

Ausbleibende knöchernerne Heilung bei proximaler Tibiaschaftfraktur

Der interessante Fall

Die osteosynthetische Versorgung proximaler metaphysärer Tibiafrakturen birgt je nach Wahl des Implantats verfahrensspezifische Probleme:

- Die unilaterale Plattenosteosynthese führt auch bei Verwendung winkelstabiler Implantate nicht immer zu ausreichender Stabilität [1].
- Die bilaterale Doppelpplattenosteosynthese ist mit einem deutlich vergrößerten Weichteiltrauma verbunden und geht mit einer erheblichen Kompromittierung des Periosts einher [2].
- Der Fixateur externe weist, außer dem geringen Patientenkomfort, häufig ebenfalls eine zur Ausheilung der Fraktur nicht ausreichende Stabilität auf [7, 8].
- Die Stabilisierung mittels Marknagels hat durch den zentralen Kraftträger deutliche biomechanische Vorteile, ist jedoch das anspruchsvollste Operationsverfahren, denn es besteht die große Gefahr einer Fixation der Fragmente in Achsabweichung sowohl in a.-p. als auch den seitlichen Ebenen. Bereits kleine intraoperative Abweichungen von der idealen Implantatlage führen zu relevanten Fehlstellungen der Fragmente [3, 4, 5, 10].

Der im Folgenden vorgestellte Fall zeigt als typisches Beispiel die genannten Probleme sowohl der Nagel- als auch der Plattenosteosynthese.

Der interessante Fall

Ein 67-jähriger Fahrradfahrer zog sich im Rahmen eines Sturzes eine metaphysäre proximale Tibiafraktur zu (■ **Abb. 1**). Diese wurde noch am Unfalltag mittels

statischer Verriegelungsnagelosteosynthese stabilisiert.

Trotz intraoperativ guter Fragmentadaptation zeigten sich postoperativ bei korrekter Frakturstellung und Implantatlage in der a.-p. Ebene ein ventral klaffender Frakturspalt im seitlichen Strahlengang

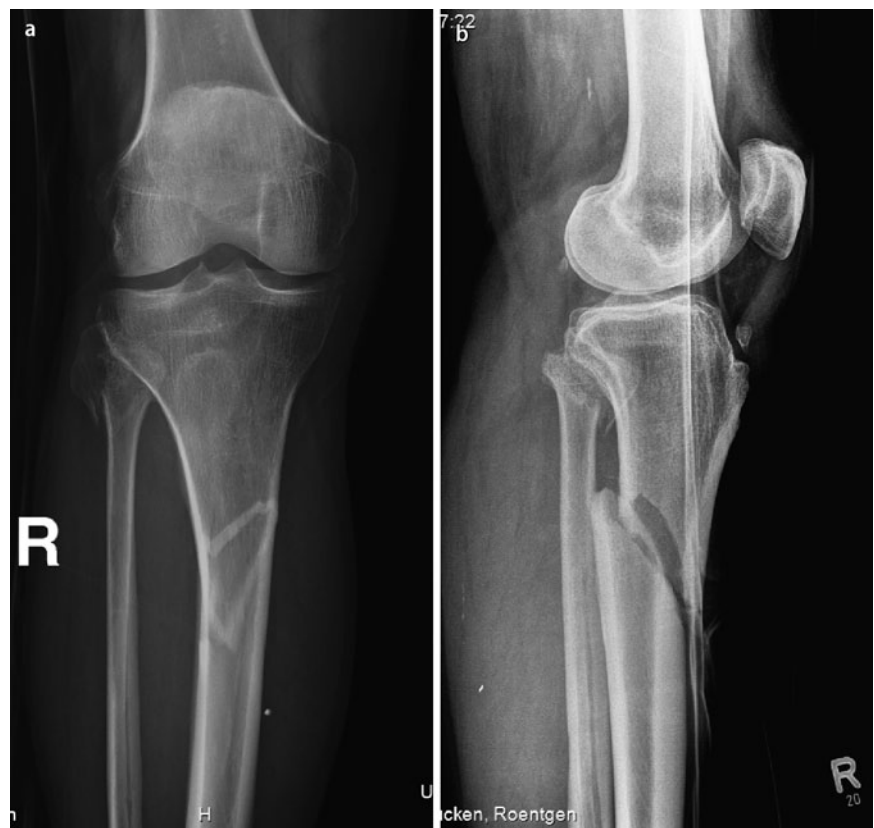


Abb. 1 ▲ Metaphysäre proximale Tibiafraktur



Abb. 2 ◀ Operative Versorgung mittels Verriegelungsnagelung, postoperativ ventral klaffender Frakturspalt und Dorsalkippung des proximalen Fragments



Abb. 3 ◀ Additive winkelstabile Antirotationsplatte zur zusätzlichen Stabilisierung

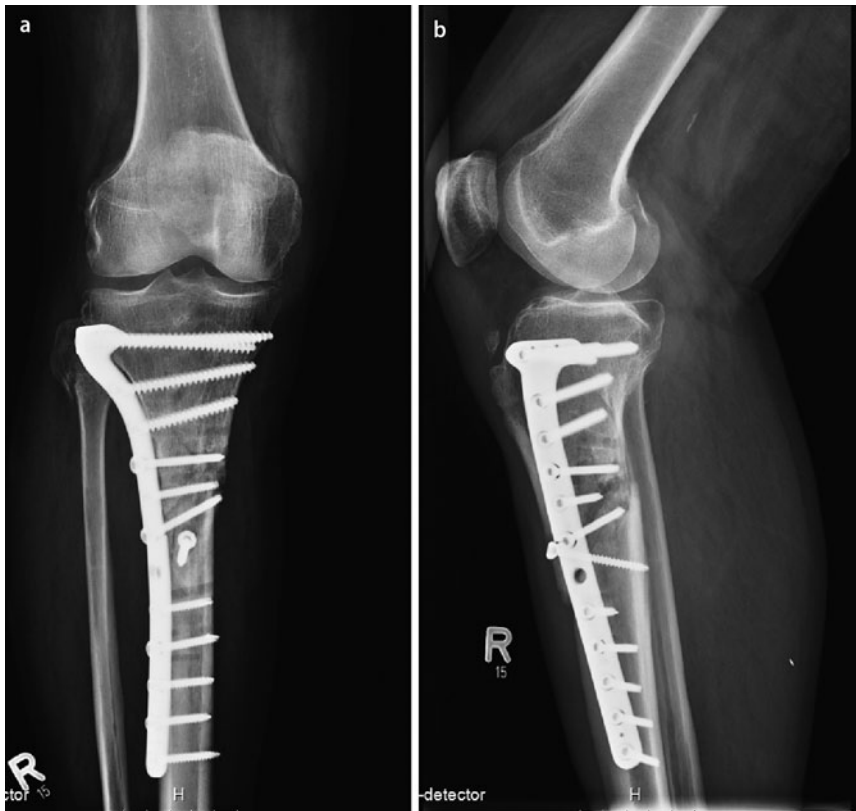


Abb. 4 ▲ Verfahrenswechsel auf winkelstabile laterale Plattenosteosynthese mit Spongiosaplastik, Implantatversagen nach 4 Monaten (Schwingungsbruch der Platte bei nicht ausreichender knöcherner Konsolidierung)

sowie eine Dorsalkippung des proximalen Fragments um etwa 6° (■ **Abb. 2**).

In Anbetracht der veränderten Fragmentstellung zwischen intra- und postoperativer Bildgebung war von einer Instabilität der Fragmente auszugehen. Bei erheblicher posttraumatischer Weichteilschwellung wurde der Entschluss gefasst, die Fragmente bei liegendem Implantat geschlossen zu reponieren und mittels zusätzlicher Pollerschrauben zu stabilisieren. Trotz radiologisch verbesserter Fragmentstellung bestand jedoch klinisch weiterhin eine Instabilität im Frakturbereich, sodass nach Weichteilkonsolidierung beschlossen wurde, die Fragmente mittels additiver winkelstabiler sog. Antirotationsplatte zusätzlich zu stabilisieren (■ **Abb. 3**).

Der weitere klinische Verlauf zeigte im Rahmen der physiotherapeutischen Beübung leider erneut eine zunehmende Instabilität im Frakturbereich. Daher wurde das Therapieregime geändert, und nach vollständiger Metallentfernung wurde eine winkelstabile laterale Plattenosteosynthese

in Kombination mit einer Spongiosaplastik durchgeführt. Hiernach gestaltete sich der Verlauf zunächst regelrecht, sodass nach 3-monatiger Abrollbelastung und deutlichen radiologischen Zeichen einer knöchernen Konsolidierung der Belastungsaufbau begonnen wurde. Nach weiteren 4 Wochen, bislang unter Teilbelastung teilmobilisiert, verspürte der Patient ein sog. Knacken sowie eine neu aufgetretene schmerzlose Instabilität im proximalen Unterschenkel. Radiologisch wurde ein Bruch des Osteosynthesematerials festgestellt (■ **Abb. 4**).

Nach genauester Analyse der aktuellen Situation wurde beschlossen, erneut mittels Verriegelungsnaegelung unter korrekter Anwendung des Pollerschraubenprinzips sowie Spongiosaplastik zu behandeln. Hierunter kam es zu einer zeitgerechten knöchernen Konsolidierung (■ **Abb. 5**).

Die technische Untersuchung des gebrochenen Implantats (winkelstabile Platte) ergab keinen Materialfehler, sondern einen Schwingungsbruch durch zyklische Lastwechsel.

Trauma Berufskrankh 2014 · 16[Suppl 3]:259–262
DOI 10.1007/s10039-014-2093-3
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

C. Meyer

Ausbleibende knöcherne Heilung bei proximaler Tibiaschaftfraktur. Der interessante Fall

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Behandlung metaphysärer proximaler Tibiafrakturen stellt eine besondere Herausforderung dar.

Therapie. Zur Versorgung metaphysärer proximaler Tibiafrakturen stehen unterschiedliche Osteosyntheseprozesse zur Verfügung.

Fallbericht. Am vorgestellten Fall sind die Vor- und Nachteile der jeweiligen Operationstechnik beispielhaft zu erkennen. Die konsequente Berücksichtigung der biomechanischen Prinzipien der Frakturversorgung (ideale Reposition, intramedullärer Kraftträger, Verhinderung transversaler Instabilität, Gewährung einer axialen Dynamik) führte letztendlich zur knöchernen Konsolidierung.

Schlüsselwörter

Proximale Tibiafraktur · Pseudarthrose · Implantatbruch · Biomechanik · Osteosynthese

Failure of bony consolidation in proximal tibial shaft fractures. An interesting case

Abstract

Background. The treatment of metaphyseal proximal tibial fractures represents a special challenge.

Therapy. A variety of osteosynthesis principles are available for treatment of metaphyseal proximal tibial fractures.

Case report. In the case presented the advantages and disadvantages of each operation technique can be exemplary recognized. The consistent consideration of the biomechanical principles of fracture treatment (e.g. ideal repositioning, intramedullary strength support, avoidance of transverse instability and guaranteeing axial dynamics) ultimately lead to bony consolidation.

Keywords

Proximal tibial fracture · Pseudoarthrosis · Implant breakage · Biomechanics · Osteosynthesis



Abb. 5 ▲ Erneuter Verfahrenswechsel auf Verriegelungsnagelung mit Pollerschrauben sowie erneuter Spongiosaplastik, zeitgerechte knöcherne Konsolidierung

Diskussion

Während die Plattenosteosynthese operationstechnisch weniger Risiken der Fehlplatzierung mit sich bringt, ist sie biomechanisch dem Verriegelungsnagel unterlegen. Kommt es nicht zu einer zeitgerechten Frakturkonsolidierung, besteht die Gefahr des Implantatversagens aufgrund einer Schwingungsbelastung der Platte [2].

Die Nagelosteosynthese proximaler Tibiafrakturen stellt eine große technische Herausforderung dar [3, 4, 6]. Gelingt es, die metaphysäre Fraktur anatomiegerecht zu fixieren, ist der Verriegelungsnagel als intramedullärer Kraftträger biomechanisch als ideales Implantat anzusehen. Allerdings sind intraoperative Repositionen und das Einbringen des Osteosynthesematerials technisch anspruchsvoll und mit der Gefahr verbunden, durch einen nicht optimal gewählten Eintrittspunkt des Nagels eine Dislokation des proxima-

len Fragments herbeizuführen [3, 4, 6]. Jedoch auch bei idealer Implantatlage kann die Stabilisierung des proximalen Fragments u. U. nur durch den Einsatz sog. Pollerschrauben, die abstützend wirken, erreicht werden. Deren korrekte Einbringung ist ausgesprochen anspruchsvoll. Bei nicht optimaler Platzierung können sie u. U. die Einbringung des Nagels unmöglich machen oder, falls der Kontakt zum Nagel nicht ausreichend ist, funktionslos werden. Die Verwendung kräftiger Kirschner-Drähte, die nach Verriegelung des Nagels entfernt oder gegen eine Schraube ausgetauscht werden, kann das Prozedere bei der Verwendung von Pollerschrauben erleichtern [3, 4, 9].

Fazit für die Praxis

- Ist es möglich, den Verriegelungsnagel unter Berücksichtigung der oben genannten anatomischen und biome-

chanischen Prinzipien korrekt zu implantieren, stellt er ein hervorragendes Implantat in der Behandlung metaphysärer proximaler Tibiafrakturen dar.

Korrespondenzadresse

PD Dr. C. Meyer

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie,
Klinikum Saarbrücken,
Winterberg 1, 66119 Saarbrücken
chmeyer@klinikum-saarbruecken.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Meyer gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. Fuchs S, Wallstabe S, Wenzl ME et al (2005) Osteosynthese proximaler Tibiafrakturen. Die Bedeutung der multidirektionalen Winkelstabilität. *Trauma Berufskrankh [Suppl 1]* 7:539–544
2. Horwitz DS, Bachus KN, Craig MA et al (1999) A biomechanical analysis of internal fixation of complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 8:545–549
3. Krettek C, Stephan C, Schandelmeyer P (1999) The use of poller screws as blocking screws in stabilizing tibial fractures treated with small diameter intramedullary nails. *J Bone Joint Surg Br* 81:963–968
4. Künscher G, Matz R (1945) *Technik der Marknagelung*. Thieme, Stuttgart New York
5. Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ et al (1995) Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed? *Clin Orthop Relat Res* 315:64
6. Rommens PM, Pairen P, Kuhn S (2013) Nagelung metaphysärer Frakturen. *Unfallchirurg* 116:831–846
7. Schlenzka R, Gotzen L, Schmidt R (1986) Stabilisierung kurzer proximaler und distaler Hauptfragmente mit dem Monofixateur. Eine experimentelle Studie. Teil I. Axiale Belastung. *Unfallchirurg* 89:214–219
8. Schlenzka R, Gotzen L, Schmidt R (1986) Stabilisierung kurzer proximaler und distaler Hauptfragmente mit dem Monofixateur. Eine experimentelle Studie. Teil II. Biegebelastung. *Unfallchirurg* 89:382–388
9. Stedtfeld HW, Mittelmeier T, Landgraf P, Ewert A (2004) The logic and clinical application of blocking screws. *J Bone Joint Surg Am [Suppl 2]* 86:17–25
10. Tornetta P, Collins E (1996) Semiextended position of intramedullary nailing of the proximal tibia. *Clin Orthop Relat Res* 328:185–189