

B. Bücking¹, S. Ruchholtz¹

Per- und subtrochantäre Femurfrakturen – Versorgungsstrategie und Behandlungsergebnisse

Trochanteric fractures – surgical treatment and short term outcome

Zusammenfassung: Per- und subtrochantäre Frakturen sind typische Frakturen bei geriatrischen Patienten mit zunehmender Inzidenz. Aufgrund häufiger Osteoporose und hoher Co-Morbidität der Patienten stellt die Versorgung dieser Frakturen nach wie vor eine große Herausforderung dar. Ziel der Studie war es, über unsere Erfahrungen bei der Marknagelosteosynthese trochantärer Frakturen anhand relevanter Behandlungsparameter und der kurzfristigen Ergebnisse zu berichten. In einem sehr alten und multimorbiden Kollektiv von 202 Patienten konnte mit dem Verfahren eine niedrige Frühkomplikationsrate von 1,5% erzielt werden, obwohl über 40% der Eingriffe durch Weiterbildungsassistenten durchgeführt wurden. Die Krankenhausmortalität war allerdings mit 4 % nicht unerheblich. Ein Großteil der Patienten wurde in eine stationäre Weiterbehandlung verlegt. Die Marknagelosteosynthese stellt ein gutes und sicheres Verfahren zur Versorgung von per- und subtrochantären Frakturen dar. Es besteht postoperativ allerdings ein großer Rehabilitationsbedarf, der in Zukunft weiter wachsen wird.

Schlüsselwörter: Per- und subtrochantäre Frakturen, Altersfrakturen, proximale Femurfrakturen, Outcome, Mortalität

Einleitung

Proximale Femurfrakturen sind häufige zumeist mit Osteoporose assoziierte Frakturen älterer Patienten. Sie teilen sich bezüglich ihrer Inzidenz zu je etwa der Hälfte in Schenkelhalsfrakturen einerseits und per- bzw. subtrochantäre Femurfrakturen andererseits auf [1].

Die Behandlung der häufig sehr alten und multimorbiden Patienten stellt eine große medizinische und gesundheitsökonomische Herausforderung dar [19]. Die Kosten, die durch die Behandlung proximaler Femurfrakturen entstehen werden allein in Deutsch-

land auf 2–4 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt. [17]. Bedingt durch den demographischen Wandel wird die Inzidenz dieser Frakturen in den nächsten Jahren weiter steigen [15, 18, 19, 29]. Aus oben genannten Gründen ist die erfolgreiche Behandlung per- und subtrochantärer Femurfrakturen von großer Bedeutung.

Die Dynamische Hüftschraube (DHS) ist das weltweit am häufigsten verwendete Implantat bei der operativen Versorgung per- und subtrochantärer Femurfrakturen.

Da mit diesem extramedullärem Implantat komplexe per- und subtrochantäre

Abstract: Trochanteric fractures are typical fractures of the elderly. Due to osteoporosis and high co-morbidity treatment of these fractures is associated with high rates of complications and even high mortality. Therefore in this study our experience with fixation of geriatric trochanteric fractures by using intramedullary devices should be evaluated. In a very old and morbid patient sample of 202 patients a low rate of implant related complications could be achieved (1,5%) although over 40% of surgeries were performed by residents in training. However there was a relevant in-hospital mortality of 4%. Most of the patients were discharged to an inpatient rehabilitation facility. In summary nailing of trochanteric fractures seems to be a quick and safe procedure, though the need for inpatient rehabilitation will increase by demographic changes.

Keywords: trochanteric fracture, geriatric fracture, hip fracture, outcome, mortality

Frakturen und subtrochantäre Frakturen nur unzureichend stabilisiert werden können, wurden Marknägel als intramedulläre Kraftträger entwickelt. Sie konnten minimalinvasiv implantiert werden und versprachen biomechanische Vorteile [8]. Erste randomisierte Studien in den 1990er Jahren erbrachten jedoch höhere Komplikationsraten nach Marknagelosteosynthesen als nach Versorgung mittels DHS. Insbesondere Femurschaftfrakturen waren zunächst sehr häufig [6, 9, 25, 30]. Im Laufe der Zeit wurden die vorhandenen Implantate weiter entwickelt bzw. neue Modelle entwickelt, so dass

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Giessen und Marburg, Standort Marburg
DOI 10.3238/oup.2012.0153-0159

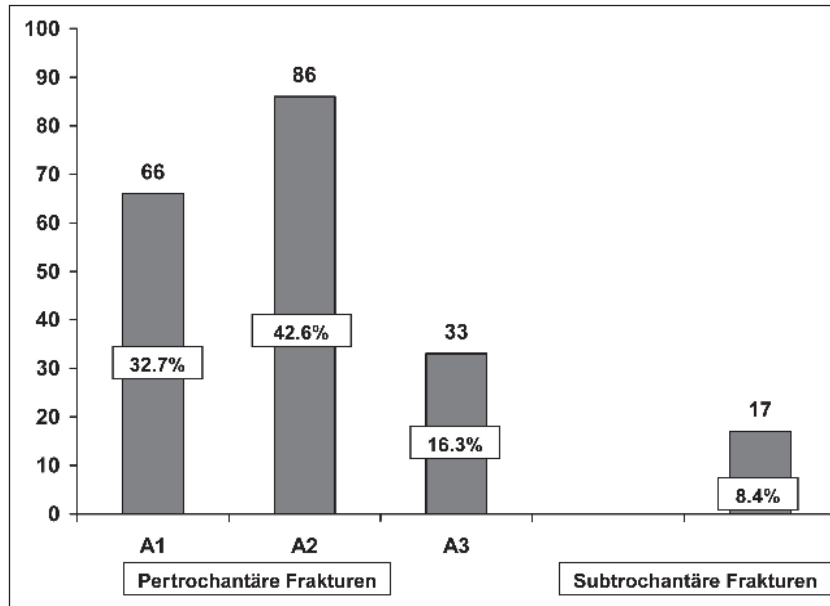


Abbildung 1 Verteilung auf die verschiedenen Frakturtypen

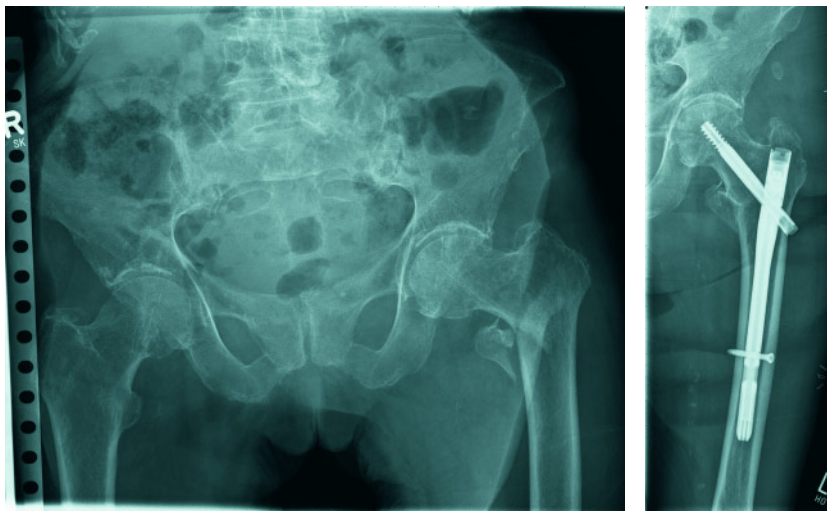


Abbildung 2 Versorgung einer pertrochantären Femurfraktur mit einem CMN (Cephalomedullary Nail, Fa Zimmer)

derzeit eine Vielzahl von modernen Implantaten erhältlich ist. Marknägel sind inzwischen zur Versorgung per- und subtrochantärer Frakturen sehr verbreitet und werden von vielen Autoren zur Versorgung instabiler trochantärer Frakturen empfohlen [5, 11, 26, 28], wenngleich bezüglich pertrochantärer Frakturen auch nach aktuellen Metaanalysen ein Vorteil gegenüber extramedullären Kraftträgern wie z.B. der DHS nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte [24].

Aufgrund des breiten Indikationsspektrums mit der Möglichkeit über die

Wahl eines längeren Nagels auch subtrochantäre und z.T. auch Schaftfrakturen versorgen zu können, werden in unserer Klinik per- und subtrochantäre Frakturen routinemäßig mit einem Marknagel versorgt. Bei subtrochantären und z.T. auch den pertrochantären A3-Frakturen wird dabei teilweise eine additive Drahtcerclage über einen offenen Zugang implantiert.

Postoperativ sorgen das hohe Alter und die begleitende Co-Morbidität in der weiteren Behandlung der Patienten häufig für Komplikationen. Trotz häufig großen Aufwandes mit lang andauern-

den Rehabilitationsmaßnahmen sind die Ergebnisse mit hoher Morbidität, reduzierter Lebensqualität, Verlust der Selbstständigkeit und hoher Mortalität weiterhin enttäuschend [18, 19, 21, 27]. Eine optimale chirurgische Versorgung und Behandlung im Krankenhaus stellt eine wichtige Voraussetzung zur Vermeidung dieser schlechten Langzeitergebnisse dar.

In dem vorliegenden Artikel wollen wir unsere Erfahrungen bei der Versorgung per- und subtrochantärer Femurfrakturen und die erreichten kurzfristigen Ergebnisse darstellen.

Patienten und Methoden

In diese prospektive Beobachtungsstudie wurden Patienten über 60 Jahre mit erlittener pertrochantärer oder subtrochantärer Femurfraktur aufgenommen. Dies entspricht den S 72.1 und S72.2 nach ICD 10 [3].

Ausschlusskriterien waren ein erlittenes Polytrauma (Injury Severity Score >16) und malignomassoziierte Frakturen. Alle Patienten wurden operativ mit einem proximalen Femurnagel versorgt. Die verwendeten Marknägel waren der Gamma 3 Nagel der Firma Stryker und der Cephalomedullary Nail (CMN) der Firma Zimmer. Eingeschlossen wurden die Patienten vom 01.04.2009 bis 30.09.2011. Es lag ein positives Votum der Ethikkommission der Universität Marburg vor und jeder Patient oder dessen gesetzlicher Vertreter gab sein schriftliches Einverständnis.

Nach Einwilligung in die Studie wurde neben persönlichen Daten (Alter, Geschlecht, Wohnsituation) und dem ASA- (American Society of Anesthesiology) Score auch der funktionelle Status vor dem Unfall mit Hilfe des Barthel Index (BI) [25] erfasst. Es erfolgte zudem eine kognitive Einschätzung mittels Mini Mental Test [10]. Ein Wert von 24 Punkten oder weniger wurde als eine vorliegende kognitive Beeinträchtigung gewertet. Die Frakturen wurden gemäß der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) eingeteilt [20].

Im Behandlungsverlauf erfolgte eine Messung des Intervalls zwischen Aufnahme in die Klinik und operativer Versorgung und der Schnitt-Naht-Zeit. Bezüglich der Operation wurde zwi-

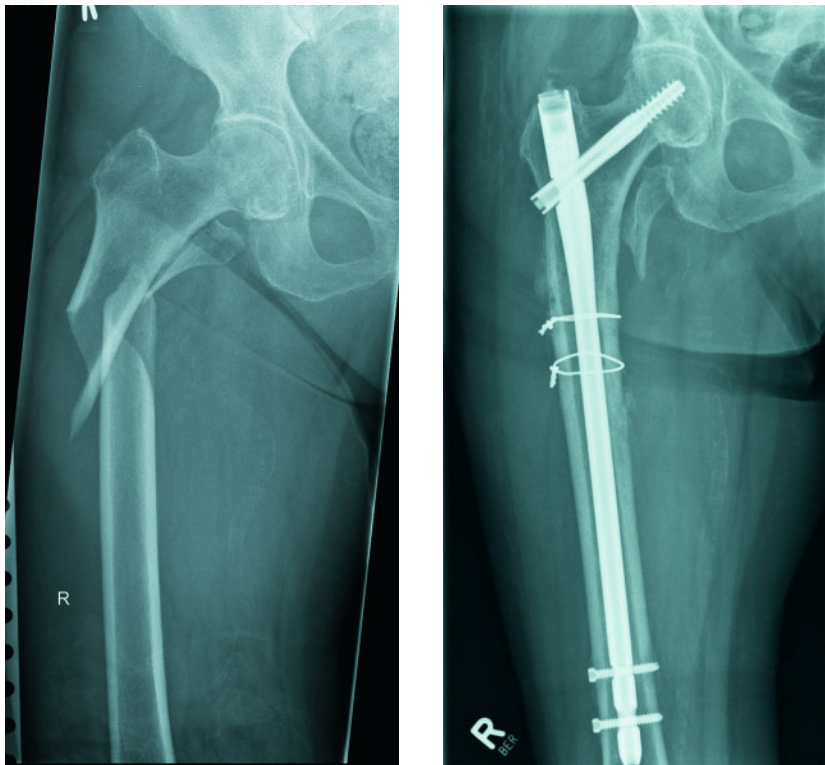


Abbildung 3 Versorgung einer subtrochantären Femurfraktur mit einem Gamma 3 Nagel (Fa Stryker) und additiver Drahtcerclage

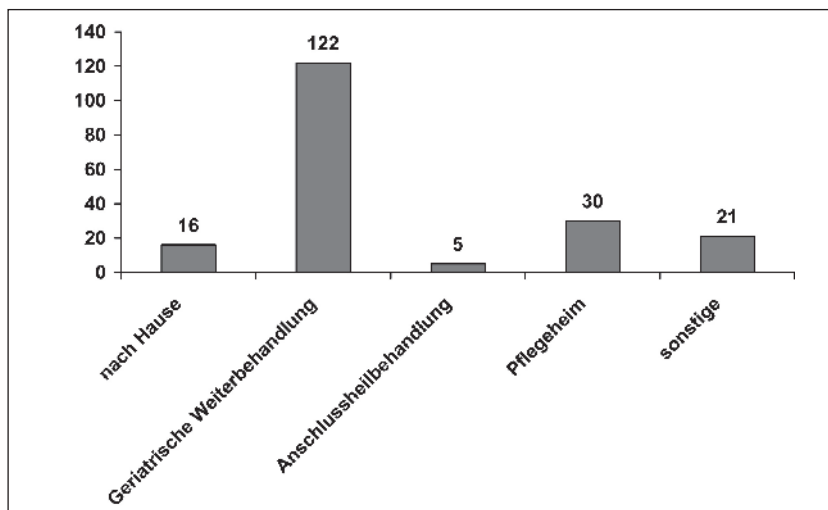


Abbildung 4 Verteilung auf die verschiedenen Verlegungsarten

schen einer offenen und einer geschlossener Reposition unterschieden. Es wurde zudem erfasst, ob eine additive Cerclage verwendet wurde. Weiterhin wurde erfasst, ob die Operation durch einen Facharzt selbst oder durch einen Weiterbildungsassistenten unter Anleitung eines Facharztes durchgeführt wurde. Perioperative operationsbedingte Komplikationen, die

Krankenhausmortalität, die Verweildauer in unserer Klinik und die Verlegungsart wurden ebenfalls erhoben. Bezüglich der Verlegungsart wurde zwischen einer Verlegung nach Hause, in eine geriatrische Weiterbehandlung, in eine Anschlussheilbehandlung (AHB), einer Verlegung ins Pflegeheim oder z.B. einer Verlegung innerhalb des Krankenhauses (sonstige) un-

terschieden. Vor der Entlassung wurde das funktionelle Ergebnis mit Hilfe des Barthel Index und des Harris Hip Score gemessen.

Die Daten wurden mit doppelter Eingabe und Plausibilitätsprüfung in eine Filemaker® Datenbank eingegeben.

Die statistische Auswertung erfolgte mit PASW® 18.0. Nach deskriptiver Statistik wurden die Mittelwerte mit Hilfe des T-Tests verglichen, während die verschiedenen Häufigkeiten mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests analysiert wurden. Es wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Im Zeitraum vom 01.04.2009 bis 30.09.2011 konnten 202 Patienten eingeschlossen werden. Das Durchschnittsalter lag bei 82 Jahren (Standardabweichung (SD) 7,7). 142 (69%) der Patienten waren weiblich und 63 (31%) männlich. 172 (84%) der Patienten lebten vor dem Unfall im häuslichen Milieu, während 33 (16%) aus einem Alten- bzw. Pflegeheim in die Klinik kamen. Der ASA-Score betrug durchschnittlich 2,93 (SD 0,59) und der mittlere retrospektiv erfragte Barthel Index vor dem Trauma betrug 81 Punkt (23 SD). Bei 112 (55%) der Patienten wurde mittels des Mini-Mental-Test eine kognitive Einschränkung diagnostiziert.

185 (91,6%) der Frakturen waren pertrochantäre Femurfrakturen, während 17 (8,4%) subtrochantäre Frakturen waren. Die häufigste Fraktur war eine pertrochantäre A2-Fraktur mit 86 (42,6%) Patienten gefolgt von einer A1-Fraktur mit 66 (32,7%) Patienten. Die Aufteilung auf die verschiedenen Frakturtypen ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die Patienten mit den verschiedenen Frakturen waren gleich alt. Die Patienten mit subtrochantärer Fraktur waren etwas weniger morbid gemäß ASA-Score (2,81 vs. 2,94). Auch der Wohnortstatus und der Anteil der Patienten mit kognitiver Einschränkung unterschieden sich in beiden Gruppen nur geringfügig voneinander. Patienten mit subtrochantärer Fraktur erreichten 87 Punkte im Barthel Index vor dem Unfall, während die Gruppe mit pertrochantärer Fraktur lediglich 80 Punkte erreichte (Tab. 1). Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Frakturgruppen konn-

	Petrochantäre Frakturen (n=185)	Subtrochantäre Frakturen (n=17)	Alle Patienten (n=202)
Alter	82 (SD 7,8)	82 (SD 6,9)	82 (SD 7,7)
Geschlecht	w 128 (68,6%) m 59 (31,4%)	w 14 (76,5%) m 4 (23,5%)	w 140 (69,3%) m 62 (30,7%)
Institutionalisierung vor dem Unfall	30 (16,2%)	3 (17,6%)	33 (16,3%)
ASA Score	2,94 (SD 0,59)	2,81 (SD 0,54)	2,93 (SD 0,59)
Barthel Index vor dem Unfall	80 (SD 23)	87 (SD 18)	81 (SD 23)
Kognitive Einschränkung	102 (55,7%)	9 (52,9%)	111 (55,5%)

Tabelle 1 Patientencharakteristika bei Aufnahme, SD = Standardabweichung

	Petrochantäre Frakturen (n=185)	Subtrochantäre Frakturen (n=17)	Alle Patienten (n=202)
Präoperative Verweildauer in h	16 (SD 11)	13 (SD 8)	16 (SD 10)
Operationsdauer in min.	50 (SD 27)*	91 (SD 37)*	53 (SD 30)
offene Reposition	16 (8,6%)*	11 (64,7%)*	27 (13,4%)
Cerclage	8 (4,3%)*	10 (58,8%)*	18 (8,9%)
operationspflichtige lokale Komplikationen	3 (1,6%)	0 (0%)	3 (1,5%)
Verweildauer in d	13,2 (SD 5,0)	11,8 (SD 4,4)	13,1 (SD 5,0)
Verstorbene Patienten	5 (2,7%)*	3 (17,6%)*	8 (4,0%)
Barthel Index bei Entlassung	47 (SD 27)	51 (26)	47 (SD 27)
Harris Hip Score	46 (SD 17)	47 (SD 17)	46 (SD 17)

Tabelle 2 Behandlungsdaten und Outcome der Patienten, SD = Standardabweichung * p<0,05

ten bezüglich der Mittelwerte bzw. Häufigkeiten der einzelnen Parameter nicht nachgewiesen werden.

Nach durchschnittlich 16 Stunden (SD 10) erfolgte der Eingriff. Die präoperative Verweildauer betrug bei 35 Patienten (17,3%) über 24 Stunden und bei drei Patienten (1,5%) über 48 Stunden. Die mittlere Schnitt-Naht-Zeit betrug 53 min (SD 30). 88 (43,6%) der Eingriffe

wurden durch einen Weiterbildungsassistenten unter Anleitung eines Facharztes durchgeführt, während die übrigen 114 (56,4%) Eingriffe durch einen Facharzt durchgeführt wurden.

27 (13,4%) der Frakturen mussten offen reponiert werden. Eine additive Cerclage wurde 18 (8,9%) mal verwendet. Exemplarisch zeigen Abbildung 2 und 3 die Versorgung einer petrochan-

tären Femurfraktur mit einem CMN aus dem Zimmer® Natural Nail™ System (Fa. Zimmer GmbH, Winterthur, Schweiz) bzw. eine Osteosynthese einer subtrochantären Fraktur mit einem langen Gamma3™ Nagel (Fa. Stryker, Mahwah, NJ).

Es konnten insgesamt drei revisionspflichtige lokale Komplikationen festgestellt werden. Alle traten nach einer

	Weiterbildungsassistent (n=88)	Facharzt (n=114)
Pertrochantäre Frakturen	83 (94,3%)	102 (89,5%)
Subtrochantäre Frakturen	5 (5,7%)	12 (10,5%)
Präoperative Verweildauer in h	16 (SD 10)	16 (SD 10)
Op Dauer in min.	49 (SD 23)	56 (SD 34)
operationspflichtige lokale Komplikationen	1 (1,1%)	2 (1,8%)
Verweildauer in d	13,1 (SD 5,3)	13,1 (SD 4,7)
Verstorbene Patienten	1 (1,1%)	7 (6,1%)
Barthel Index bei Entlassung	48 (SD 27)	46 (26)
Harris Hip Score	49 (SD 17)	45 (SD 17)

Tabelle 3 Behandlungsdaten und Outcome der Patienten nach Ausbildungsstand des Operateurs, SD = Standardabweichung

Marknagelosteosynthese bei pertrochantärer Fraktur auf. In einem Fall musste ein Rotationsfehler revidiert werden, in einem zweiten Fall kam es zum Cutting out des Femurnagels, so dass eine Prothese implantiert wurde, und in einem dritten Fall waren mehrere Revisionen notwendig, um einen tiefen Infekt schließlich erfolgreich behandeln zu können.

Die Mortalität im Krankenhaus betrug insgesamt 4,0% (n=8).

Funktionell konnte zum Entlassungszeitpunkt nach einer durchschnittlichen Verweildauer von 13,1 Tagen (SD 5,0) ein mittlerer Barthel Index von 47 Punkten (SD 27) und ein Harris Hip Score von durchschnittlich 46 Punkten (SD 17) erzielt werden (Tab. 2).

Der Großteil der Patienten (n=143, 73,7%) wurde entweder in eine geriatrische Weiterbehandlung, eine Anschlussheilbehandlung oder nach Hause verlegt. Nur in 30 Fällen (15,5%) erfolgte eine Verlegung ins Pflegeheim. Die genaue Verteilung ist in Abbildung 4 dargestellt. Relevante Unterschiede zwischen den Frakturtypen traten bezüglich der weiteren Behandlung nicht auf.

Tabelle 2 zeigt die verschiedenen Behandlungs- und Ergebnisparameter be-

zogen auf die verschiedenen Frakturtypen. Dabei war die Schnitt-Naht-Zeit in der Gruppe mit subtrochantärer Fraktur signifikant länger als bei den übrigen Patienten (91 min vs. 50 min, $p < 0,001$). Subtrochantäre Frakturen wurden häufiger offen reponiert und es wurde häufiger eine Drahtcerclage verwendet ($p < 0,001$).

Die Mortalität im Krankenhaus war in der Gruppe mit subtrochantärer Fraktur mit 17,6% (n=3) signifikant höher als in der Gruppe mit pertrochantärer Fraktur (2,7% (n=5), $p=0,035$). In den übrigen Behandlungsparametern traten keine relevanten Unterschiede zwischen den pertrochantären und den subtrochantären Frakturen auf.

Auch nach Differenzierung der verschiedenen Operateure (Weiterbildungsassistent vs. Facharzt) zeigten sich keine relevanten Unterschiede in den Patientencharakteristika. Allerdings zeigte sich, dass nur 5 Patienten (29%) mit subtrochantärer Fraktur von einem Weiterbildungsassistenten operiert wurden, während 12 Patienten (71%) mit dieser Fraktur von einem Facharzt versorgt wurden. Zudem war die Mortalität der Patienten, die von einem Facharzt operiert wurden, höher

als in der Gruppe Patienten, die von einem Weiterbildungsassistenten operiert wurde (6,1% (n=7) vs. 1,1% (n=1)). Dieser Unterschied war allerdings nicht signifikant. Auch in den weiteren Behandlungsparametern zeigten sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen von Operateuren (Tab. 3).

Diskussion

Mit Hilfe dieser prospektiven Beobachtungsstudie sollten Daten zur Versorgungsrealität trochantärer Frakturen an einer deutschen Universitätsklinik gewonnen werden. Aus diesem Grund wurde bewusst auf Ausschlusskriterien wie eine ausgeprägte Multimorbidität oder eine vorbestehende Demenz verzichtet. Es gelang im Beobachtungszeitraum 202 Patienten einzuschließen, die mit einem proximalen Femurnagel versorgt wurden. Die Patientencharakteristika mit der Geschlechterverteilung zugunsten der Frauen, der Altersverteilung und den ASA-Scores entsprechen weitgehend der anderer Studien [13, 14, 21, 22, 28] und unterstreichen die Fragilität dieses Patientengutes. Auffällig war ein

Anteil von über der Hälfte der Patienten (55,5%), bei denen sich eine kognitive Einschränkung zeigte. Allerdings sind die Ergebnisse durch das Setting der Untersuchung in einer fremden Umgebung begleitet von Schmerzen und auch Schmerzmitteln nur bedingt aussagekräftig.

Auch die Verteilung auf die verschiedenen Frakturtypen korrespondiert mit dem Ergebnis anderer Untersuchungen [4, 13]. In unserem Kollektiv fanden sich lediglich 8,4% subtrochantäre Frakturen, so dass diese deutlich seltener aufzutreten scheinen, während eine pertrochantäre A2- (42,6%) Fraktur die häufigste Frakturform war.

Nur drei Patienten (1,5%) wurden nicht innerhalb von 48 Stunden nach stationärer Aufnahme versorgt. Der Großteil der Versorgungen erfolgte sogar innerhalb von 24 Stunden (82,7%), so dass die Vorgaben des BQS (Institut für Qualität & Patientensicherheit) mit einer Versorgung von mindestens 85% innerhalb von 48 Stunden [2] bei Weitem erfüllt wurden. Aufgrund des Zusammenhanges zwischen Versorgungszeitraum und Outcome [16] sollten nach unserer Meinung unter Berücksichtigung möglicher Nebenwirkungen bzw. Medikamenteneinnahmen weiterhin alle Anstrengungen unternommen werden, die präoperative Verweildauer zu minimieren.

Das geschilderte Verfahren erscheint mit einer Operationsdauer von durchschnittlich 50 min schnell und sicher in der Versorgung pertrochantärer Frakturen. Die Versorgung der subtrochantären Frakturen beanspruchte jedoch mit 91 min signifikant mehr Zeit. Eine Erklärung dafür ist, dass bei diesen Patienten häufiger offen reponiert und eine Cerclage eingebracht wurde. Ein solches Vorgehen wird für besonders instabile trochantäre und subtrochantäre Frakturen in der Literatur auch empfohlen [8, 23].

Die Mortalitätsrate im Krankenhaus war mit 4,0% in der Größenordnung, die auch andere Untersuchungen ergaben. So zeigten die Daten der verpflichtenden Qualitätssicherung in Deutsch-

land für 2008 eine Letalitätsrate von 4,7% nach osteosynthetischer Versorgung. Auffällig ist jedoch die erhöhte Mortalitätsrate der Patienten mit subtrochantärer Fraktur mit 16,7%, besonders, da die Patienten vor dem Unfall weniger morbid waren (Tab. 1). Eine Erklärung könnte die aufwändigere und damit auch längere Operation sein. Die Aussagekraft der Ergebnisse ist allerdings durch die kleine Anzahl von Patienten mit subtrochantärer Fraktur (n=17) eingeschränkt.

Trotz eines größtenteils multimorbiden und alten Patientengutes zeigte sich eine relativ niedrige Reoperationsrate von nur 1,5% (n=3) bei der intramedullären Versorgung per- und subtrochantärer Frakturen. Um diese Ergebnisse mit denen anderer Untersuchungen vergleichen zu können, werden wir die Patienten zusätzlich nach 6 Monaten und einem Jahr nachuntersuchen. Aus anderen Studien ist bekannt, dass häufige Komplikationen wie das sogenannte Cutting out, eine Irritation des Tractus ileotibialis oder Nagelbrüche erst verzögert auftreten. Gillespie fand in einem Review aus 2002 eine sehr hohe Reoperationsrate von 44% innerhalb von 12 Monaten [12].

Fast die Hälfte der Frakturen (n=88, 46%) wurde von einem Weiterbildungsassistenten unter Anleitung eines Facharztes durchgeführt. Die subtrochantären Frakturen wurden jedoch mehrheitlich von Fachärzten (n=12, 70,6%) durchgeführt. Damit kann auch die höhere Mortalität nach Versorgung durch einen Facharzt erklärt werden. Die übrigen Behandlungsergebnisse waren unabhängig vom Ausbildungsstand des Operateurs. Insgesamt scheint die Marknagelosteosynthese proximaler Femurfrakturen durch einen Weiterbildungsassistenten mit gleichwertigen kurzfristigen Ergebnissen wie die Versorgung durch einen Facharzt verknüpft zu sein (Tab. 3).

Die kurzfristigen funktionellen Ergebnisse zeigen trotz einer fast zweiwöchigen Verweildauer (13,1 Tage) im Krankenhaus noch deutliche funktionelle Einschränkung ohne relevante Unterschiede zwischen den beiden

Frakturtypen. So lag der mittlere retrospektiv erhobene Barthel Index vor dem Unfall mit 81 Punkten deutlich über den zum Entlassungszeitpunkt erreichten 47 Punkten. Es konnte gezeigt werden, dass mit zusammen 66% die Mehrzahl der Verlegungen in eine geriatrische Weiterbehandlung bzw. Rehabilitation erfolgte (Abb. 3). Es scheint also zumeist eine Rehabilitationsfähigkeit, aber auch ein großer Rehabilitationsbedarf gegeben zu sein. Auch in diesem Zusammenhang wird die Erhebung der Langzeitergebnisse von herausragender Bedeutung sein, da andere Studien in der Mehrzahl der Fälle funktionelle Einbußen mit z.T. Verlust der Selbstständigkeit und eine hohe Mortalität zeigten [7, 18, 19, 21, 27].

Zusammenfassend hat sich die intramedulläre Versorgung per- und subtrochantärer Frakturen als sicheres Verfahren mit breitem Indikationsspektrum und geringer kurzfristiger Komplikationsrate bewährt. Es scheint zudem auch von Assistenzärzten in Weiterbildung unter Anleitung eines Facharztes gut durchführbar. Eine gute operative Versorgung stellt jedoch nur einen Teil des gesamten Behandlungsablaufes der Patienten dar. Aufgrund der hohen Morbidität und steigender Fallzahlen ist die Behandlung von Patienten mit proximaler Femurfraktur eine zunehmende medizinische und ökonomische Herausforderung. Zur Aufrechterhaltung einer guten Qualität in der Patientenversorgung müssen weitere Anstrengungen unternommen werden und z.B. interdisziplinäre und sektorenübergreifende Modelle entwickelt werden, um den Anforderungen einer adäquaten Behandlung dieser fragilen Patienten gerecht zu werden. OUP

Korrespondenzadresse

Dr. med. Benjamin Bücking
Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum Giessen und
Marburg, Standort Marburg
Baldingerstraße
35043 Marburg
E-Mail: buecking@med.uni-marburg.de

Literatur

1. Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000 (Fälle, Pflagestage, durchschnittliche Verweildauer). Gliederungsmerkmale: Jahre, Behandlungsort, Alter, Geschlecht, Verweildauer, Gesundheitsbericht des Bundes, <http://www.gbe-bund.de/gbe10>.
2. Institut für Qualität & Patientensicherheit, Qualitätsindikatoren, präoperative Verweildauer, http://www.bqs-qualitaetsindikatoren.de/2008/ergebnisse/leistungsbereiche/hueftgelenknahe_femurfraktur/indikatoren/1/82914/referenzbereich.
3. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision, Version for 2007 World Health Organization, <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/>.
4. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM (2001) Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 15: 394–400
5. Ahrengart L, Tornkvist H, Fornander P, Thorngren KG, Pasanen L, Wahlstrom P, Honkonen S, Lindgren U (2002) A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop Relat Res*:209–222
6. Aune AK, Ekeland A, Odegaard B, Groggaard B, Alho A (1994) Gamma nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures. 15 reoperations in a prospective, randomized study of 378 patients. *Acta Orthop Scand* 65:127–130
7. Becker C, Gebhard F, Fleischer S, Hack A, Kinzl L, Nikolaus T, Mueche R (2003) [Prediction of mortality, mobility and admission to long-term care after hip fractures]. *Unfallchirurg* 106:32–38
8. Bonnaire F, Lein T, Bula P (2011) [Trochanteric femoral fractures: anatomy, biomechanics and choice of implants]. *Unfallchirurg* 114:491–500
9. Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT (1991) Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br* 73:330–334
10. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) „Mini-mental state“. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 12:189–198
11. Friedl W, Clausen J (2001) [Experimental examination for optimized stabilisation of trochanteric femur fractures, intra- or extramedullary implant localisation and influence of femur neck component profile on cut-out risk]. *Chirurg* 72: 1344–1352
12. Gillespie W (2002) Hip fracture. *Clin Evid*:1126–1148
13. Goulidakis V, Theocharakis S, Chronopoulos V, Drakoulakis E, Pastroudis A (2009) Good outcome of 172 pertrochanteric hip fractures treated with Gamma-Nail in our department. *Injury* 40, Supplement 2:S8–S9
14. Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, Martinez A, Cuenca J (2002) A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop* 26:365–369
15. Icks A, Haastert B, Wildner M, Becker C, Meyer G (2008) Trend of hip fracture incidence in Germany 1995–2004: a population-based study. *Osteoporos Int* 19: 1139–1145
16. Kostuj T, Smektala R, Schulze-Raestrup U, Müller-Mai C (2011) [Pertrochanteric fractures : What impact do surgical timing and implant choice have on the outcome?]. *Unfallchirurg*
17. Lohmann R, Frerichmann U, Stöckle U, Riegel T, Raschke MJ (2007) [Proximal femoral fractures in the elderly. Analysis of data from health insurance providers on more than 23 million insured persons-part 1]. *Unfallchirurg* 110:603–609
18. Marks R (2010) Hip fracture epidemiological trends, outcomes, and risk factors, 1970–2009. *Int J Gen Med* 3:1–17
19. Marks R (2010) Hip fracture epidemiological trends, outcomes, and risk factors, 1970–2009. *Int J Gen Med* 3:1–17
20. ME M, S N, P K, J S (1990) The comprehensive classification of fractures of long bones. Springer, New York
21. Miedel R, Tornkvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J (2011) Musculoskeletal function and quality of life in elderly patients after a subtrochanteric femoral fracture treated with a cephalomedullary nail. *J Orthop Trauma* 25: 208–213
22. Muller M, Seitz A, Besch L, Hilgert RE, Seekamp A (2008) [Proximal femur fractures: results and complications after osteosynthesis with PFN and TGN]. *Unfallchirurg* 111:71–77
23. Müller T, Topp T, Kühne CA, Gebhart G, Ruchholtz S, Zettl R (2011) The benefit of wire cerclage stabilisation of the medial hinge in intramedullary nailing for the treatment of subtrochanteric femoral fractures: a biomechanical study. *Int Orthop* 35:1237–1243
24. Parker MJ, Handoll HH (2010) Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD000093
25. Radford PJ, Needoff M, Webb JK (1993) A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg Br* 75: 789–793
26. Sadowski C, Lubbeke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P (2002) Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 84-A: 372–381
27. Tidermark J, Zethraeus N, Svensson O, Tornkvist H, Ponzer S (2002) Quality of life related to fracture displacement among elderly patients with femoral neck fractures treated with internal fixation. *J Orthop Trauma* 16:34–38
28. Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, Tufanisco CB (2005) Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma* 19:229–233
29. White SM, Griffiths R (2011) Projected incidence of proximal femoral fracture in England: A report from the NHS Hip Fracture Anaesthesia Network (HIPFAN). *Injury* 42:1230–1233
30. Williams WW, Parker BC (1992) Complications associated with the use of the gamma nail. *Injury* 23:291–292