



Endoprothese oder Reosteosynthese nach fehlgeschlagener Osteosynthese am proximalen Femur

Ausgangslage

Die operative Versorgung der proximalen Femurfrakturen ist in allen Altersklassen die Regel. Konservative Behandlungen sind nur noch selten indiziert (Leitlinien Schenkelhalsfrakturen und pertrochantäre Oberschenkelhalsfrakturen der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie [DGU]). Allerdings ist sie bei Kindern und Jugendlichen selten, bei jungen Erwachsenen und Menschen im aktiven Lebensalter schon häufiger und bei Menschen über 70 Jahre sehr häufig [1]. Die Häufigkeit in den verschiedenen Altersgruppen und die zukünftige Epidemiologie sind in verschiedenen Publikationen und in den Angaben des Statistischen Bundesamtes über Jahre beschrieben und erfasst.

Gründe für die verschiedenen Häufigkeitsraten liegen in den unterschiedlichen Beanspruchungen, muskulären und knöchernen Widerstandskräften, der Koordinationsfähigkeit und der Kompensationsfähigkeit bei Stürzen.

Entsprechend diesen unveränderlichen Unterschieden werden auch verschiedene Operationsverfahren unter Berücksichtigung der Voraussetzungen und Anforderungen der Verletzten gewählt. Grundsätzlich gilt: Je jünger, anspruchsvoller und aktiver der Mensch, desto häufiger werden gelenkerhaltende Operationen (Osteosynthesen) als primäre Maßnahme gewählt, und je älter, anspruchsloser und inaktiver, desto mehr

steigt die Bereitschaft, das Hüftgelenk zu ersetzen.

Im Einzelfall muss man von diesen Regeln abweichen, wenn eine Rekonstruktion aussichtslos erscheint oder ein endoprothetischer Ersatz eine zu hohe Operationsbelastung für den geschwächten Allgemeinzustand eines Patienten darstellt.

Beide Operationsprinzipien, Gelenkerhalt und Gelenkersatz, haben unterschiedliche Komplikationsmöglichkeiten und Rückzugstechniken. Grundsätzlich ist bei der dislozierten Schenkelhalsfraktur ein endoprothetischer Ersatz wegen guter Verankerungsmöglichkeit der Schaftkomponente leicht machbar. Bei den pertrochantären und noch mehr bei den subtrochantären Frakturen ist dies viel schwieriger und unter Inkaufnahme hoher Komplikationsmöglichkeiten zu realisieren.

Die Reoperationsraten nach Osteosynthesen dislozierter Schenkelhalsfrakturen im Alter liegen je nach Publikationsjahr und Differenziertheit des Vorgehens zwischen 10 und 30 %. Die hohen Raten gehen auf schlechte Bildgebung, Routineversorgung ohne Berücksichtigung des Frakturalters und mit unzureichenden Implantaten zurück (Schwedenregister). Neuere Daten liegen bei 10 % Reoperationen beim Einsatz stabilerer Implantate ([5], Bonnaire et al. im Review).

Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei den per- und subtrochantären Frak-

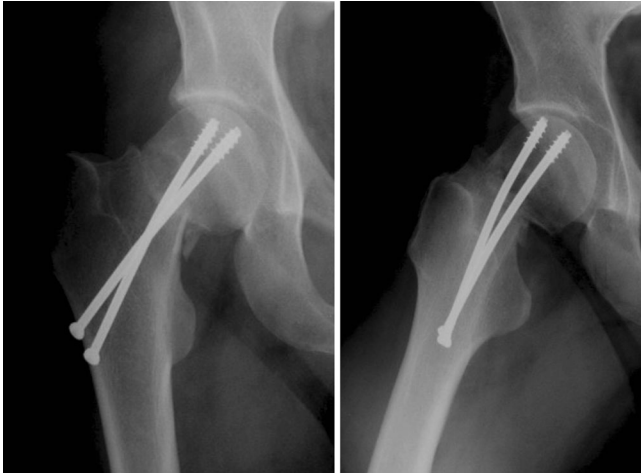


Abb. 1 ▲ 36-jähriger Patient; Röntgenbilder 3 Monate nach der (unzureichenden) Versorgung. Die Fraktur war nicht verheilt

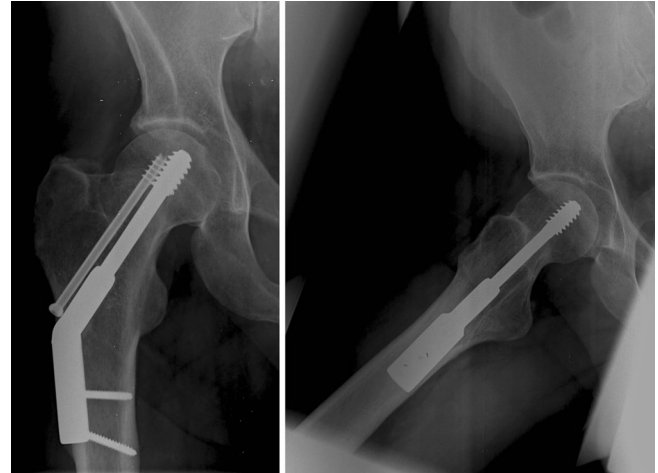


Abb. 2 ▲ Ausheilungsbild der korrigierten Osteosynthese nach 18 Monaten. Perfekte Heilung, wenige Beschwerden, volle Arbeitsfähigkeit als Maurer

turen zu erkennen: Osteosyntheseversagen sind von 15 auf bis zu 0 % [2-6] zurückgegangen, und v. a. die subtrochantären Frakturen sind nach der offenen Reposition und der Nagelosteosynthese dramatisch besser geworden.

Hintergrund aller Maßnahmen und Entscheidungen sollte das Wissen um die Komplikationsmöglichkeiten und deren Realisierung sein. Das Umsetzen der theoretischen Kenntnisse für die optimale Reposition, das beste Implantat und die optimale Implantatlage (Reposition, Center-center-Lage des Kopf-Hals-Kraftträgers, Tip-Apex-Abstand, Nagellänge und -eintrittspunkt) ist chirurgische Grundaufgabe, die Komplikationen verringern kann.

Für den Fall des Versagens der Osteosynthese müssen ähnliche Überlegungen stattfinden: Zuerst sollte analysiert werden, warum es zu dem Operationsversagen gekommen ist. Hierfür müssen alle Röntgenbilder, auch die intraoperativen, herangezogen werden und auch patientenbezogene Besonderheiten wie Dialyse, Morbus Parkinson, schwerste Osteoporose, Mobilität sowie spezielle Bedürfnisse. Wenn es klar zu benennende Ursachen gibt, ist eine Reosteosynthese umso mehr wünschenswert, je jünger der Patient ist. Wenn keine Ursache zu erkennen ist, wird die Reosteosynthese schwierig zu begründen sein.

Beispiele

Beispiel 1

Ein 36-jähriger Maurer stürzte 3 Monate vor der Vorstellung in unserer Klinik vom Gerüst mit dem Ergebnis einer dislozierten Schenkelhalsfraktur (Abb. 1).

Allerdings wurde der Bruch nicht korrekt reponiert (belassene Varusposition und Retroversion des Kopfes) und absolut unzureichend stabilisiert (2 Schrauben, 6 mm).

Nach Diskussion der Möglichkeiten wurden eine korrekte Reposition und stabile Osteosynthese mit Gelenkerhalt angestrebt (Abb. 2).

Literatur: Die Reoperationsraten nach Schraubenosteosynthesen auch bei nicht dislozierten Schenkelhalsfrakturen sind höher als erwartet. Es sollten stabilere Formen der Osteosynthesen vorgezogen werden.

Merke 1. Die Osteosynthese muss perfekt durchgeführt werden. War sie nicht perfekt, sollte man beim jungen Patienten immer an eine Korrektur denken.

Beispiel 2

Das nächste Beispiel zeigt eine andere Konstellation: Eine 83-jährige Patientin erleidet eine dislozierte Schenkelhalsfraktur (Abb. 3). Der Unfallchirurg entscheidet sich aufgrund schwerer Komor-

biditäten für eine „schonende“ Operation mit Reposition und belastungsstabiler Osteosynthese.

Bei der Operation gelingt die Reposition nicht korrekt, die Achse des Schenkelhalses ist zwar schön wiederhergestellt, aber der Femurkopf steht unter dem Adam-Bogen. Zudem ist das Implantat zu hoch und zu weit ventral in den Femurkopf eingebracht (Abb. 4).

Diese Situation muss zu einem Cut-out des Implantates führen. Nach 2 Wochen war dies eingetreten (Abb. 5).

Es wurde eine zweite Operation notwendig: Das Acetabulum war bereits arrodiiert, und es wurde eine Aufbauplastik mit den Femurkopffresten bei der Implantation der Totalendoprothese (TEP) notwendig (Abb. 6).

Merke 2. Eine Osteosynthese sollte eine Problemlösung in einem Schritt erwarten lassen und perfekt durchgeführt werden.

Beispiel 3

Ein 78-jähriger Patient erlitt eine A2-Fraktur des rechten Oberschenkels.

Der Operateur entscheidet sich für die sofortige Versorgung mit einem intramedullären, rotationssicheren Nagelsystem. Die Reposition gelingt nicht korrekt. Das postoperative Röntgenbild zeigt die Schwächen (Abb. 7). Was ist jetzt zu tun?

F. Bonnaire · P. Bula

Endoprothese oder Reosteosynthese nach fehlgeschlagener Osteosynthese am proximalen Femur

Zusammenfassung

Die derzeitige Versagensrate nach Osteosynthesen liegt bei Schenkelhalsfrakturen je nach Frakturtyp und Implantat zwischen 4 und 16 %, bei den per- und subtrochantären Frakturen und bei den Dynamischen Hüftschrauben- und Nagelosteosynthesen mit den Nägeln der dritten Generation zwischen 0 und 8 %. Die Ergebnisse der Osteosynthesen haben sich verbessert. Weiterhin gilt, dass bei jungen, aktiven Patienten der Gelenkerhalt im Vordergrund aller Überlegungen steht. Schenkelhalsfrakturen sind bei jüngeren Patienten häufiger als per- und subtrochantäre Frakturen. Bei Femurkopfnekrosen kann nur eine Endoprothese das Problem nach Osteosynthese lösen. Diese Lösung ist

technisch einfach. In allen anderen Fällen ohne Nekrose lohnt sich eine Reosteosynthese mit Wiederherstellung der mechanischen Voraussetzungen für eine Heilung bei Pseudarthrosen oder Instabilitäten. Ältere Patienten können nach Osteosyntheseversagen am Schenkelhals mit gutem Ergebnis mittels differenziert eingesetzter Endoprothesen verschiedener, angepasster Art versorgt werden. Nach stabilen pertrochantären Frakturen sind Versager sehr selten, nach instabilen Frakturen häufiger. Meistens liegen Repositions- oder Implantatfehlpositionen zugrunde. In Ausnahmefällen ist die Knochenqualität für das Osteosyntheseversagen verantwortlich. Lösungen mit der Endo-

prothese sind grundsätzlich möglich, aber technisch anspruchsvoller und mit höheren Komplikationsraten verbunden. Dies gilt v. a. für die subtrochantären Frakturen. Wenn in der Versagensanalyse ein eindeutiger Grund für das Osteosyntheseversagen herausgearbeitet werden kann, ist die Reosteosynthese mit einer hohen Erfolgsrate (95 %) versehen. Nur wenn bei der ersten Operation keine Ursachen für das Versagen gefunden werden konnten, ist die Endoprothese vorzuziehen, speziell bei den subtrochantären Frakturen.

Schlüsselwörter

Fraktur · Nekrose · Pseudarthrose · Implantat · Komplikation

Endoprosthesis or reosteosynthesis after failed osteosynthesis of the proximal femur

Abstract

The current rate of implant failure after osteosynthesis of intracapsular femoral neck fractures lies between 4 % and 16 % depending on the fracture type and implant. For intertrochanteric and subtrochanteric fractures and extramedullary and intramedullary osteosyntheses with third generation nails, the failure rate lies between 0 % and 8 %. The results of osteosynthesis for proximal femoral fractures have improved. Furthermore, the principle in surgery is that conservation of the hip joint has priority in all planning for young and active people. Femoral neck fractures are more frequent in younger patients than pertrochanteric and subtrochanteric fractures. For femoral head necrosis the problem after

osteosynthesis can only be solved by an endoprosthesis. The solution is technically simple. In all other cases without necrosis, reosteosynthesis with reconstruction of the mechanical prerequisites for healing of a non-union or instability has priority. In older patients a differentiated implantation of an endoprosthesis is a successful procedure after failed osteosynthesis of the femoral neck. Failures are very rare after stable pertrochanteric fractures but more common after unstable fractures. Most cases of failure are due to poor quality repositioning and implant malpositioning. In exceptional cases poor bone quality is responsible for failure of osteosynthesis. The solution with an en-

doprosthesis is basically possible but is more technically demanding and is associated with a higher complication rate. This is particularly true for subtrochanteric fractures. When a clear reason for the failure of osteosynthesis can be found in the postoperative analysis, a second reosteosynthesis has a higher success rate (95 %). When no clear reason for the failure of the first operation can be found, an endoprosthesis is given priority, especially for subtrochanteric fractures.

Keywords

Fracture · Necrosis · Pseudarthrosis · Implant · Complication

Wir entschieden uns zu einer Reosteosynthese und Korrektur. Es wurden ein anderes Nageldesign und eine andere Implantatlage, die trotzdem sicher war, gesucht und gefunden (▣ Abb. 8). Die Fraktur heilte problemlos aus.

Merke 3. Korrigiere früh und konsequent.

Beispiel 4

Ein 46-jähriger Bauarbeiter erlitt vor 4 Jahren eine subtrochantäre Fraktur der rechten Hüfte. Er erfolgten Erst-

versorgung mit Nagel, Nagelbruch und Pseudarthrose, zweite Operation mit erneuter Osteosynthese mit Nagel nach 7 Monaten, dritte Operation nach weiteren 8 Monaten wegen erneutem Nagelbruch, diesmal mit Spongiosaplastik. Eine Dynamisierung der Nägel war nie erfolgt. Eine vierte Operation mit winkelstabiler proximaler Femurplatte wurde durchgeführt (▣ Abb. 9). Nach erneutem Versagen kam er zur Vorstellung mit der Frage des weiteren Vorgehens.

Merke 4. Bei subtrochantären Frakturen immer an die Dynamisierung des Nagels

denken. Wenn ein Nagel nicht zum Erfolg führte, muss eine Ursachenanalyse erfolgen. Ohne Valgisierung heilt dieser Bruch nach Pseudarthrose nicht mehr aus.

Beispiel 5

Eine 86-jährige Patientin erlitt eine A3-Fraktur (▣ Abb. 10 und 11).

Merke 5. Wenn eine Osteosynthese korrekt war und versagt hat, ist eine zweite nicht mehr Erfolg versprechend.

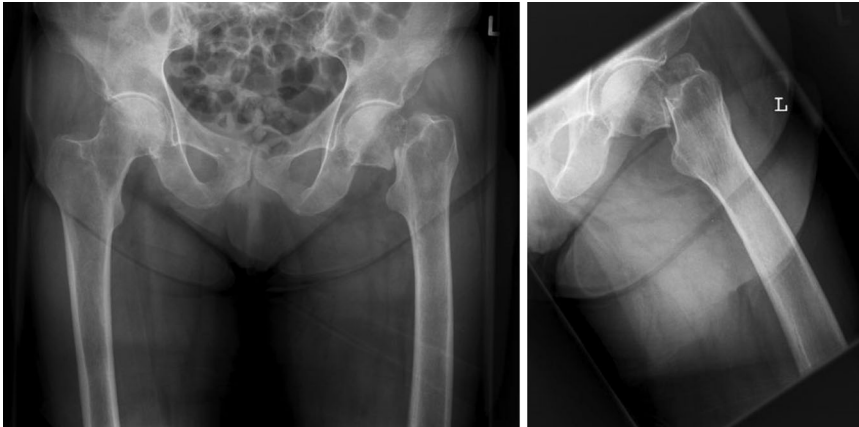


Abb. 3 ▲ 83-jährige Patientin, Garden-IV-Dislokation

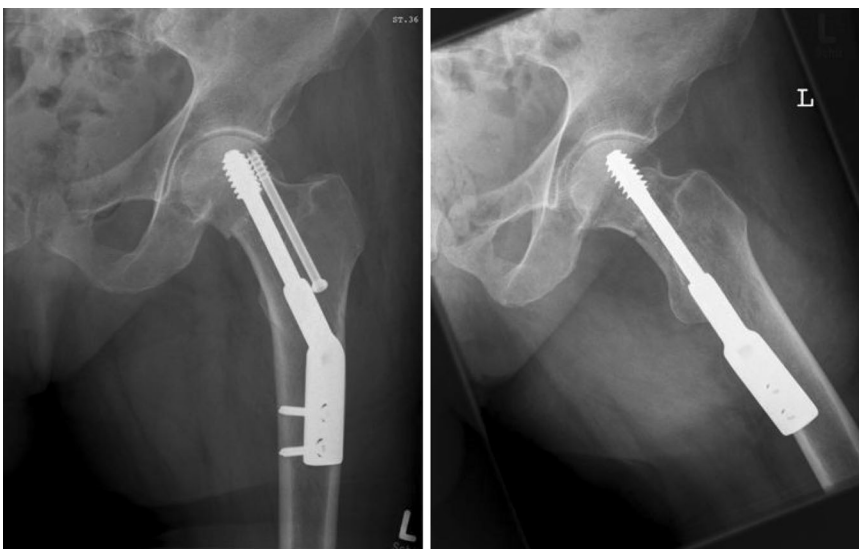


Abb. 4 ▲ Schlechte Reposition und schlechte Implantatlage



Abb. 5 ▲ Zwangsläufiges Versagen: Cut-out

Eigene Ergebnisse von Januar 2001 bis September 2003 (zweite Nagelgeneration)

In einem Zeitraum von 34 Monaten wurden in unserer Klinik 154 Patienten mit Schenkelhalsfrakturen und 213 mit per- und subtrocantären Frakturen und operativer Versorgung nachverfolgt (■ Abb. 12). Die Implantate für die Schenkelhalsfrakturen waren jeweils 7,3-mm-Schrauben und die Dynamischen Hüftschrauben mit Antirotationsschraube, für die A2- und A3-Frakturen im Wesentlichen der Gamma-Nagel der zweiten Generation.

Insgesamt wurden bei den Schenkelhalsfrakturen in 11 % und bei den A2/A3-Frakturen in 7,5 % Osteosyntheseversagen beobachtet.

Die Ursache für das Osteosyntheseversagen war bei 18 Patienten die nicht erreichte anatomische Reposition, bei 1 Patienten wurde keine Dynamisierung vorgenommen, in 5 Fällen war die Implantatposition nicht perfekt, und in 9 Fällen war eine Kopfnekrose eingetreten. Nur in 1 Fall konnten wir keine Ursache für das Versagen finden.

Von den Korrekturoperationen wurden 10 Patienten mit Schenkelhalsfrakturen mit einer Totalendoprothese behandelt sowie 6 mit einer Reosteosynthese (junge Patienten), 12 Patienten mit A2/A3-Frakturen wurden mit Reosteosynthesen, 4 mit einer Endoprothese versorgt. Die 4-Jahres-Mortalität lag bei 50 %.

Die Literatur bezüglich dieser Komplikation und Lösungsoperationen ist nicht sehr ergiebig. Die Arbeitsgruppe um Haydukevych [11] berichtete 2003 von einer ähnlichen Gruppe, allerdings nur mit A1/A2-Frakturen. Von insgesamt 60 Fällen mit TEP nach intertrochantären Frakturen konnte er 39 nachverfolgen. In 5 Fällen erfolgten Revisionen. Mariani und Rand [12] behandelten 9 von 20 Patienten mit Osteosyntheseversagen mit einer Endoprothese und 11 mit einer Reosteosynthese, wovon 9 ausheilten. Die Ergebnisse mit verheilter Reosteosynthese waren besser als mit der Endoprothese.

Für die subtrocantären Frakturen wurden nur Reosteosynthesen mit 95°-



Abb. 6 ▲ Zur Rekonstruktion wurde eine Totalendoprothese mit Pfannendachplastik notwendig. In dieser Ausgangslage wäre eine kleinere Operation (Duokopfprothese) schonender gewesen. Dennoch sind die neueren Ergebnisse nach Versagen von Osteosynthesen am Schenkelhals gut



Abb. 7 ◀ 78-jähriger Patient mit A2-Fraktur: schlechte Reposition (varisch, Nageleintritt zu weit lateral, Rotation des Kopf-Hals-Fragmentes, „fracture gap“ zwischen Kopf-Hals-Fragment und Trochanter major)

Kondylenplatte und Nägel mit oder ohne Spongiosaplastik eingesetzt. Es heilten 20 von 21 Pseudarthrosen nach 12 Monaten aus [10].

Die Endoprothetik nach petrochanitären Frakturen ist technisch anspruchsvoll und mit hohen Komplikationsraten behaftet. Die Endoprothetik nach Schenkelhalsfrakturen hat zwar noch mehr Komplikationen als die Primärendoprothetik, wird aber mittlerweile als gute Lösungsoption anerkannt [7–9].

Fazit für die Praxis

— Nach Schenkelhalsfrakturen (B-Frakturen) und nach A1-Frakturen mit Osteosyntheseversagen ist die Endoprothese bei älteren Patienten eine gute Lösung. Bei jüngeren Patienten lohnt sich immer eine Reosteosynthese, umso mehr, als nach der ersten Operation eine Verbesserung der Reposition, der Implantatwahl und der Implantatlage möglich ist.

— Nach A2- und A3-Frakturen ist die Implantation einer Endoprothese deutlich schwieriger und komplikationsbehafteter. Nur wenn bei der ersten Osteosynthese die Reposition korrekt, das Implantat richtig gewählt und positioniert war und es trotzdem zum Versagen der Osteosynthese kam, ist eine Endoprothese (Langschaft) die beste Lösung. Die Ergebnisse nach den Reeingriffen sind gut. Fast alle Reosteosynthesen

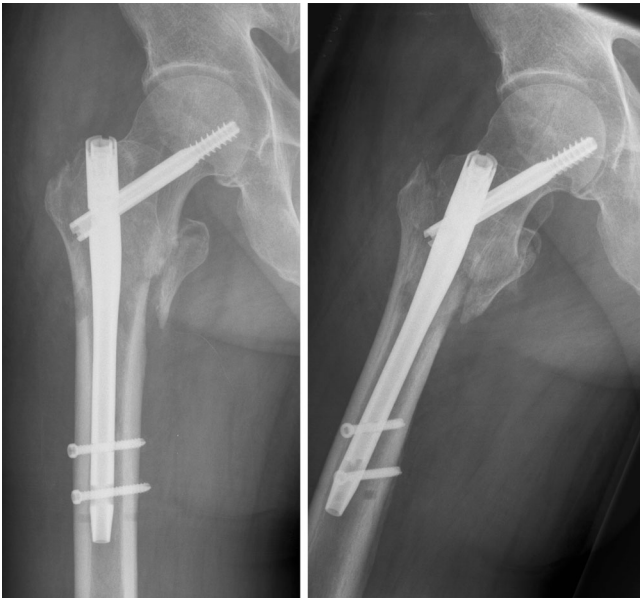


Abb. 8 ◀ Entfernung des Proximalen Femurnagels A (Firma Depuy/Synthes), Korrektur der Reposition und Einbringen eines Gamma-Nagels (kleinerer Collum-Diaphysen-Winkel, Aufsuchen eines neuen Kopf-Hals-Kanals und Implantatlaggers (unter center, axial dorsal))

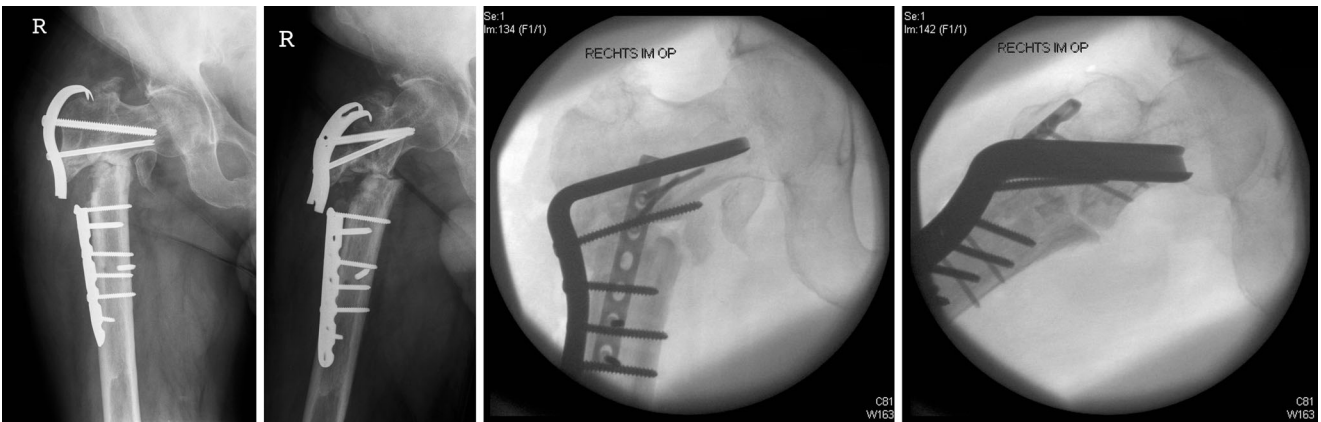


Abb. 9 ▲ Vierte Operation mit Aufrichtung des Kopf-Hals-Fragmentes und zusätzlicher ventraler Plattenosteosynthese. Danach Heilung der Fraktur (Vorgeschichte s. Text)

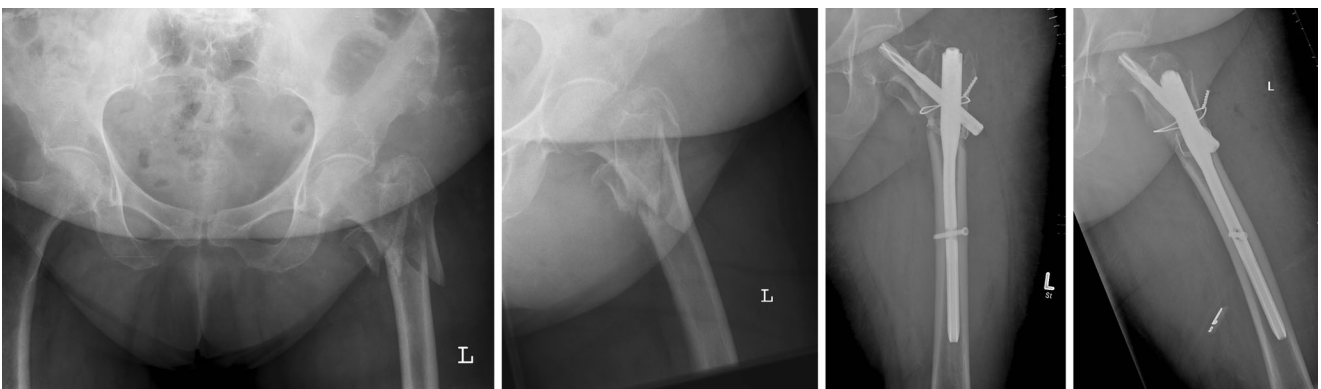


Abb. 10 ▲ Patientin mit subtrochantärer Fraktur, starke Osteoporose. Operative Versorgung mit Proximaler Femurnagel A (Firma Depuy-Synthes): Achsen wiederhergestellt, alles richtig gemacht

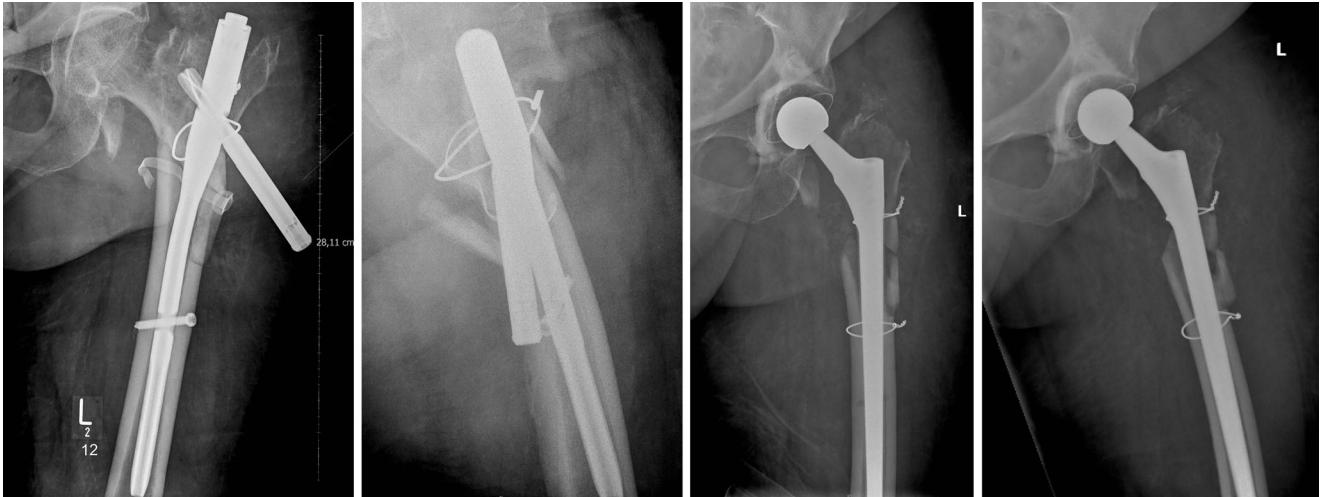


Abb. 11 ▲ Zwei Wochen nach der Osteosynthese: völliges Versagen, intraoperativ Knochennekrose. Implantation einer un- zementierten Langschaftprothese mit Refixation des Trochanter major

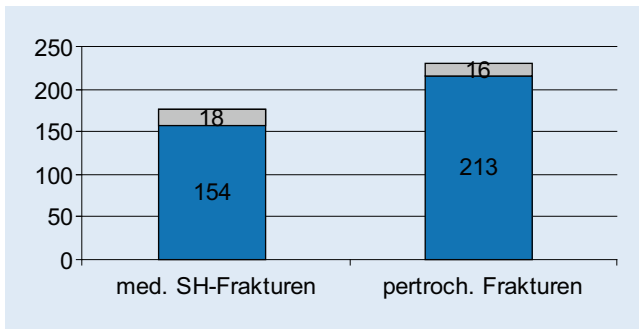


Abb. 12 ▲ Nachverfolgte Patienten in 34 Monaten: höhere Cut-out-Raten bei den Schenkelhalsfrakturen (*med. [mediale] SH-Frakturen*), aber nicht mehr als 11 %, obwohl auch Patienten dislozierten Frakturen und noch mit Schraubenosteosynthesen versorgt wurden. *pertröch. Frakturen* pertröchantäre Frakturen obwohl auch Patienten dislozierten Frakturen und noch mit Schraubenosteosynthesen versorgt wurden - bitte prüfen Sie diese Formulierung

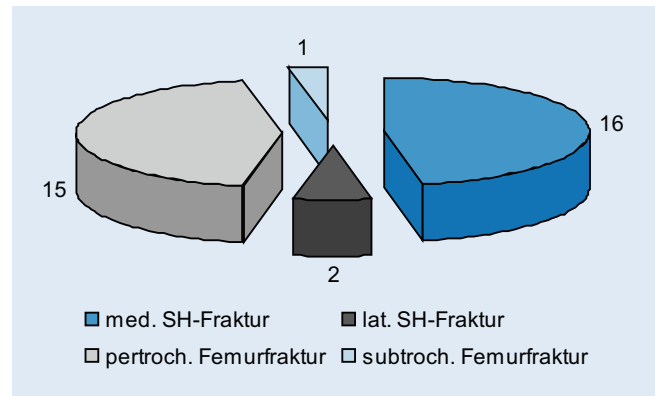


Abb. 13 ▲ Aufteilung der Frakturen mit Versagern bei den eigenen Fällen. *med. SH-Fraktur* mediale Schenkelhalsfrakturen, *lat. SH-Fraktur* laterale Schenkelhalsfraktur, *pertröch. Femurfraktur* pertröchantäre Femurfraktur, *subtröch. Femurfraktur* subtröchantäre Femurfraktur

heilen aus, wenn auch mit höherer Komplikationsrate postoperativ.

- Die Ergebnisse der Endoprothetik für B-, A1- und auch A2-Frakturen sind besser geworden und können als gut bezeichnet werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. F. Bonnaire

Klinik für Unfall-, Wiederherstellungs- und Handchirurgie, Städtisches Klinikum Dresden-Friedrichstadt
Friedrichstr. 41, 01067 Dresden, Deutschland
bonnaire-fe@khdf.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. F. Bonnaire und P. Bula geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. 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(8):1139–1145
2. Bonnaire F, Weber A, Bösl O, Eckhardt C, Schwieger K, Linke B (2007) „Cutting out“ in pertröchantäre Frakturen - problem of osteoporosis? *Unfallchirurg* 110(5):425–432

3. Schipper IB et al (2004) Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br* 86(1):86–94
4. Skála-Rosenbaum J, Bartoniček J, Riha D, Waldauf P, Džupa V (2011) Single-centre study of hip fractures in Prague, Czech Republic, 1997–2007. *Int Orthop* 35(4):587–593
5. Parker MJ, Handoll HH (2010) Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 9:CD000093
6. Lenich A, Vester H, Nerlich M, Mayr E, Stöckle U, Füchtmeier B (2010) Clinical comparison of the second and third generation of intramedullary devices for trochanteric fractures of the hip – Blade vs screw. *Injury* 41(12):1292–1296
7. Winemaker M, Gamble P, Petrocelli D, Kaspar S, Beer J de (2006) Short-term outcomes of total hip arthroplasty after complications of open reduction internal fixation for hip fracture. *J Arthroplasty* 21(5):682–688

-
8. Krause PC, Braud JL, Whatley JM (2015) Total hip arthroplasty after previous fracture surgery. *Orthop Clin North Am* 46:193–121
 9. Leonardsson O, Rogmark C, Kärrholm J, Akesson K, Garellick G (2009) Outcome after primary and secondary replacement for subcapital fracture of the hip in 10 264 patients. *Bone Jt Surg Br* 91(5):595–600
 10. Haidukewych GJ, Berry DJ (2004) Nonunion of fractures of the subtrochanteric region of the femur. *Clin Orthop Relat Res* 419:185–188
 11. Haidukewych GJ, Berry DJ (2003) Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 85-A(5):899–904
 12. E.M. Mariani, J.A. Rand: Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur following open reduction and internal fixation. Results of second attempts to gain union