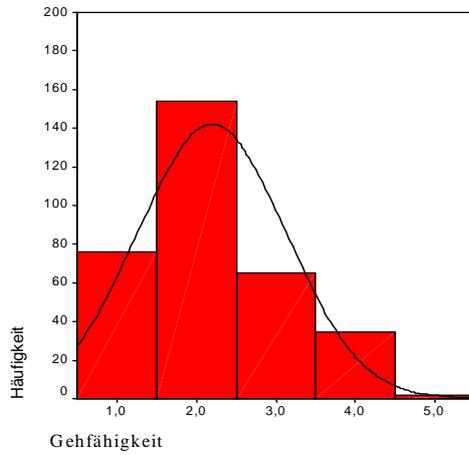


Abb.66: Darstellung der postoperativen Gefährigkeiten bei peritrochantären Frakturen

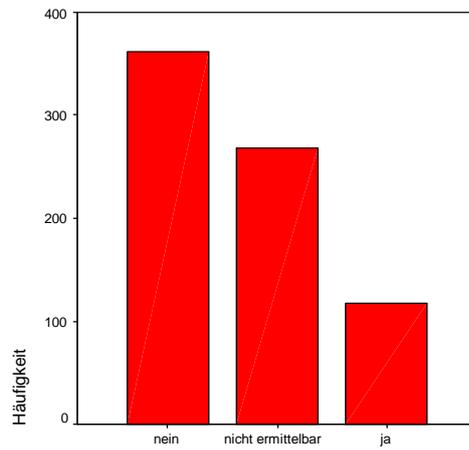


Abb.67: Darstellung der Absolutzahlen neu aufgetretener Pflegebedürftigkeit

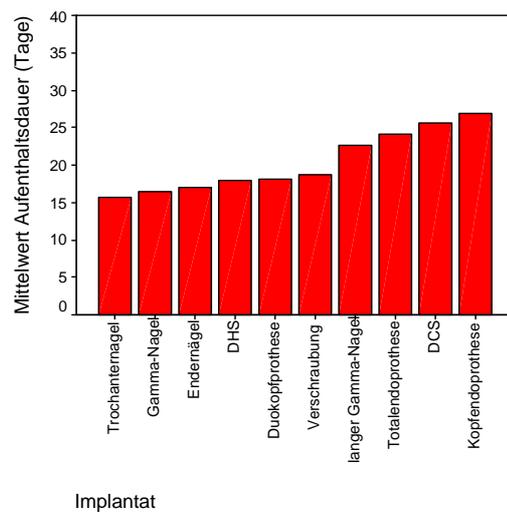


Abb.71: Darstellung der mittleren Aufenthaltsdauer in Abhängigkeit vom Implantat

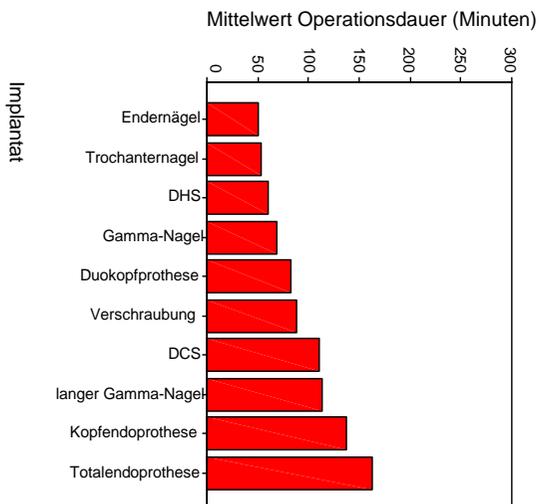


Abb. 72: Darstellung der mittleren Operationsdauer der verschiedenen Implantate

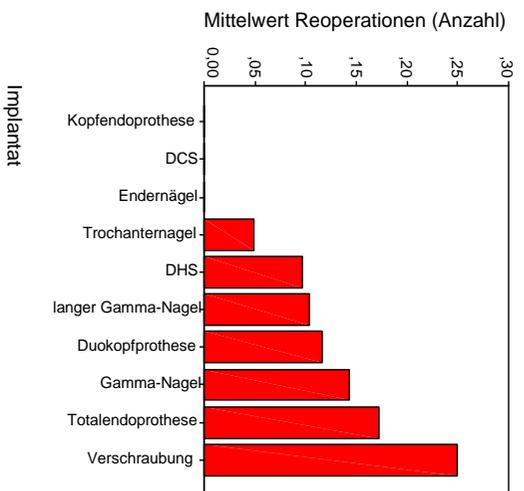


Abb. 73: Darstellung der durchschnittlichen Reinterventionshäufigkeiten der Implantate

Anlage 2: Tabellen

Tab.42: Übersicht über die Verteilung (N) und Aufteilung des präoperativen Mobilitätszustandes der Patienten (zur Gruppenzugehörigkeit s. auch Tab.3)

Gefähigkeit	N	Gültige %
1	409	57,7
2	207	29,2
3	67	9,4
4	25	3,5
5	1	0,1
Gesamt	709	100,0

Tab.43: Übersicht über die Verteilung (N) und Aufteilung des postoperativen Mobilitätszustandes der Patienten (zur Gruppenzugehörigkeit s. Tab.3)

Gefähigkeit	N	Gültige %
1	184	25,7
2	323	45,2
3	141	19,7
4	65	9,1
5	2	0,3
Gesamt	715	100,0

Tab.44: Darstellung der Abhängigkeit der mittleren präoperativen Verweildauer in Stunden vom Operationszeitpunkt

Operationszeitpunkt	Mittelwert	N	Standardabweichung
Arbeitszeit	27,97	620	33,988
Dienstzeit	8,91	115	14,045
Gesamt	24,99	735	32,447

Tab.45: Übersicht über die Beziehung zwischen der präoperativen Wartezeit in Stunden und der Anlage einer Extension

Extension	Mittelwert	N	Standardabweichung
Keine	23,09	662	31,815
Bis 24h	27,12	42	17,972
Über 24h	61,47	32	38,231
Gesamt	24,99	736	32,452

Tab.46: Darstellung des Einflusses des Operationszeitpunktes in Arbeits- oder Dienstzeit auf die durchschnittliche Krankenhausverweildauer in Tagen

Operationszeitpunkt	Mittelwert	N	Standardabweichung
Arbeitszeit	18,38	619	7,846
Dienstzeit	16,24	115	7,706
Gesamt	18,04	734	7,858

Tab.47: Darstellung des Einflusses der Implantatwahl auf die Anzahl (N) durchschnittlich transfundierter Blutkonserven

Implantat	Mittelwert	N	Standardabweichung
DHS	1,10	249	1,423
Trochanternagel	1,66	41	1,296
Gamma-Nagel	1,52	105	1,309
Langer Gamma-Nagel	3,00	29	4,606
Verschraubung	0,25	8	0,707
DKP	1,25	267	1,966
TEP	3,24	29	3,259
KEP	0,00	1	0,000
DCS	6,20	5	12,256
Endernägel	4,50	2	0,707
Gesamt	1,43	736	2,215

Tab.48: Darstellung des Einflusses des Operateurs auf die durchschnittliche Operationszeit in Minuten der Fälle (N)

Operateur	Mittelwert	N	Standardabweichung
Oberarzt	77,84	386	43,677
Facharzt	78,43	76	24,893
Assistenzarzt	73,37	274	26,972
Gesamt	76,24	736	36,574

Tab.49: Einfluss der verschiedenen Nachsorgearten bezogen auf die Krankenhausaufenthaltsdauer in Tagen (zur Gruppenzugehörigkeit s. Tab.73)

Nachsorge	Mittelwert	N	Standardabweichung
1	18,62	200	5,877
2	18,91	307	8,120
3	17,13	194	8,737
4	13,00	32	11,112
Gesamt	18,10	733	8,003

Anlage 3: Patientenraster

Patienten-Nummer		Operationsdatum	
Geschlecht		Alter	
Gewicht		Größe	
Trauma			
Frakturtyp	Seite	Sonstige Probleme	Trauma erneut
Dislokation		Sekundär disloziert	
Fragmentstellung			
Relev. Begleitverletzung			
Implantat			
Zusatzimplantate			
OP-Dauer			
KH-Aufenthalt			
Intensivstation präop.			
Intensivstation postop.			
Narkosedauer			
Narkoseart			
Rel. Narkosekomplikat.			
Infektion			
Reoperation		Grund für Reoperation	
Komplikation			
Tod	Tod abh. Von OP	HA o. Akte	
Zeit zw. Aufn. u. OP			
Operateur			
OP in AZ oder DZ			
Extension vor OP			
Zustand d. Pat.(ASA)			
Blutkonserven			
Gehfähigkeit davor			
Gehfähigkeit danach			
Nachsorge			
Hb-Verlauf			
HKT-Verlauf			
Hausarzt		Antwort	
Pflegebedürftigkeit		Sonstiges	

Anlage 4: Erläuterung zum Raster

1: Patientenummer: Fortlaufende Nummer

2: Geschlecht: männlich/weiblich

3: Gewicht: in kg

4: Größe: in cm

5: Trauma:

Sturz oder Trauma adäquat	1
Verkehrsunfall oder Trauma inadäquat	2
pathologische Fraktur	3
sonstiges	4

Tab.50

6: Seite:

Rechts	1
Links	2

Tab.51

7: Alter: in Jahren

8: Frakturtyp (Mehrfachnennungen möglich):

medial	1
intermediär	2
lateral	3
peritrochantär	4
subtrochantär	5

Tab.52

9: Sonstige Probleme:

periimplantat / -prothetisch	1
Pseudarthrose	2

Tab.53

10: Trauma erneut:

Ja	1
Nein	2

Tab.54

11: sekundäre Dislokation bei medialer SHF:

Ja	1
Nein	2

Tab.55

12: Dislokation:

Ja	1
Nein	2

Tab.56

13: Fragmentstellung:

Stabil	1
Instabil	2

Tab.57

14: relevante Begleitverletzung:

Ja	1
Nein	2

Tab.58

15: Implantat:

DHS	1
Trochanteric nail	2
Standard-Gamma-Nagel	3
langer Gamma-Nagel	4
Verschraubung	5
DKP	6
TEP	7
KEP	8
DCS	9
Endernägel	10

Tab.59

16: Zusatzimplantate:

keine	1
Antirotationsschraube	2
Zuggurtung	3
sonstiges	4

Tab.60

17: OP-Dauer: in Minuten

18: Krankenhausaufenthalt: in Tagen

19: Intensivstation praeop.: Anzahl der Tage

20: Intensivstation postop.: Anzahl der Tage

21: Narkosedauer: in Minuten

22: Narkoseart:

ITN	1
SpA	2

Tab.61

23: relevante Narkosekomplikationen:

Ja	1
Nein	2

Tab.62

24: Infektion:

Ja	1
Nein	2

Tab.63

25: Reoperation: 0-x = Anzahl der Reoperationen und Nummer der ursächlichen Komplikation

26: Komplikationen:

keine / keine weitere	00		
kardiovaskuläre Komplikationen	01		
Pneumonie	02		
Lungenembolie	03		
tiefe Bein-Beckenvenenthrombose	04		
Harnwegsinfekt	05		
Decubitus	06		
Apoplex	07		
Ileus	08		
Hämatom / Nachblutung	09	Punktionen	Anzahl
Serom	10	Punktionen	Anzahl
Wundinfekt / Abszeßbildung epifaszial (oberflächlich)	11		
Wundinfekt / Abszeßbildung subfaszial (tief)	12		
Gefäßverletzung	13		
Osteitis	14		
Nervenläsion	15		
Implantatfehlage	16	Trauma	ja/nein
Implantatdislokation	17	Trauma	Ja/nein
Implantatbruch	18		
Endoprothesenluxation	19		
intraoperative Femurschaftsprengung	20		
Pseudarthrose	21		
Hüftkopfnekrose	22		
sonstige	99		

Tab.64

27: Tod:

Tod im KH	1
Tod nach Entlassung	2
nicht ermittelbar	3

Tab.65

28: Tod abhängig von Operation:

Ja	1
Nein	2
Nicht ermittelbar	3

Tab.66

29: Angaben durch Hausarzt oder Akte:

Hausarzt	1
Akte	2

Tab.67

30: Zeit zw. Aufnahme und Operation: in Stunden

31: Operateur:

Oberarzt	1
Facharzt	2
Assistenzarzt	3

Tab.68

32: Operation in Arbeitszeit oder in Dienstzeit:

Arbeitszeit	1
Dienstzeit	2

Tab.69

33: Extension vor Operation:

keine	1
bis 24 Stunden	2
über 24 Stunden	3

Tab.70

34: Zustand des Patienten (ASA):

normaler, gesunder Patient	1
Patient mit leichter Allgemeinerkrankung	2
Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung und Leistungseinschränkung	3
Patient mit inaktivierender Allgemeinerkrankung, ständige Lebensbedrohung	4
moribunder Patient	5

Tab.71

35: Blutkonserven: nur die Anzahl

36: Gehfähigkeit davor:

Patient ist eigenständig gehfähig (ohne Hilfsperson/-mittel)	1
eigenständig gehfähig mit Hilfsmittel	2
nicht eigenständig gehfähig, Hilfsperson nötig	3
nicht gehfähig, bettlägerig	4
unbekannt / nicht ermittelbar	5

Tab.73

37: Gehfähigkeit danach: siehe „Gehfähigkeit davor“

38: Neu aufgetretene Pflegebedürftigkeit:

Nein	0
Ja	1
Nicht ermittelbar	2

Tab.73

39: Nachsorge:

Entlassung nach Hause	1
anschließende Reha-Behandlung	2
Verlegung in ein Alters- oder Pflegeheim	3
Tod im Krankenhaus	4

Tab.74

40: Hb-Verlauf: präop. Maximum / postop. Minimum

41: HKT-Verlauf: präop. Maximum / postop. Minimum

42: Pathologische Fraktur:

Ja	1
Nein	2

Tab.75

43: Hausarzt: Nummer des Hausarztes

44: Antwort des Hausarztes:

nein	0
ja (komplett)	1
ja (inkomplett)	2
Praxisaufgabe	3
nicht angeschrieben	4

Tab.76

45: Sonstiges: andere wichtige Dinge

Anlage 5: QS-Bogen

QS CHIRURGIE WESTFALEN-LIPPE		OBERSCHENKELHALSFRAKTUR <small>(Erstbehandlung der frischen traumatischen OSH-Fraktur)</small>	
Name, Vorname, Anschrift des Patienten		01 Klinik-Nr. <input style="width: 40px;" type="text"/>	
		02 lfd. Nr. des Pat. <input style="width: 40px;" type="text"/>	
		03 Aufnahme datum <input style="width: 40px;" type="text"/> TT MM JJ	
PATIENT		OPERATION	
04 Geburtsdatum	<input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> TT MM JJ	22 Operationsdatum	<input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> TT MM JJ
05 Geschlecht	<input type="checkbox"/> 1 = männlich, 2 = weiblich	23 Notfall	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja
06 Unfalldatum	<input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> TT MM JJ	24 Anästhesie	<input type="checkbox"/> 1 = Allgemeinanästhesie <input type="checkbox"/> 2 = Leitungsanästhesie <input type="checkbox"/> 3 = Infiltrationsanästhesie <input type="checkbox"/> 4 = Kombination
07 Bruchlinie	<input type="checkbox"/> 1 = medial, 2 = lateral	25 Operationsverfahren	<input type="checkbox"/> 1 = Nagelung <input type="checkbox"/> 2 = Verschraubung <input type="checkbox"/> 3 = Femurkopfprothese <input type="checkbox"/> 4 = TEP <input type="checkbox"/> 9 = sonstige
08 Fragmentstellung	<input type="checkbox"/> 0 = nicht eingekleilt, nicht disloziert <input type="checkbox"/> 1 = nicht eingekleilt, disloziert <input type="checkbox"/> 2 = eingekleilt	26 Anzahl verabreichter Ery-Konzentrate / Vollblutkonserven intra- und postoperativ	<input type="checkbox"/> 0 = keine
wenn 07 = medial		27 Autotransfusion (Hämodilut./Cell-saver)	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja
09 Klassifikation nach Pauwels	<input type="checkbox"/> 1-3	28 intraoperative Komplikation(en)	<input type="checkbox"/> 0 = keine <input type="checkbox"/> 1 = Knochenverletzung <input type="checkbox"/> 2 = Gefäßverletzung <input type="checkbox"/> 3 = Nervenverletzung <input type="checkbox"/> 9 = sonstige
RISIKOFAKTOREN/BEGLEITERKRANKUNGEN		VERLAUF	
10 Therapieentscheidung beeinflussende Begleiterkrankung(en) /-verletzung(en)	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja	30 postoperative Komplikation(en) (lt. Katalog unten, max. 4)	<input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 00 = keine
11 Therapiezeitpunkt beeinflussende Begleiterkrankung(en) /-verletzung(en)	<input type="checkbox"/>	31 Zahl operativer Reinterventionen während des stationären Aufenthaltes	<input type="checkbox"/> 0 = keine
12 Einstufung der präoperativen Risikofaktoren	<input type="checkbox"/> 1 = normaler, gesunder Patient <input type="checkbox"/> 2 = Patient m. leichter Allgemeinerkr. <input type="checkbox"/> 3 = Patient mit schwerer Allgemeinerkr. u. Leistungseinschränkung <input type="checkbox"/> 4 = Patient mit inaktivierender Allgemeinerkrankung, ständige Lebensbedrohung <input type="checkbox"/> 5 = moribunder Patient	32 Datum 1. Reintervention	<input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> TT MM JJ
13 Diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja	33 wegen Komplikation (lt. Katalog unten)	<input style="width: 20px;" type="text"/>
14 Adipositas	<input type="checkbox"/>	34 Operativer Eingriff, unabhängig von der Behandlung wegen Oberschenkelhalsfraktur während des stationären Aufenthaltes	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja
15 Arterielle Verschlusskrankheit	<input type="checkbox"/>	35 Aufenthalt in chirurgischer Abteilung beendet am	<input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> TT MM JJ
16 Varikosis	<input type="checkbox"/>	36 Grund	<input type="checkbox"/> 1 = Entlassung nach Hause <input type="checkbox"/> 2 = Verlegung in and. Klinik / Reha wegen Zweiterkrankung <input type="checkbox"/> 3 = Verlegung in and. Klinik / Reha wegen dieser Erkrankung <input type="checkbox"/> 4 = Entlassung in Pflegeheim <input type="checkbox"/> 5 = Tod
17 Coxarthrose am betroffenen Bein	<input type="checkbox"/>	bei Aufenthaltsende	
18 Osteoporose	<input type="checkbox"/>	37 Fraktur übungsstabil	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja
THERAPIE		38 Mobilisation / Belastbarkeit	<input type="checkbox"/> 0 = Patient nicht mobilisierbar <input type="checkbox"/> 1 = Patient mobilisiert ohne Belastung <input type="checkbox"/> 2 = Patient mobilisiert mit Teilbelast. <input type="checkbox"/> 3 = Patient mobilisiert mit Vollbelast.
19 Therapie	<input type="checkbox"/> 1 = operativ <input type="checkbox"/> 2 = konservativ	39 OP-Wunde abgeheilt	<input type="checkbox"/> 0 = nein, 1 = ja
20 Thromboseprophylaxe	<input type="checkbox"/> 0 = keine, 1 = physikalisch <input type="checkbox"/> 2 = medikamentös <input type="checkbox"/> 3 = physik. u. medikamentös	40 neu aufgetretene Pflegebedürftigkeit	<input type="checkbox"/>
21 Extension	<input type="checkbox"/> 0 = nein <input type="checkbox"/> 1 = ja, über Stunden <input type="checkbox"/> 2 = ja, über Tage	41 bei Tod: Sektion erfolgt	<input type="checkbox"/>
Katalog der Komplikationen		allgemein /operativ	
00 keine		11 Serom / Hämatom	
allgemein		12 OP-pflichtige Nachblutung	
01 Fieber (> 38°C rektal / > 2 Tage)		13 Wunddehiszenz bis zur Fascie	
02 Sepsis (Temperatur > 38°C rektal + Herd)		14 Wunddehiszenz über Fascie hinausgehend	
03 pulmonale Komplikation(en)		15 Wundrötung	
04 kardio- / vaskuläre Komplikation(en)		16 Stichkanalsekretion	
05 thromboembolische Komplikationen		17 Wunddehiszenz bis zur Fascie	
06 Apoplex		18 Wunddehiszenz über Fascie hinausgehend	
07 Niereninsuffizienz		19 Weichteilabszess	
08 Infektion der ableitenden Harnwege		20 Abszess intraabdominell	
09 Decubitus		21 eitrige Peritonitis postoperativ	
		22 Ileus mechanisch postoperativ	
		23 Ileus paralytisch postoperativ	
		24 Nervenläsion	
		30 Beatmungspflicht > 8 h	
		spezifisch	
		51 Osteitis	
		52 Fistel	
		53 Fehlstellung anatomisch	
		54 Implantatdislokation	
		55 Implantatbruch	
		56 Position des Osteosynthesematerials unzureichend	
		57 Endoprothesenluxation	
		58 N. fibularis-Parese	
		99 sonstige Komplikation(en)	

Anlage 6: Hausarztfragebogen

Patientenname:	Geburtsdatum:
Nummer:	OP-Datum:
<p>Gehfähigkeit des Patienten: 1 = Patient ist eigenständig gehfähig (ohne Hilfsmittel/-person) 2 = eigenständig gehfähig mit Hilfsmittel 3 = nicht eigenständig gehfähig, Hilfsperson nötig 4 = nicht gehfähig, bettlägerig 5 = unbekannt / nicht ermittelbar</p>	
Vor OP : _____	Nach OP : _____
Ist der/die Patient/-in noch am Leben?	Ja: _____ Nein: _____
Wenn „Nein“: Todestag/-zeitpunkt: _____	
Todesursache: _____	
Neu aufgetretene Pflegebedürftigkeit:	Ja: _____ Nein: _____