

# Problemfall: Entfernung eines gebrochenen kanülierten Tibiamarknagels

## A Problematic Case: Removal of a Broken Cannulated Tibial Nail

### Autoren

R. Langenhan, N. Reimers, W. Henke, A. Probst

### Institut

Klinik für Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie, Hegau-Bodensee-Klinikum Singen, Gesundheitsverbund Landkreis Konstanz gGmbH

### Schlüsselwörter

- gebrochener Tibiamarknagel
- Ausschlaginstrumentarium
- Pseudarthrose

### Key words

- broken tibial nail
- removal device
- pseudarthrosis

### Zusammenfassung

Wir stellen eine einfache und sichere Technik der Entfernung eines gebrochenen kanülierten Tibiamarknagels nach ausgebliebener knöcherner Konsolidation einer Unterschenkelschaftfraktur vor. Ein 3-mm-Bohrdraht mit Olive wurde durch das kanülierte proximale und distale Nagelsegment vorgeschoben. Ein 2. an der Spitze angeschliffener 2,5-mm-Draht wurde ebenfalls im distalen Nagelsegment platziert. Der 3-mm-Bohrdraht mit Olive wurde dadurch im distalen Nagelsegment verklemmt und die Olive aus der Achse der Kanülierung des distalen Fragments verdrängt. Beim Herausschlagen des distalen Segments wirkte die Olive wie ein Haken. Durch kräftige retrograde Schläge auf eine den Olivenbohrdorn fixierende Ausschlagzange konnte der gesamte Tibiamarknagel entfernt werden. Durch erneutes Aufbohren der Markhöhle und Reosteosynthese des Tibiaschafts mittels eines AO-Standardnagels heilte die Fraktur innerhalb von 12 Monaten aus.

### Einleitung

Die intramedulläre Stabilisation von dislozierten Tibiaschaftfrakturen ist der Goldstandard und führt regelhaft zur Ausheilung der Verletzung. Trotzdem kann es in einigen Fällen zu einer verzögerten Heilung oder Pseudarthrose kommen, was eine Überlastung des Implantats bedeutet. Dies kann zu einem Nagelbruch führen [1]. Verschiedene Techniken zur Entfernung des distalen Segments eines gebrochen Marknagels wurden bereits beschrieben. Einige sind sehr zeitaufwendig, andere bedeuten große operative Zugänge oder benötigen spezielle Instrumente wie lange Haken, Führungsdrähte, Cerclagen, lange Zangen oder Bohrer [2–9]. Idealerweise werden Extraktionshaken verwendet, die durch das kanülierte Nagelfragment eingeschoben und retrograd

### Abstract

We present a case illustrating a simple and safe technique for the removal of a broken cannulated tibial nail after a pseudarthrosis of a lower leg shaft fracture. A 3 mm Ball-Tip guide wire was inserted into the proximal and the distal segment of the nail. A 2.5 mm tip-flattened second wire was forwarded into the distal segment pushing the Ball-Tip guide wire out of the axis and blocking it. This way the Ball-Tip could act as a hook and consecutively could be knocked back with an impactor forceps removing the complete nail. An exchange nailing was performed with a reamed AO standard nail and the further course was uneventful with a healed fracture after 12 months.

mithilfe des Hakens aus der Markhöhle geborgen werden. Diese Technik kann jedoch fehlschlagen, wenn der Haken sich nicht am Fragmentende des Nagels verankern lässt. Wir stellen eine weitere einfache und sichere Technik zur Entfernung eines kanülierten gebrochenen Tibiamarknagels vor.

### Kasuistik

Eine 23-jährige Patientin stürzte mit dem Motorrad und zog sich eine zweitgradig offene, dislozierte mehrfragmentäre Fraktur des Tibia- und Fibulaschafts im mittleren Drittel (AO-Typ 42-C1.1) zu. Nach primärer Stabilisation der Fraktur durch einen Fixateur externe (ProCallus®, Firma Orthofix GmbH, Germany) wurde die Fraktur 12 Tage später intramedullär mit einem aufge-

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1545707>  
 Online-publiziert 30.04.2015  
 Z Orthop Unfall 2015; 153: 296–298 © Georg Thieme  
 Verlag KG Stuttgart · New York ·  
 ISSN 1864-6697

### Korrespondenzadresse

**Dr. Ronny Langenhan**  
 Klinik für Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie  
 HBK Singen  
 Virchowstraße 10  
 78224 Singen  
 Tel.: 0 77 31/890  
 Fax: 0 77 31/8924 05  
 ronnyla@gmx.de



**Abb. 1 a und b** Röntgenbild des rechten distalen Unterschenkels a.–p. (a) und lateral (b) mit atropher Pseudarthrose der Unterschenkelchaftfraktur und gebrochenem Tibiamarknagel.

bohrten Tibiamarknagel (Sirus® Tibiamarknagel, Firma Zimmer, Durchmesser 9,3 mm, Länge 360 mm) definitiv versorgt. Zehn Monate später hatte sich eine atrophe Pseudarthrose mit einem Nagelbruch 3,5 cm unterhalb der Pseudarthrose ausgebildet (Abb. 1).

Bei der operativen Revision wurde nach der Entfernung der proximalen Verschlusskappe und der Verriegelungsbolzen ein 3-mm-Bohrdorn mit Olive durch das proximale und das distale Fragment des Nagels vorgeschoben. Die Olivenspitze wurde außerhalb des distalen Nagelfragments platziert. Zusätzlich wurde ein 2. an der Spitze angeschliffener 2,5-mm-Draht (Firma Marquardt Medizintechnik, Spaichingen/Deutschland) über das proximale in das distale Nagelsegment eingeführt und mit Hammer schlägen im distalen Nagelsegment verklemmt. Der meißelförmige Anschlag des Drahtes bewirkt zum einen die Verklemmung der beiden Drähte in der Kanülierung des distalen Segments,

zum anderen verdrängt er die Olivenspitze aus der Achse der Kanülierung des distalen Segments, sodass die Olive beim Zurückschlagen der Drähte wie ein Haken fungiert (Abb. 2). Mittels Bündelnagelzange (nach Hackethal®, Ulrich Medical, Germany) wurde der so im distalen Nagelsegment verklemmte Olivenbohrdraht nach proximal geschlagen, wodurch beide Nagelsegmente entfernt werden konnten (Abb. 2). Der Tibiamarkraum wurde erneut aufgebohrt und mit einem AO Standard Nagel® (Firma Synthes, Durchmesser 11 mm, Länge 360 mm) stabilisiert. 12 Monate postoperativ war die Pseudarthrose ausgeheilt.

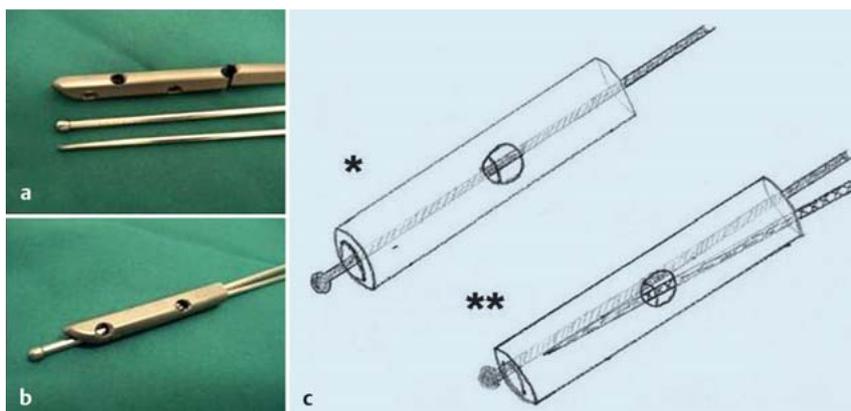
## Diskussion



Die Versorgung von Unterschenkelchaftfrakturen mit der Tibiamarknagelosteosynthese führt regelhaft zur Ausheilung. Bei verzögerter ossärer Konsolidation birgt die erhöhte Belastung des Marknagels im Bereich der Frakturzone das Risiko eines Implantatversagens [1]. Die Inzidenz eines Marknagelbruchs wird mit 1–3% angegeben [3]. Bei ausgebliebener ossärer Konsolidation und vorliegendem Marknagelbruch besteht die Notwendigkeit der Reosteosynthese. Verschiedene Techniken der Entfernung des distalen Nagelsegments wurden bereits beschrieben. Einige sind zeitintensiv, andere benötigen zusätzliche Zugangswege und/oder Spezialinstrumente wie lange Haken, Führungsdrähte, Cerclagen, lange Zangen oder Bohrer [2–9].

Levine und Georgiadis fädelten bei einem gebrochenen kanülierten Tibiamarknagel das distale Nagelsegment mit einem flexiblen Olivendraht von retrograd über einen separaten Knochenkanal vom Malleolus medialis auf und konnten so das gebrochene Nagelsegment nach proximal über den Standardzugang heraus schlagen [9]. Neben dem zusätzlichen Weichteiltrauma und der Schwächung des medialen Malleolus ist diese Technik nur möglich, wenn das Nagelende ausreichend weit von der distalen Tibiagelenkfläche platziert wurde.

Die von Schmidgen et al. beschriebene Technik stellt eine weitere Möglichkeit der Entfernung sowohl eines soliden als auch eines kanülierten abgebrochenen distalen Nagelsegments dar [8]. Hier wurde nach Entfernung des proximalen Nagelendes die Markhöhle bis zum distalen Nagelanteil auf 11 mm aufgebohrt. Durch Manipulation über ein distales knöchernes Verriegelungsloch mittels kleinem gebogenem Raspatorium konnte das Nagelende in eine Position gebracht werden, in welcher ein von proximal eingeführter, gebogener und zurechtgefeilter AO-Ausschlaghaken in ein Verriegelungsloch des distalen Nagelsegments eingehakt und dieses so nach proximal extrahiert werden konnte. Vo-



**Abb. 2 a bis c** Fotografie des entfernten, gebrochenen distalen Nagelendes, des 3-mm-Bohrdrahtes mit Olive und des an der Spitze meißelförmig angeschliffenen 2,5-mm-Drahtes (a). Darstellung des Verblockungsmanövers mit dem entfernten Nagelsegment als Fotografie (b) und als Schemazeichnung (c). Einführen des Olivenbohrdrahtes durch das distale Nagelsegment (\*). Im 2. Schritt wird der an der Spitze meißelförmig angeschliffene Draht ebenfalls eingeschlagen, verklemmt so den Olivenbohrdraht langstreckig im distalen Nagelsegment und drängt die Olive aus der Achse der Kanülierung, sodass diese Olive als Haken fungiert (\*\*).

raussetzung für diese Methode bleibt das Aufbohren der proximalen Markhöhle und die Mobilisation des distalen Nagelsegments, damit eine Kippung in der Markhöhle möglich ist und der Ausschlaghaken zwischen Kortikalis und Nagel Platz findet. Middleton et al. beschreiben eine vergleichbare Technik zu der unseren bei der Entfernung eines gebrochenen kanülierten Femurmarknagels [10]. Hier wurde der initial eingebrachte Olivenbohrdraht mit 2 weiteren Olivenbohrdrähten im gebrochenen distalen Nagelsegment verblockt. Durch kräftige retrograde Schläge auf eine den primären Olivenbohrdraht fixierende Ausschlagzange konnte das Nagelsegment entfernt werden. Zuvor wurde der Markraum bis zum distalen Nagelsegment durch Aufbohren erweitert. Da viele kanülierte Tibiamarknägel deutlich kleinere Innendurchmesser haben als Femurmarknägel ist diese Technik nicht zwingend auf die Entfernung eines kurzen gebrochenen distalen Tibiamarknagelsegments übertragbar. Durch die von uns beschriebene Technik können hingegen auch sehr dünne kanülierte Nägel erfolgreich entfernt werden.

### Schlussfolgerung

Die beschriebene Methode zur Entfernung eines gebrochenen kanülierten Tibiamarknagels ist technisch einfach durchzuführen, benötigt keine weiteren Zugänge und bis auf einen an der Spitze angeschliffenen Draht keine weiteren Spezialinstrumente. Durch

unterschiedliche Drahtdurchmesser können auch dünne kanülierte Nagelsegmente entfernt werden.

**Interessenkonflikt:** Nein

### Literatur

- 1 Zimmerman KW, Klasen HJ. Mechanical failure of intramedullary nails after fracture union. *J Bone Joint Surg Br* 1983; 65: 274–275
- 2 Incavo SJ, Kristiansen TK. Retrieval of a broken intramedullary nail. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 210: 201–202
- 3 Franklin JL, Winquist RA, Benirschke SK et al. Broken intramedullary nails. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: 1463–1471
- 4 Gregory PR jr. Removal of a broken solid-core intramedullary femoral nail using both antegrade and retrograde starting points. *Orthopedics* 1997; 20: 1087–1089
- 5 Khan M, Schranz PJ, Ward MW. Removal of a broken intramedullary tibial nail using a hand reamer. *Injury* 1997; 28: 693–694
- 6 Charnley GJ, Farrington WJ. Laparoscopic forceps removal of a broken tibial intramedullary nail. *Injury* 1998; 29: 489–490
- 7 Marwan M, Ibrahim M. Simple method for retrieval of distal segment of the broken interlocking intramedullary nail. *Injury* 1999; 30: 333–335
- 8 Schmidgen A, Naumann O, Wentzensen A. [A simple and rapid method for removal of broken unreamed tibial nails]. *Unfallchirurg* 1999; 102: 975–978
- 9 Levine JW, Georgiadis GM. Removal of a broken cannulated tibial nail: a simple intramedullary technique. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 247–249
- 10 Middleton RG, McNab IS, Hashemi-Nejad A et al. Multiple guide wire technique for removal of the short distal fragment of a fractured intramedullary nail. *Injury* 1995; 26: 531–532