

Endoprothetische Frakturversorgung

Diese Form der Frakturversorgung wird insbesondere bei Schenkelhalsfrakturen und nur in Einzelfällen zur Versorgung trochantärer Frakturen angewandt. Prinzipiell muss zwischen der hemiprothetischen Versorgung mittels Duokopf, bei der lediglich der Hüftkopf durch eine Prothesenkomponente ersetzt wird, und der totalendoprothetischen (TEP) Versorgung unterschieden werden. Während die Hemiprothese den Vorteil einer kürzeren Operationsdauer mit geringerem Operationstrauma für den Patienten hat, weist die Hüft-TEP hingegen bessere Langzeitergebnisse auf, weshalb die Duokopfprothese vornehmlich bei Patienten hohen Alters eingesetzt werden sollte [381].

Der operative Zugang zum Hüftgelenk stellt einen weiteren Einflussfaktor dar, der das Outcome beeinflussen kann. Von den zahlreichen beschriebenen Zugangswegen sind die am häufigsten angewandten Zugänge der muskel-schonende, anterolaterale Zugang, der laterale sowie der dorsale Zugang zum Hüftgelenk. Entscheidend ist dabei auch die Erfahrung des Operators, weshalb die Thematik des operativen Zuganges hier nicht in aller Ausführlichkeit thematisiert werden soll. Vor dem Hintergrund einer Single-Shot-Surgery sei jedoch eine Studie erwähnt, in der die Ergebnisse nach Duokopfprothesenimplantation von 807 Fällen untersucht wurden. Bei den Patienten, welche über einen dorsalen Zugang versorgt wurden, kam es in 13,0% der Fälle zu einer postoperativen Hüftluxation, während dies nur bei 2,1% der Patient nach Versorgung über einen anterolateralen Zugang der Fall war [368].

Duokopfprothese

Mechanisch handelt es sich bei den heute zur Verfügung stehenden bizentrischen Duokopfprothesen um ein dimeres Kugelgelenk, bei dem nur das frakturierte proximale Femur ersetzt und das Azetabulum unversehrt belassen wird. Gegenüber der TEP bietet die Versorgung mittels Duokopfprothese hauptsächlich die Vorteile einer kürzeren Operationszeit bei reduziertem Blutverlust und minimalen perioperativen Komplikationsraten.

Vorsicht

Bei einer operativen Versorgung mittels Duokopfprothese sollte zuvor eine höhergradige Degeneration des azetabulären Gelenkknorpels ausgeschlossen werden. Derartige Knorpelschädigungen haben im Verlauf arthrose-ähnliche Beschwerden zur Folge und können eine Konversion auf eine TEP erforderlich machen.

Prinzipiell konnte in Nachuntersuchungen eine sehr geringe operative Revisionsrate nach Duokopfprothesenversorgung festgestellt werden. Die Nachuntersuchung von 686

Patienten, welche in einem Zentrum mit einer Duokopfprothese versorgt wurden, ergab z. B. eine operative Revisionsrate von 5,6%, wobei eine Subgruppenanalyse der Patienten > 75 Jahren eine noch geringere Revisionsrate von 1,4% zeigte [378]. Auf der anderen Seite zeigten Nachuntersuchungen nach 2 Jahren optimierte klinische Scores bei Patienten, welche mit einer TEP versorgt wurden [394]. Der Erfahrungsgrad des Operators hat auf die Entscheidungsfindung TEP oder Hemiprothese sicher auch einen entscheidenden Einfluss. Dennoch gibt es inzwischen ermutigende Langzeitergebnisse > 20 Jahre nach Hemiarthroplastik zur Versorgung von Schenkelhalsfrakturen.

Merke

Unter Berücksichtigung möglicher Langzeitfolgen und Funktionseinbußen sollte die Duokopfprothese jedoch vornehmlich älteren Patienten > 75 Jahren vorbehalten sein [405].

Totalendoprothese

Die relevanten Entscheidungskriterien zur Versorgung von Schenkelhalsfrakturen mittels TEP sind das Alter, die Berücksichtigung bereits bestehender degenerativer Veränderungen des Hüftgelenks und die individuelle Aktivität des Patienten.

Merke

Es gilt: Je jünger und funktionell anspruchsvoller der Patient desto mehr überwiegen die Vorteile einer Totalendoprothese.

So werden die Vorteile der Duokopfprothese in der frühen postoperativen Phase nach 3 Jahren durch bessere funktionelle Resultate der Totalendoprothese kompensiert [374]. Ein weiterer relevanter Aspekt ist die Verankerung der Prothese, so können die Implantate in der Press-Fit-Technik oder durch Knochenzement im umgebenden Knochen verankert werden. Zwar gibt es keine klaren Empfehlungen in den Leitlinien, ab wann eine Endoprothese zementiert verankert werden sollte, unter Berücksichtigung der Literatur und der zur Verfügung stehenden Registerdaten sollte jedoch bei Patienten > 75 Jahre oder Patienten mit einer Reduktion der Knochenqualität eine Zementverankerung erwogen werden [382]. Oftmals wird dann die sog. Hybridtechnik angewandt, bei der nur die femorale Komponente zementiert wird, während die Pfanne „Press-Fit“ verankert wird (► Abb. 10.9). Ungeachtet der Prothesenverankerung sollte bei orthogeriatriischen Patienten die unmittelbare postoperative Vollbelastung heutzutage jedoch umgesetzt werden können.

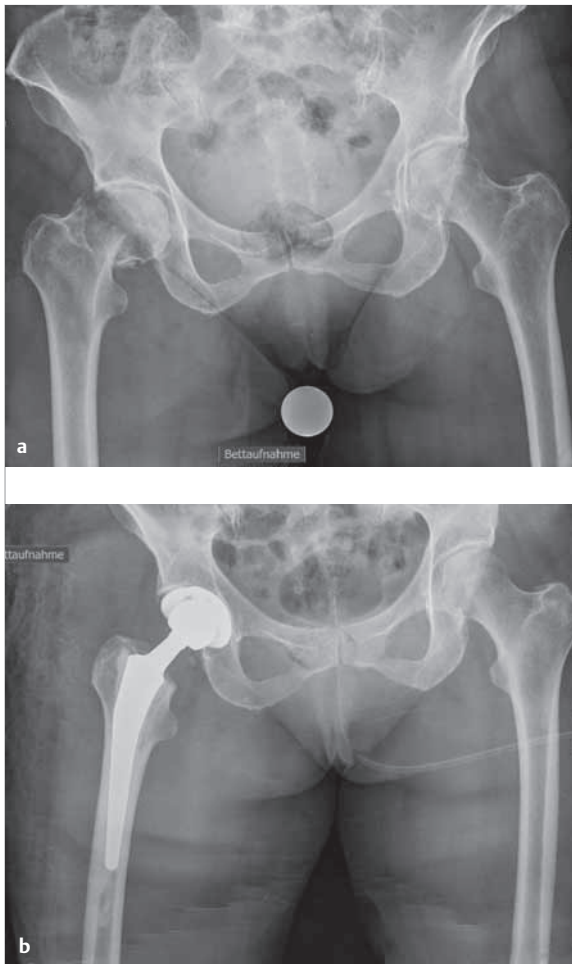


Abb. 10.9 Mediale Schenkelhalsfraktur Typ Garden III bei einer 78-jährigen, weitgehend gesunden und selbstversorgenden Patientin.

- a** Präoperative Beckenübersichtsaufnahme.
- b** Die Verwendung einer Referenzkugel bei V. a. eine proximale Femurfraktur bietet zudem die Möglichkeit einer präoperativen Prothesenplanung. Postoperative Beckenübersichtsaufnahme nach Implantation einer Hybrid-TEP (teilzementierte Prothese).

Die Verwendung unterschiedlicher Hüftkopfgrößen, Gleitpaarungen, Implantatdesigns und operativer Zugangswege sind weitere Gegenstände der Diskussionen über eine optimale Versorgung. Dennoch stellt die Versorgung mit einer Hüft-TEP aufgrund ihrer einzigartigen Erfolgsgeschichte einen Meilenstein der orthopädisch-unfallchirurgischen Versorgung dar und wurde daher nicht zu unrecht in der renommierten Zeitschrift Lancet als „operation of the century“ bezeichnet [391].

10.4.2 Konservative Therapie

Die konservative Frakturversorgung von hüftgelenknahen Femurfrakturen hat bei orthogeriatrischen Patienten im Grunde keinen Stellenwert, da auch bei gering dislozierter Fraktur eine rasche vollbelastende Mobilisation der betroffenen Extremität gegen das hohe Risiko einer sekundären Frakturdislokation abgewogen werden muss. Allerdings konnten auf der anderen Seite bei nicht dislozierten Schenkelhalsfrakturen bei vornehmlich jungen Patienten, die eine Entlastung der Extremität gut tolerieren und koordinativ umsetzen konnten, gute Ergebnisse nachgewiesen werden [396]. Unter Berücksichtigung der hohen biomechanischen Scher- und Zugkräfte, die auf das proximale Femur einwirken [372], sollten Frakturen im Bereich der Trochanterregion jedoch einer operativen Versorgung vorbehalten sein (► Abb. 10.10). Die Datenlage, in der die konservative Frakturversorgung mit der operativen Therapie verglichen wird, ist gering, bei der Versorgung von Schenkelhalsfrakturen zeigte sich in Untersuchungen jedoch ein reduzierter Krankenhausaufenthalt bei optimierter Rehabilitation nach operativer gegenüber der konservativen Frakturversorgung [399].

Merke

Unter Berücksichtigung der optimierten chirurgischen Frakturversorgung wird bei orthogeriatrischen Patienten heutzutage nahezu immer eine operative Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen empfohlen [375].

10.5 Grenzen und Implantatversagen anhand klinischer Fallbeispiele

Die oftmals reduzierte Knochenqualität bei hüftgelenknahen Femurfrakturen von orthogeriatrischen Patienten kann mit komplexen Frakturen assoziiert sein, die oftmals das Trochantermassiv betreffen. Dennoch ist die Rekonstruktion des Trochantermassivs für einen Funktionserhalt unumgänglich [369]. Insbesondere bei trochantären Mehrfragmentfrakturen kann ein Abweichen von der eigentlich osteosynthetischen Versorgung erforderlich sein. Die endoprothetische Versorgung ist dann eine mögliche Salvage-Prozedur, welche auch als Rückzugsoperation nach gescheiterter osteosynthetischer Versorgung herangezogen wird [390]. Untersuchungen aus den 1980er-Jahren zeigten bei instabilen inter- und subtrochantären Frakturen bessere Ergebnisse nach endoprothetischer Versorgung gegenüber der osteosynthetischen Versorgung [379]. Zudem wurde den osteosynthetisch versorgten Patienten keine unmittelbare Vollbelastung erlaubt. Auch die Verwendung ergänzender Implantate, wie einer Trochanterplatte, ermöglicht eine effektive Fixationsoption für das Trochantermassiv [369].

Der Fall einer 76-jährigen Patientin mit komplexer Destruktion der Trochanterregion verdeutlicht die Bedeutung der endoprothetischen Versorgung als Salvage-Operation (► Abb. 10.11). 10 Jahre zuvor hatte sich die Patientin bereits auf der Gegenseite eine mediale Schenkelhalsfraktur zugezogen, welche nach Schraubenosteosynthese zur Ausheilung gekommen ist. Nach einem neuerli-

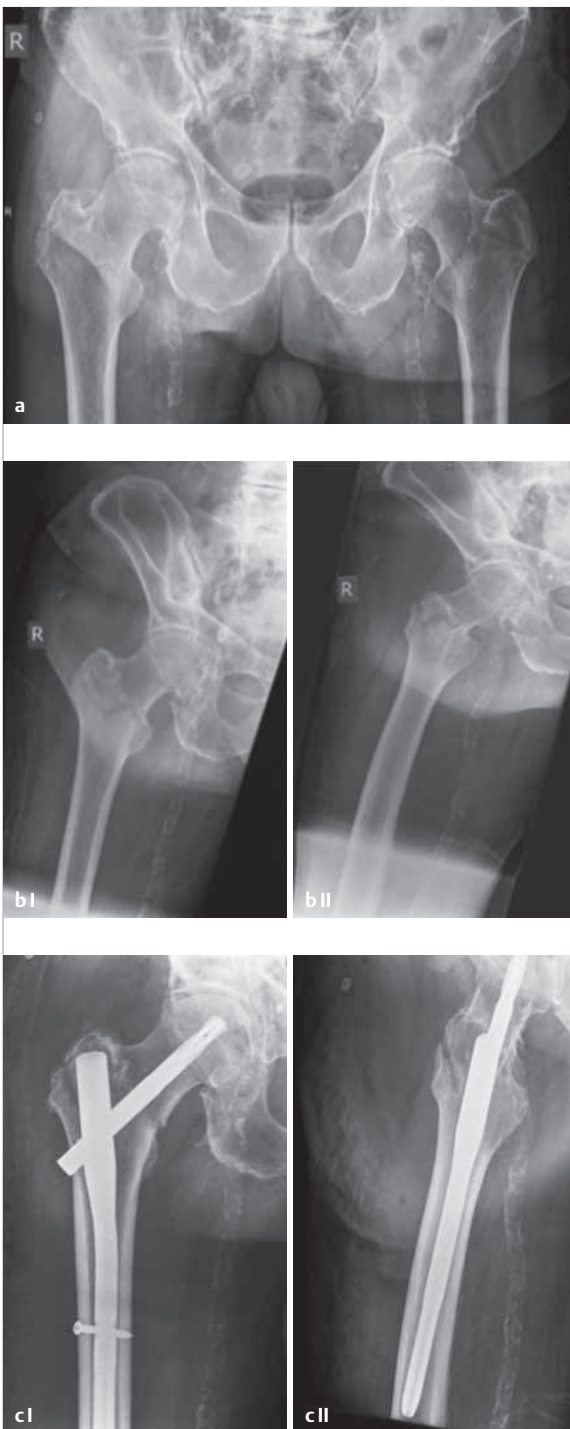


Abb. 10.10 Röntgenaufnahmen eines 94-jährigen Patienten, der sich bei einem Stolpersturz eine stabile, nicht dislozierte Femurfraktur (AO-Typ 31A1.1) zugezogen hatte und eine operative Frakturversorgung zunächst abgelehnt hatte.

- a Beckenübersichtsaufnahme.
- b In der Röntgenverlaufskontrolle nach 5 Tagen zeigte sich dann eine zunehmende Varusdislokation des Kopf-Hals-Fragments, woraufhin nochmals eine operative Versorgung kritisch diskutiert und dem Patienten eine Marknagelosteosynthese angeraten wurde.
- c Schließlich konnte die operative Versorgung mit einem PFNA durchgeführt und der Patient vollbelastend mobilisiert werden.

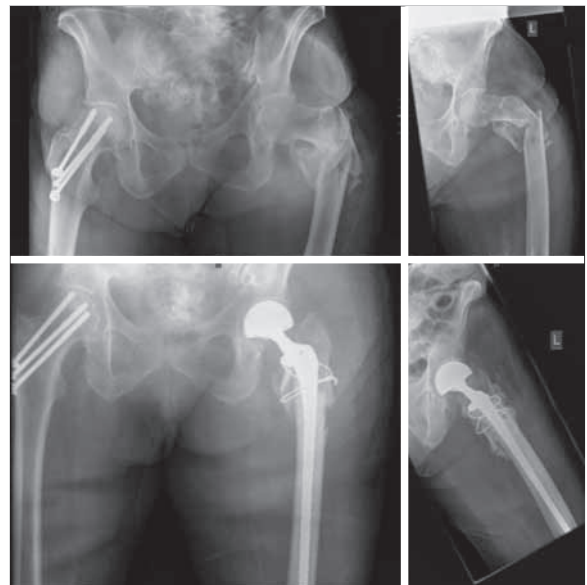


Abb. 10.11 Präoperative (oben) und postoperative (unten) Röntgenbilder einer instabilen trochantären Mehrfragmentfraktur links, die direkt mit einer zementierten Langschaft-hemiprothese im Sinne einer Single-Shot-Surgery und ergänzender Refixation des Trochantermassivs durch Cerclagen versorgt wurde.

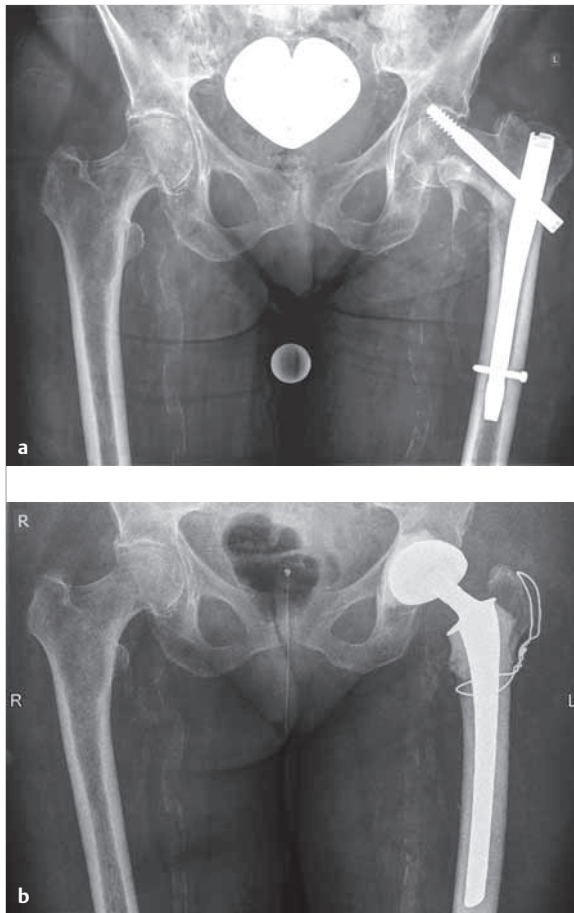


Abb. 10.12 85-jährige Patientin, bei der sich nach Marknagelosteosynthese einer pertrochantären Femurfraktur (AO-Typ 31A2.1) eine zunehmende Implantatdislokation nach 3 Monaten zeigte.

- a** Zunächst war eine Wanderung der Klinge nach kranial mit einer zunehmenden Varusdislokation des Kopf-Hals-Fragments nachweisbar, die schließlich zu einem vollständigen Ausschneiden der Klinge in das Azetabulum führte.
- b** Nachfolgende endoprothetische Versorgung mittels TEP und ergänzender Cerclagenosteosynthese des Trochanter major erforderlich.

chen Stolpersturz wurde aufgrund des erschwerten Eintrittspunkts für eine Marknagelosteosynthese von diesem üblichen Verfahren abgesehen und alternativ eine endoprothetische Versorgung durchgeführt.

Die reduzierte Knochenqualität kann jedoch auch mit einem Implantatversagen assoziiert sein, wie dem sog. Cutting-Out, bei dem es zum Ausschneiden der Schenkelhalsklinge oder -schraube aus dem Kopf-Hals-Fragment kommt (► Abb. 10.12). Risikofaktoren, die ein derartiges Implantatversagen begünstigen, sind auch die o.g. Abweichung der Schenkelhalsklinge von der optimalen Lage im Kopf-Hals-Fragment, welche unter anderem durch die Tip-Apex-Distanz definiert wird [393].

Literatur

- [368] Abram SG, Murray JB. Outcomes of 807 Thompson hip hemiarthroplasty procedures and the effect of surgical approach on dislocation rates. *Injury* 2015; 46: 1013–107
- [369] Babst R, Renner N, Biedermann M et al. Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthopaed Trauma* 1998; 12: 392–399
- [370] Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM et al. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 1058–1064
- [371] Bhandari M, Tornetta P, Hanson B et al. Optimal internal fixation for femoral neck fractures: multiple screws or sliding hip screws? *J Orthopaed Trauma* 2009; 23: 403–407
- [372] Bonnaire F, Lein T, Bula P. Trochanteric femoral fractures: anatomy, bio-mechanics and choice of implants. *Unfallchirurg* 2011; 114: 491–500
- [373] Bonnaire F, Strassberger C, Kieb M et al. Osteoporotic fractures of the proximal femur. What's new? *Der Chirurg* 2012; 83: 882–891
- [374] Bonnaire F, Weber A. Schenkelhalsfrakturen des Erwachsenen. 2015. AWMF-Register Nr. 012/001. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/012-001.html> (Zugriffsdatum: 09.12.2017)
- [375] Callaghan JJ, Liu SS, Haidukewych GJ. Subcapital fractures: a changing paradigm. *J Bone Joint Surg* 2012; 94: 19–21
- [376] Frerichmann U, Raschke MJ, Stockle U et al. Proximal femoral fractures in the elderly. Data from health insurance providers on more than 23 million insured persons—part 2. *Unfallchirurg* 2007; 110: 610–616
- [377] Friedman SM, Mendelson DA. Epidemiology of fragility fractures. *Clin Geriatr Med* 2014; 30: 175–181
- [378] Grosso MJ, Danoff JR, Murtaugh TS et al. Hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly has a low conversion rate. *J Arthroplasty* 2017; 32: 150–154
- [379] Haentjens P, Casteleyn PP, De Boeck H et al. Treatment of unstable intertrochanteric and subtrochanteric fractures in elderly patients. Primary bipolar arthroplasty compared with internal fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 1214–1225
- [380] Hamlet WP, Lieberman JR, Freedman EL et al. Influence of health status and the timing of surgery on mortality in hip fracture patients. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1997; 26: 621–627
- [381] Inngul C, Hedbeck CJ, Blomfeldt R et al. Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in patients with displaced femoral neck fractures: a four-year follow-up of a randomised controlled trial. *Int Orthop* 2013; 37: 2457–2464
- [382] Junnila M, Laaksonen I, Eskelinen A et al. Implant survival of the most common cemented total hip devices from the Nordic Arthroplasty Register Association database. *Acta orthopaedica* 2016; 87: 546–553
- [383] Kammerlander C, Doshi H, Gebhard F et al. Long-term results of the augmented PFNA: a prospective multicenter trial. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014; 134: 343–349
- [384] Kammerlander C, Gebhard F, Meier C et al. Standardised cement augmentation of the PFNA using a perforated blade: A new technique and preliminary clinical results. A prospective multicentre trial. *Injury* 2011; 42: 1484–1490
- [385] Kang JS, Moon KH, Shin JS et al. Clinical results of internal fixation of subcapital femoral neck fractures. *Clin Orthop Surg* 2016; 8: 146–152
- [386] Kanis JA, Oden A, McCloskey EV et al. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int* 2012; 23: 2239–2256
- [387] Kim YC, Lee JY, Song JH et al. The result of in situ pinning for valgus impacted femoral neck fractures of patients over 70 years old. *Hip Pelvis* 2014; 26: 263–268
- [388] Knobe M, Gradl G, Maier KJ et al. Rotationally stable screw-anchor versus sliding hip screw plate systems in stable trochanteric femur fractures: a biomechanical evaluation. *J Orthop Trauma* 2013; 27: e127–136

- [389] Kumar R, Singh RN, Singh BN. Comparative prospective study of proximal femoral nail and dynamic hip screw in treatment of intertrochanteric fracture femur. *J Clin Orthop Trauma* 2012; 3: 28–36
- [390] Laffosse JM, Molinier F, Tricoire JL et al. Cementless modular hip arthroplasty as a salvage operation for failed internal fixation of trochanteric fractures in elderly patients. *Acta Orthop Belg* 2007; 73: 729–736
- [391] Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007; 370: 1508–1519
- [392] Leung KS, So WS, Shen WY et al. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg* 1992; 74: 345–351
- [393] Lobo-Escolar A, Joven E, Iglesias D et al. Predictive factors for cutting-out in femoral intramedullary nailing. *Injury* 2010; 41: 1312–1316
- [394] Macaulay W, Nellans KW, Garvin KL et al. Prospective randomized clinical trial comparing hemiarthroplasty to total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: winner of the Dorr Award. *J Arthroplasty* 2008; 23: 2–8
- [395] Mattsson P, Alberts A, Dahlberg G et al. Resorbable cement for the augmentation of internally-fixed unstable trochanteric fractures. A prospective, randomised multicentre study. *J Bone Joint Surg* 2005; 87: 1203–1209
- [396] Moulton LS, Green NL, Sudahar T et al. Outcome after conservatively managed intracapsular fractures of the femoral neck. *Ann Royal Coll Surg Engl* 2015; 97: 279–282
- [397] Neuerburg C, Gosch M, Bocker W et al. Proximal femoral fractures in the elderly. *Z Geront Geriat* 2015; 48: 647–659
- [398] Palm H, Posner E, Ahler-Toftehoj HU et al. High reliability of an algorithm for choice of implants in hip fracture patients. *Int Orthop* 2013; 37: 1121–1126
- [399] Parker MJ, Handoll HH. Conservative versus operative treatment for extracapsular hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; CD000337
- [400] Raunest J, Engelmann R, Jonas M et al. Morbidity and mortality in para-articular femoral fractures in advanced age. Results of a prospective study. *Unfallchirurg* 2001; 104: 325–332
- [401] Sermon A, Boner V, Boger A et al. Potential of polymethylmethacrylate cement-augmented helical proximal femoral nail antirotation blades to improve implant stability—a biomechanical investigation in human cadaveric femoral heads. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 72: E54–59
- [402] Shane E, Burr D, Abrahamsen B et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res* 2014; 29: 1–23
- [403] Turgut A, Kalenderer O, Karapinar L et al. Which factor is most important for occurrence of cutout complications in patients treated with proximal femoral nail antirotation? Retrospective analysis of 298 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016; 136: 623–630
- [404] Tyler W, Bukata S, O'Keefe R. Atypical femur fractures. *Clin Geriatr Med* 2014; 30: 349–359
- [405] Von Roth P, Abdel MP, Harmsen WS et al. Cemented bipolar hemiarthroplasty provides definitive treatment for femoral neck fractures at 20 years and beyond. *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473: 3595–3599
- [406] Wilharm A, Marintschev I, Hofmann GO et al. 2D-fluoroscopic based navigation for Gamma 3 nail insertion versus conventional procedure—a feasibility study. *BMC Musculoskelet Disord* 2013; 14: 74
- [407] Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ et al. Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 1551–1556

11 Verletzungen des Sprunggelenks

H. Polzer

11.1 Epidemiologie

Bedingt durch den Wandel der Alterspyramide kommt es zu einer erheblichen Veränderung des unfallchirurgischen Patientenlientels. Neben einer deutlichen Zunahme der osteoporotischen Frakturen am proximalen Femur, dem Humerus, den Wirbelkörpern und dem distalen Radius treten entsprechend auch immer häufiger Frakturen des Sprunggelenks bei Osteoporose auf.

Für Frakturen des oberen Sprunggelenks (OSG) bestehen 2 Altersgipfel. Der erste Gipfel liegt bei Männern zwischen 15–29 Jahren. Ein zweiter Gipfel besteht bei einem Alter über 50 Jahre und betrifft vor allem Frauen. Anhand des Schwedischen Patientenregisters wurden die Daten von 91 410 Patienten mit Sprunggelenksfraktur zwischen 1987–2004 ausgewertet. Dabei zeigte sich insgesamt eine Inzidenz von 71 pro 100 000 Personenjahre [429]. 57% der Patienten waren weiblich. Die Inzidenz für Frauen war mit 79 pro 100 000 Personenjahre signifikant höher, verglichen mit Männern (63 pro 100 000 Personenjahre), wobei sich die Inzidenzrate altersabhängig entwickelte. Der höchste Anstieg der Inzidenzrate zeigte sich bei Frauen über 60 Jahre mit 0,9 pro Jahr im Vergleich zu 0,2 pro Jahr im gesamten Kollektiv. Das führte zu einer Inzidenz für Frauen über 50 Jahre von 107 pro 100 000 Personenjahre [429]. Auch Kannus et al. [417] zeigten eine erhebliche Zunahme der OSG-Frakturen von 319% bei über 60-jährigen zwischen den Jahren 1970 und 2000. Die Auto-

ren prognostizieren anhand eines Regressionsmodells eine Verdreifachung dieser Frakturen bis zum Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 2000.

Merke

Sprunggelenkfrakturen und deren Versorgung bei älteren Patienten mit Osteoporose werden immer häufiger.

11.2 Anatomie und Pathologie

Ein entscheidender Aspekt ist, dass ältere Patienten komplexere Frakturen erleiden. Die Zahl an Bi- und Trimalleolarfrakturen sowie an komplexen, mehrfragmentären Frakturen ist beim älteren Patienten signifikant höher als beim jüngeren [433]. In der Abbildung ist exemplarisch eine komplexe, mehrfragmentäre Fraktur aller 3 Malleoli dargestellt (► Abb. 11.1).

Diese komplexeren Frakturen beim Älteren gehen zusätzlich mit schwereren Weichteilverletzungen einher. Entsprechend steigt die Inzidenz offener Frakturen mit zunehmendem Alter an. Court-Brown et al. [412] konnten einen Anstieg offener Sprunggelenksfrakturen mit einem Weichteilschaden Grad III nach Gustilo und Anderson von 11 pro 1 000 000/Jahr bei einem Alter unter 65 Jahre auf 37 pro 1 000 000/Jahr bei ≥ 65 Jahren nachweisen. Besonders häufig waren offene Frakturen bei Frauen ≥ 65 Jahre



Abb. 11.1 Beispiel für eine komplexe mehrfragmentäre Fraktur aller 3 Malleoli (AO-Typ 44B3.3) bei einer Patientin (68 Jahre) mit vorbekannter Osteoporose.

- a Röntgen a.-p.
- b Röntgen seitlich.
- c CT sagittal.
- d CT axial.
- e CT koronar.

mit 51 pro 1 000 000/Jahr. Verantwortlich dafür sind vermutlich die höhere Komplexität der Fraktur sowie die Alterung der Haut. Beides erschwert die akute Behandlung und erhöht zusätzlich die postoperative Wundkomplikationsrate. Beim älteren Patienten sind die offenen Frakturen – im Unterschied zum jungen Patienten – zum größten Teil durch Niedriggrasanztraumata verursacht.

Ob die Sprunggelenkfraktur beim älteren Patienten jedoch analog zur Hüftfraktur als osteoporotische Fraktur anzusehen ist, wird aktuell intensiv diskutiert. In Bezug auf die Alters- und Geschlechterverteilung sowie den Unfallmechanismus sind wichtige Kriterien für osteoporotische Frakturen auch am OSG vorhanden. Hinsichtlich der Bedeutung der Knochendichte führten Lee et al. [420] Knochendichtemessungen bei 194 Patienten durch. Sie konnten signifikant niedrigere Werte im Talus und der distalen Tibia bei Patienten über 50 Jahre nachweisen. Andererseits konnten mehrere Studien keine verminderte Knochendichte am proximalen Femur oder der Lendenwirbelsäule bei Patienten mit OSG-Fraktur nachweisen [428].

Einige Risikofaktoren für eine Sprunggelenkfraktur wurden bereits identifiziert [414]:

- Sarkopenie
- erhöhter BMI
- Diabetes mellitus
- Rauchen
- Stürze in der Vorgeschichte
- umfangreiche Dauermedikation
- weibliches Geschlecht

11.3 Diagnostik und Klassifikation

Bereits in der Anamnese müssen wesentliche Aspekte beachtet werden. Es sollte besonders auf Begleiterkrankungen, wie pAVK, Diabetes mellitus, Demenz, Osteoporose, neurologische Defizite, und das Aktivitätsniveau vor dem Unfall geachtet werden (Kap. 2). Darüber hinaus sollte die bestehende Vormedikation (z. B. Kortison, blutverdünnende Medikation) überprüft werden (Kap. 4.3) und ggf. andere Disziplinen (z. B. Kardiologie, Diabetologie, Psychiatrie, Neurologie) identifiziert werden, die hinzugezogen werden sollten. Des Weiteren sollte die häusliche Situation frühzeitig geklärt werden, um die Versorgung nach der akuten Behandlung sicherzustellen.

Bei Verdacht auf eine Fraktur sollte zunächst eine Röntgenuntersuchung des Sprunggelenks in 2 Ebenen erfolgen. Zeigt sich dabei eine supra- oder transsyndesmale Fraktur oder eine Fraktur von 2 oder 3 Malleoli ist eine CT-Untersuchung zu empfehlen. So lässt sich häufig erst die Komplexität der Fraktur darstellen, was für die Operationsplanung essenziell ist.

Es existieren zahlreiche Klassifikationen zur Einteilung der Frakturen des oberen Sprunggelenkes. Die gebräuch-

lichste stellt heute die Klassifikation der AO dar. Diese unterteilt die Frakturen anhand der Lokalisation relativ zur Syndesmose und der Zahl der frakturierten Malleoli.

11.4 Therapie

Die Sprunggelenksfraktur im Alter stellt aus mehreren Gründen eine große Herausforderung in der unfallchirurgischen Praxis dar.

Merke

Grundsätzlich gilt, dass die häufig schlechte Knochenqualität spezielle Techniken zur Frakturstabilisierung notwendig macht.

Auch liegen im Alter meist zahlreiche Komorbiditäten vor, welche die Behandlung erschweren bzw. ebenfalls eine Behandlung erfordern. Darüber hinaus beeinflussen diese Komorbiditäten unter Umständen die Knochen- und Weichteilheilung negativ. Häufig hat auch die durch den Patienten eingenommene Dauermedikation Auswirkungen auf die Fraktur- und Wundheilung. Speziell am Sprunggelenk bestehen darüber hinaus noch besondere Herausforderungen: Durch den geschwächten osteoporotischen Knochen kommt es oft zu komplexen Mehrfragmentfrakturen mit Trümmerzone und/oder Impression der Gelenkfläche. Vorbestehende Durchblutungsstörungen und eine veränderte Hauttrophik aggravierend die mit der Fraktur assoziierte Weichteilverletzung. In Kombination mit resultierenden Luxationen oder Subluxationen kommt es gehäuft zu relevanten Weichteilschäden bis hin zur Hautnekrose – auch bei primär geschlossenen Weichteilverletzungen. Zusätzlich ist die Durchblutung an Fuß und Sprunggelenk häufig durch eine Makro- und Mikroangiopathie erheblich eingeschränkt und/oder es besteht eine periphere Polyneuropathie.

Praxis

Die periphere Blutversorgung sollte unbedingt überprüft und dokumentiert werden. Ggf. kann eine präoperative Angiografie erwogen werden, um Wundheilungsstörungen vorzubeugen.

Nicht nur die prä- und perioperative Phase stellen eine besondere Situation dar. Auch die postoperative Nachbehandlung erfordert oft besondere Konzepte. In vielen Fällen ist z. B. aufgrund eines eingeschränkten Aktivitätsniveaus oder körperlicher Schwäche eine Teilbelastung der unteren Extremität nur eingeschränkt möglich. Häufig machen Demenz oder verminderte Compliance eine solche Nachbehandlung sogar unmöglich. Dies macht besondere Osteosyntheseverfahren und eine sorgfältige

Operationsplanung unabdingbar. Auch die Verwendung eines Gipsverbands trotz stabiler Osteosynthese kann hilfreich für die Wund- und Frakturheilung sein.

In der postoperativen Phase ist es auch bei Sprunggelenksfrakturen wichtig, eine Osteoporoseabklärung durchzuführen. Osteoporose ist bis zu einer Fraktur eine asymptomatische Erkrankung. Entsprechend ist im Regelfall der Unfallchirurg der erste Arzt, der mit dem Symptom der Erkrankung konfrontiert wird. Deswegen ist es seine Aufgabe, eine Osteoporosedagnostik und, falls indiziert, eine entsprechende Therapie einzuleiten (Kap. 5.5). Die konsequente Osteoporosedagnostik und -therapie ist essenziell, um das Risiko für Folgefrakturen zu senken. Dies findet bisher aber noch unzureichend statt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Vermeidung von Folgefrakturen ist die Wiederherstellung der Selbstständigkeit. Dafür sind ein Koordinationstraining zur Sturzprophylaxe und eine physiotherapeutische Behandlung zur Kräftigung der Muskulatur essenziell. Gerade bei so häufigen Frakturen wie der OSG-Fraktur sollten standardisierte Verfahren geschaffen werden.

11.4.1 Chirurgische Therapie

Das Ziel der operativen Behandlung besteht in der anatomischen Reposition und Wiederherstellung einer stabilen Gelenkführung, um so ein belastungsfähiges, funktionell stabiles Sprunggelenk wiederherzustellen, das es dem Patienten ermöglicht, die vor der Verletzung durchgeführten Aktivitäten wieder aufzunehmen.

Für geriatrische Patienten besteht bisher kein Konsens über die optimale therapeutische Vorgehensweise bei instabilen Frakturen. Das Vorgehen muss unter besonderer Berücksichtigung der Weichteilsituation, der Knochenqualität, den Komorbiditäten und der Compliance individuell angepasst werden.

Fixateur externe

Der Fixateur externe wird meist bei offenen Frakturen oder bei subluxierten/luxierten Sprunggelenksfrakturen verwendet, wenn sich das Repositionsergebnis nicht mittels Gips halten lässt. Aus unserer Sicht ist dies ein wertvolles Werkzeug zur Behandlung der begleitenden Weichteilverletzung vor der definitiven Versorgung.

Vorsicht

Die definitive Behandlung einer OSG-Fraktur mit einem Fixateur externe ist grundsätzlich möglich, weist aber erhebliche Nachteile auf.

Mittels geschlossener Reposition ist keine anatomische Rekonstruktion und Retention der Fraktur möglich und es besteht ein gesteigertes Risiko für Infektion im Bereich

der Pin-Eintrittsstellen. Machen Autoren führen alternativ eine temporäre transartikuläre Transfixation mit Kirschner-Drähten durch, bis sich die Weichteile soweit erholt haben, dass eine Versorgung mittels offener Reposition und interner Fixation (ORIF) möglich ist. Teilweise wird die Transfixation auch nach der Osteosynthese bis zur Heilung der Weichteile belassen. Eine solche Transfixation führt aber neben den genannten Nachteilen zusätzlich zu einer Knorpelschädigung des Sprunggelenks und wird von uns entsprechend nicht empfohlen.

Osteosynthese

Instabile Frakturen sollten – wann immer möglich – mittels stabiler Osteosynthese versorgt werden. Ziel der Osteosynthese ist es, die Gelenkkongruenz stabil wiederherzustellen und eine frühzeitige Mobilisation des Gelenks ermöglichen.

Viele Sprunggelenksfrakturen können mit den klassischen Osteosyntheseverfahren, z.B. Drittelrohrplatten, Zugschrauben oder Zuggurtung, versorgt werden. Allerdings besteht bei eingeschränkter Knochendichte eine verminderte Stabilität. Somit erfordert die Osteosynthese von Sprunggelenksfrakturen beim alten Menschen häufig spezielle Techniken der Stabilisierung.

Drittelrohrplatte

Die Osteosynthese mittels Drittelrohrplatte stellt nach wie vor die häufigste Versorgungsform dar. Ein wichtiger Aspekt bei der Stabilität von konventionellen Drittelrohrplatten ist die Position, in der die Platte aufgebracht wird. Meist erfolgt die Auflage der Platte von lateral. Dadurch ist eine Verankerung der Schrauben im distalen Fragment aber meist nur monokortikal möglich, um eine Penetration in das Gelenk zu vermeiden. Alternativ kann die Plattenanlage von posterior erfolgen. Dies hat mehrere Vorteile. Zum einen fungiert das Implantat dann im Sinne einer Antieitplatte und zum anderen können die Schrauben z. T. bikortikal besetzt werden, ohne in das Gelenk zu penetrieren. Des Weiteren kann eine Zugschraube bei schräg verlaufenden Frakturen durch die Platte gesetzt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Platte von posterior weniger Irritation an der Haut durch die Schraubenköpfe verursacht.

In Kadaverstudien konnten im osteoporotischen Knochen bessere biomechanische Eigenschaften für die posteriore Plattenlage – verglichen mit der lateralen – nachgewiesen werden [424]. Zu beachten ist aber, dass bei der Anlage der Platte von posterior Irritationen der Peronealsehnen auftreten können, v. a. bei weit distaler Plattenlage. Aufgrund dieser Tatsache ist die Entfernung der Platte bei Anlage von posterior häufiger notwendig. Deswegen ist diese Plattenlage vor allem dann einzusetzen, wenn eine schräg verlaufende Fraktur mit ausreichend Abstand zur Fibulaspitze besteht.

Merke

Wichtig ist, darauf zu achten, dass die Platte nicht das distale Ende der Fibula überragt, weil dies zu einer Irritation der Peronealsehnen führen kann.

Drittelrohrplatte und Kirschner-Drähte

Koval et al. [418] führten den Begriff „K-wire-cage-technique“ ein. Das heißt, zusätzlich zur Osteosynthese mittels Drittelrohrplatte wurde eine Verstärkung der Osteosynthese durch 2 parallele Kirschner-Drähte durchgeführt. Sie setzten dieses Verfahren bei 20 Patienten mit komplexen, mehrfragmentären Frakturen mit schlechter Knochenqualität (Alter der Patienten ≥ 50 Jahre) der distalen Fibula ein, und konnten für alle Patienten exzellente radiologische und klinische Ergebnisse nachweisen. Zusätzlich führten sie biomechanische Untersuchungen durch und wiesen eine Verbesserung der Biegestabilität um 81 % und der Torsionsstabilität um 200 % nach. Allerdings kommt es häufig zur sekundären Dislokation der Kirschner-Drähte und zu Hautirritationen durch die Drähte.

Zuggurtungsosteosynthese

Die Zuggurtungsosteosynthese wird regelhaft bei Frakturen des Olekranon oder der Patella eingesetzt. Am Sprunggelenk wird diese Osteosyntheseform meist am

medialen Malleolus verwendet. Sie ist vor allem dann vorteilhaft, wenn es sich um eine mehrfragmentäre Fraktur handelt, mit Fragmenten, die zu klein sind, um sie mit Schrauben zu fassen. Die Drahtcerclage wird unterhalb der Kirschner-Drähte durch das Ligamentum deltoideum geführt. Proximal wird eine Schraube oder ein Bohrloch in der Tibia platziert und die Drahtcerclage in einer 8er-Form darum gelegt. Grundsätzlich ist die Technik der Kirschner-Draht-Zuggurtungsosteosynthese v.a. bei schlechter Knochenqualität oder kleinen Fraktur-Fragmenten auch für die Fibula möglich (► Abb. 11.2).

Osteosynthese der Tibiahinterkante über den posterolateralen Zugang

Der posterolaterale Zugang ist zur Versorgung von Sprunggelenksfrakturen bisher wenig verbreitet. Dieser Zugang ist besonders hilfreich, wenn eine Fraktur der Tibiahinterkante (auch als Fraktur des posterioren Malleolus bezeichnet) offen reponiert werden soll. Für den Hautschnitt existieren mehrere Variationen. Am häufigsten erfolgt der Hautschnitt direkt dorsal der Peronealsehnen (► Abb. 11.3). Unter Schonung der Sehnenscheiden erfolgt die Präparation auf die Unterschenkel faszie. Nach Eröffnen der Unterschenkel faszie kann die Tibiahinterkante frei eingesehen werden. So lässt sich eine anatomische Reposition des posterioren Malleolusfragments erreichen. Über denselben Zugang kann auch die Versorgung der distalen Fibula erfolgen. Dafür wird oberhalb der Peronealsehnen unter Präparation eines adipo-cuta-

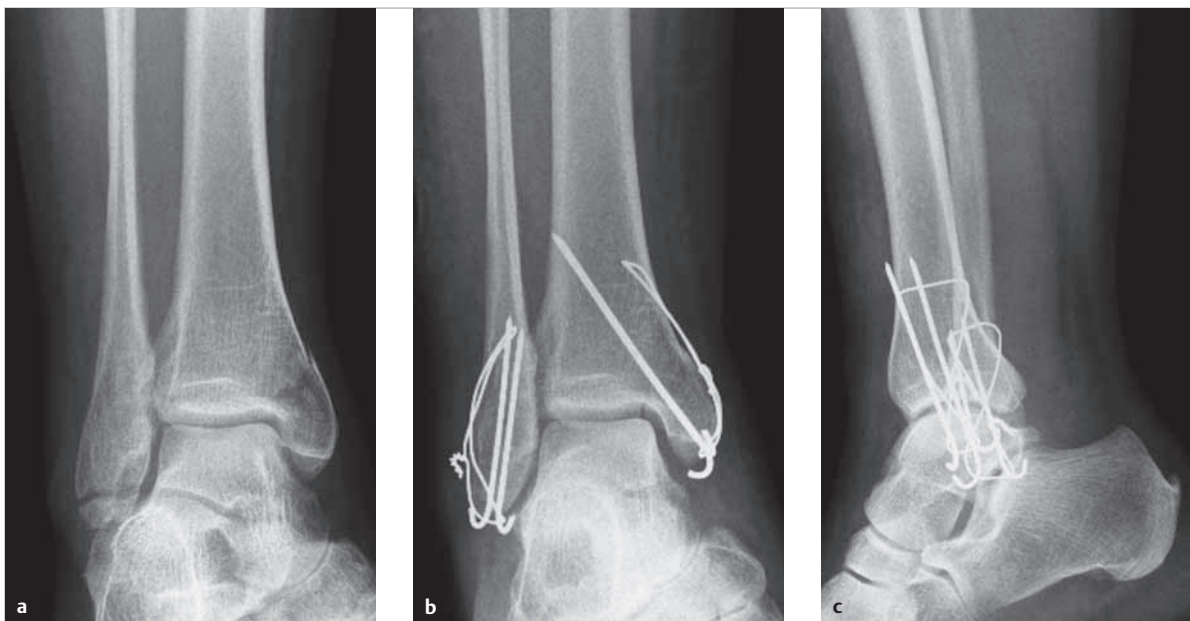


Abb. 11.2 Bimalleolarfraktur AO-Typ 44A2.2.

a Präoperative Röntgenaufnahme.

b Postoperative Röntgenaufnahme (a.-p.) nach Zuggurtungsosteosynthese des medialen und lateralen Malleolus.

c Postoperative Röntgenaufnahme (seitlich).

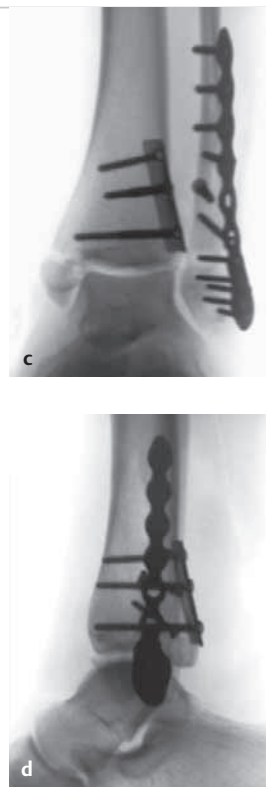


Abb. 11.3 Posterolateraler Zugang: Osteosynthese des posterioren Malleolus mit einer Drittelrohrplatte und des lateralen Malleolus mit einer anatomischen winkelstabilen Platte. Die Osteosynthese des medialen Malleolus erfolgt anschließend über einen medialen Zugang.

- a** Der Hautschnitt für den posterolateralen Zugang erfolgt direkt dorsal der Peronealsehnen.
- b** Osteosynthese des posterioren und lateralen Malleolus über den posterolateralen Zugang.
- c** Intraoperatives Röntgenbild a.-p.
- d** Intraoperatives Röntgenbild seitlich.

nen Lappens die Fibula dargestellt. Somit kann sowohl eine laterale als auch eine dorsale Plattenosteosynthese der Fibula durchgeführt werden (► Abb. 11.3).

Wann eine Fraktur des posterioren Malleolus offen reponiert werden sollte, ist derzeit Gegenstand intensiver Diskussionen. Einigkeit besteht aber darin, dass bereits das Vorliegen einer Fraktur des posterioren Malleolus zu einer schlechteren Prognose des Behandlungsergebnisses führt. Möglich ist aber auch, dass eine solche Fraktur Ausdruck der höheren Verletzungsenergie ist und nicht die Fraktur an sich das Ergebnis verschlechtert. Seit der ersten Untersuchung 1940 nach der Behandlung von 8 Patienten mit einer Fraktur des posterioren Malleolus mit > 33 % der Gelenkfläche gilt als allgemein akzeptiert, dass lediglich Frakturen, die mehr als 25 % bzw. 33 % der Gelenkfläche betreffen, versorgt werden sollten, auch wenn keine Studien diese Einschätzung sinnvoll untermauern. Umgekehrt gibt es aber einige Überlegungen, die dafür sprechen, auch kleinere Fragmente zu refixieren: Durch die anatomische Reposition wird die physiologische Spannung und Integrität der hinteren Syndesmose wiederhergestellt. Dies ist entscheidend für die Positionierung der Fibula in der Inzisar der Tibia.

Praxis

Da die Verwendung von Stellschrauben zu Fehlpositionierungen der Fibula in der Inzisar führen kann, lässt sich durch die Osteosynthese des posterioren Malleolus wahrscheinlich die Zahl der Fehlpositionierungen reduzieren.

Ein weiterer Aspekt ist, dass bei unzureichender Reposition eine verringerte Kontaktfläche im OSG besteht. Dies könnte zu einer erhöhten Belastung führen. Allerdings gibt es bisher auch keine eindeutigen Ergebnisse klinischer Studien, die für die offene Reposition von Fragmenten < 33 % bzw. 25 % der Gelenkfläche sprechen. Dies ist Gegenstand aktueller Studien. Die Verwendung des posterolateralen Zugangs hat einen weiteren entscheidenden Vorteil. Sollte im postoperativen Verlauf eine Wundheilungsstörung auftreten, ist die Platte von Weichteil bedeckt, sodass eine Infektion nicht sofort einen direkten Kontakt zum Implantat bekommt. Insgesamt ist die Komplikationsrate für den posterolateralen Zugang vergleichbar mit der des lateralen Zugangs.