

Lassen sich Korrekturverluste bei winkelstabilen Osteosynthesen vermeiden?

Mit der Einführung winkelstabiler Implantate eröffnet sich eine neue Dimension der operativen Frakturbehandlung. Durch die Schraubenkopfverriegelung im Plattensystem wird das Prinzip eines Fixateurs interne verwirklicht. Die dadurch erhaltene Durchblutung des Knochens fördert die Frakturheilung und senkt die Infektionsrate. Durch die größere axiale Stabilität können diese Implantate insbesondere bei strukturschwachem Knochengewebe sowie bei gelenk- und gelenknahen Frakturen mit guten Ergebnissen eingesetzt werden [2, 3, 4, 11, 12, 15].

Über positive Erfahrungen in den unterschiedlichen Anwendungen von der Halswirbelsäule bis zum Fersenbein wurde u. a. in der Zeitschrift „Trauma und Berufskrankheit“ berichtet [1, 7, 8, 9, 13, 14].

Die Gesamtkomplikationsraten erscheinen geringer. Es kommt zu einem verminderten Einsatz von Spongiosaplastiken [5, 9, 11] und seltener zu verzögerter Frakturheilung [11]. Erfolgreiche Behandlungsergebnisse ließen sich bei Problemfrakturen wie z. B. den periprothetischen Frakturen erzielen [5, 6].

Die Frage, ob durch winkelstabile Implantate Korrekturverluste vermieden oder minimiert werden können, ist von Bedeutung, da ihr Einsatz hierdurch eine zusätzliche Rechtfertigung erlangt.

Korrekturverlust und Fehleranalyse

Korrekturverlust bedeutet immer eine Minderung des Behandlungsergebnisses. Seine Ursachen sind im Rahmen einer Komplikationsanalyse zu klären und müssen in Lernprozessen umgesetzt wer-

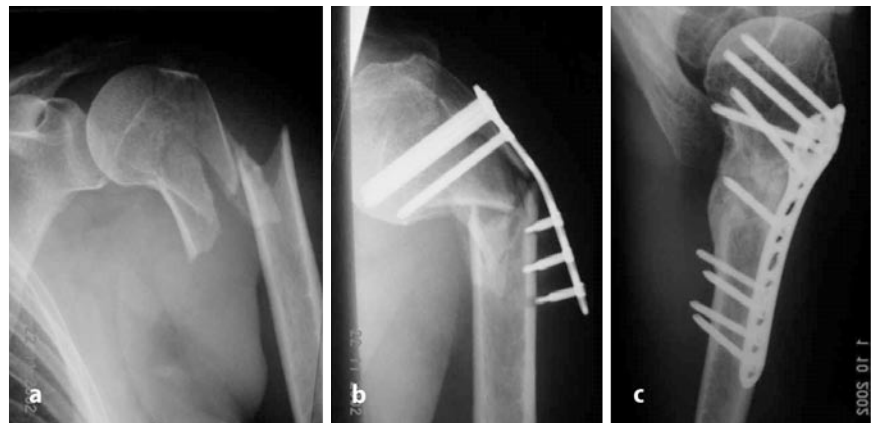


Abb. 1 ▲ Komplikation bei proximaler Humerusfraktur, a Initialversorgung mit 3,5-mm-Radius-T-Platte, b Implantatversagen mit Ausriss der distalen Schrauben, c Reosteosynthese mit Löffelplatte

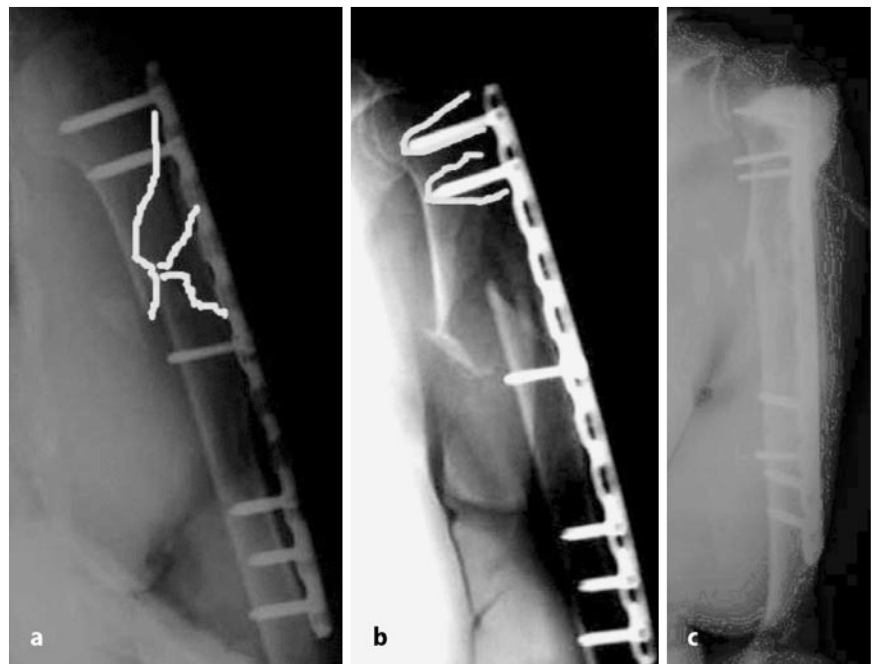


Abb. 2 ▲ Komplikation Humerusfraktur, a Initialversorgung mit LCP-Implantat, weiße Linien Frakturlinien, b Ausschlagen der proximalen Schrauben, bei Dislokation der Fragmente Schrauben weiterhin in der Platte verriegelt, weiße Linien zusätzlicher, durch die Instabilität der Osteosynthese erzeugter Knochendefekt, c Reosteosynthese mit winkelstabilem Implantat



Abb. 3 ▲ **Komplikation distale Femurfraktur, a Fraktur, b Versorgung mit LISS-Implantat, c Deformierung des Implantats unter Belastung mit Korrekturverlust, d Reosteosynthese mit längerem LISS-Implantat, e erneutes Implantatversagen mit Plattenbruch, f Ausheilung nach erneuter Reosteosynthese mit LISS-Implantat**

den. Er ist grundsätzlich als sekundäres Ereignis nach einer primär durchgeführten Osteosynthese zu verstehen und unabhängig vom primär erzielten Operationsergebnis in Bezug auf Gelenkrekonstruktion sowie Wiederherstellung von Achse, Länge und Rotation zu analysieren.

► **“...experts indicated that mechanical complications arose entirely from technical errors of applications [12]“.**

Retrospektive Analyse

Im eigenen Krankengut wurde eine retrospektive Analyse an 491 Osteosynthesen mit winkelstabilen Implantaten durchgeführt. Eine Übersicht über die Art der durchgeführten Osteosynthesen gibt **■ Tabelle 1**. Die gesamte Komplikationsrate und die sekundären Korrekturverluste sind in **■ Tabelle 2** aufgezeigt.

Unter Betrachtung der sekundären Korrekturverluste ergibt eine Fehleranalyse anhand dieser Untersuchung folgende Ursachen:

Operationstechnische Fehler – Falsche Implantatwahl

Unzureichende Verankerung/ Fragmentstabilisierung

Fall 1. Eine proximale Humerusfraktur wurde initial mit 3,5-mm-Radius-T-Platte versorgt (**■ Abb. 1a**). Im Verlauf kam es zum Implantatversagen mit Ausriss der distalen Schrauben (**■ Abb. 1b**), da die Radius-T-Platte nur monokortikal und kurzstreckig und damit unzureichend im distalen Fragment eines strukturschwachen Knochens verankert war. Die Reosteosynthese wurde mit der Löffelplatte durchgeführt (**■ Abb. 1c**), die für diese Art von Frakturen entwickelt wurde. Das distale Fragment wurde mit 4 bikortikalen Schrauben sicher erfasst.

Fall 2. Die Humerusfraktur der 85-jährigen Patientin wurde initial mit LCP-Implantat versorgt (**■ Abb. 2a**), wobei insgesamt nur 11/2 Schrauben sicher im proximalen Fragment verankert waren. Es kam zu einem Ausschlagen der proximalen Schrauben (**■ Abb. 2b**), die bei Dislokation der Fragmente weiterhin in der Platte verriegelt waren. Die Instabilität der Osteosynthese verursachte einen zusätzlichen Knochendefekt. Die erneute Osteosynthese wurde mittels winkelstabilem Implantat und als Verbundosteosynthese durchgeführt.

Frakturheilungsstörung mit sekundärer Implantatdeformierung/ Plattenbruch

Fall 3. Eine distale Femurfraktur wurde mit einem LISS-Implantat versorgt, das für eine angestrebte funktionelle Nachbehandlung nicht geeignet ist. Die spezifische Implantatwahl war somit nicht korrekt erfolgt. Unter Belastung kam es zu einer Deformierung des Implantats mit Korrekturverlust. Die Reosteosynthese wurde mit längerem LISS-Implantat durchgeführt. Bei ausbleibender Frakturheilung kam es zum erneuten Implantatversagen mit Plattenbruch. Nach erneuter Reosteosynthese mit einem LISS-Implantat – auch hier ohne Spongiosaplastik – kam es zur Ausheilung der Fraktur (**■ Abb. 3**).

Tabelle 1

Lokalisation der Implantate

| Lokalisation | Implantat | Anzahl |
|---------------|------------------|--------|
| Oberarm | LCP 3,5 | 48 |
| | LCP 5,0 | 11 |
| | Metaphysenplatte | 4 |
| Unterarm | LCP 3,5 | 50 |
| | Radiusplatte | 181 |
| Oberschenkel | LCP 5,0 | 10 |
| | Metaphysenplatte | 1 |
| | LISS | 24 |
| Unterschenkel | LCP 3,5 | 18 |
| | LCP 5,0 | 12 |
| | LISS | 19 |
| | Torno-Fix | 9 |
| | Metaphysenplatte | 20 |
| Sprunggelenk | LCP 3,5 | 36 |
| | LCP 5,0 | 1 |
| Klavikula | LCP 3,5 | 17 |
| | Radiusplatte | 1 |
| Wirbelsäule | LCP 5,0 | 3 |
| | Ventro-Fix | 1 |
| Becken | LCP 3,5 | 2 |
| | LCP 5,0 | 9 |
| Kalkaneus | Kalkaneusplatte | 14 |
| Gesamt | | 491 |

Tabelle 2

Komplikationen

| | n | % |
|---|-----|-----|
| Gesamt | 491 | 100 |
| Komplikationen | 28 | 5,7 |
| • Infekt | 7 | 1,4 |
| • Operationstechnisches Implantatversagen | 7 | 1,4 |
| • Achsfehlstellung sekundär mit Implantatdeformierung | 7 | 1,4 |
| • Achsfehlstellung primär | 4 | 0,8 |
| • Schraubenfehlänge/-lage | 3 | 0,6 |

Implantatunabhängiger Korrekturverlust

Im Rahmen einer prospektiven Studie wurde der Korrekturverlust nach Versorgung distaler Radiusfrakturen mit winkelstabiler Radius-T-Platte bei 100 Patienten ermittelt [10]. Das Ergebnis zeigte, dass

Trauma Berufskrankh 2005 · 7[Suppl 1]:S65–S68
 DOI 10.1007/s10039-004-0956-8
 © Springer Medizin Verlag 2004

F.-O. Reiter · T. J. Hockertz · A. Gruner · H. Reilmann

Lassen sich Korrekturverluste bei winkelstabilen Osteosynthesen vermeiden?

Zusammenfassung

Die Vorteile der winkelstabilen Implantate liegen in der Erhöhung der axialen Stabilität, dem geringen Periostkontakt und besserer Festigkeit im vorgeschädigten Knochen durch das Schraubendesign. Einsatzmöglichkeiten finden sich u. a. im Bereich der langen Röhrenknochen, der Wirbelsäule und des Beckens. Gelenk- und gelenknahe Frakturen sowie Problemfrakturen wie periprothetische Frakturen können versorgt werden. Ein sekundärer Korrekturverlust lässt sich nicht immer vermeiden. Dabei müssen operationstechnische Fehler,

wie falsche Implantatwahl mit Folge des Implantatversagens, Frakturheilungsstörung mit Implantatdeformierung und systemunabhängiger Korrekturverlust unterschieden werden. Eine Minimierung des Korrekturverlusts ist durch eine kompetenzbasierte Instruktion in das jeweilige System zu erreichen.

Schlüsselwörter

Sekundärer Korrekturverlust · Winkelstabile Implantate · LISS · LCP

Can correction losses in fixed-angle osteosynthesis be avoided?

Abstract

The advantages of fixed-angle implants are due to the design of the screws used, which results in increased axial stability, only slight periosteal contact, and better seating of the implant in bone that is already damaged. These implants can be used, for example, in the long bones, the spine and the pelvis. They can be applied for the treatment of joint fractures and fractures in the vicinity of joints, and also for the treatment of such problem fractures as those close to prosthetic implants. It is not always possible to avoid secondary correction loss. It is im-

portant to differentiate technical surgical errors, such as selection of the wrong implant with consequent implant failure, and impaired fracture healing with deformation of the implant from correction loss that is not dependent on the implant system at all. A sound introduction to the use of the system to be applied can keep correction loss to a minimum.

Keywords

Secondary correction loss · Fixed-angle implants · LISS · LCP



Abb. 4 ◀ **Korrekturverlust distaler Radius**

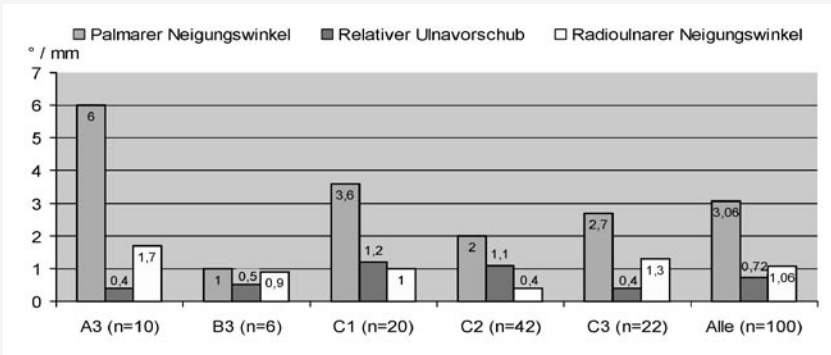


Abb. 5 ▲ **Korrekturverlust bei winkelstabiler Radius-T-Platte**

auch bei korrekter Osteosynthese ein implantatunabhängiger Korrekturverlust stattfindet, der auf spongiösen Knochen und damit verbundene Sinterung zurückzuführen ist. Dabei ist vorrangig der palmarare Neigungswinkel betroffen. Auf alle Nachuntersuchten betrug der Korrekturverlust beim palmararen Neigungswinkel 3,06°, beim radioulnaren Neigungswinkel 1,06°. Der relative Ulnavorschub war 0,72 mm (■ Abb. 4, ■ Abb. 5).

Fazit für die Praxis

1. Korrekturverluste treten auch bei winkelstabilen Implantaten auf.
2. Hauptursache sind technische Fehler mit unzureichender Implantatverankerung im strukturschwachen Knochen.

Korrespondierender Autor

Dr. F.-O. Reiter

Unfallchirurgische Klinik, Städtisches Klinikum, Holwedestraße 16, 38118 Braunschweig
E-Mail: Finn.Reiter@gmx.de

Interessenkonflikt: Keine Angaben

Literatur

1. Badke A, Kaps H-P (2004) Erste Erfahrungen mit winkelstabilen Implantaten an der Brust- und Lendenwirbelsäule. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 6: 41–43
2. Frigg R (2003) Development of the LCP. Injury [Suppl 2] 34: 6–10
3. Gautier E, Sommer C (2003) Guidelines for the clinical application of the LCP. Injury [Suppl 2] 34: 63–76
4. Gruner A, Hockertz TJ, Kleine B et al. (2001) Versorgung der Mehretagenfraktur der proximalen Tibia mit/ohne Gelenkbeteiligung durch geschlossene Reposition und Stabilisierung mit dem Less Invasive Stabilisation System – LISS (PLT). Hefte Unfallchirurg 283: 117–119

5. Gruner A, Hockertz TJ, Reilmann H (2003) Alternative Verfahren bei distaler Femurfraktur – Minimalinvasive Plattenosteosynthese. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 5: 42–46
6. Hockertz TJ, Gruner A, Reilmann H (2001) Die Versorgung von peri- und interprothetischen Oberschenkelbrüchen mit dem LISS DF. Hefte Unfallchirurg 283: 360–361
7. Höntzsch D (2004) Erste Erfahrungen mit winkelstabilen Implantaten. Untere Extremität: distale Femur, proximale und distale Tibia. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 6: 27–31
8. Kinzl L, Arand M, Einsiedel T (2004) Erste Erfahrungen mit winkelstabilen Implantaten am Fersenbein. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 6: 32–34
9. Matschke S, Kruhl Ch, Wentzensen A (2004) Erste Erfahrungen mit winkelstabilen Implantaten. Distale Radiusfraktur. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 6: 19–26
10. Sakhaei M, Groenewold U, Klönz A et al. (2003) Ergebnisse nach palmarer Plattenosteosynthese mit winkelstabilen T-Platten bei 100 distalen Radiusfrakturen. Eine prospektive Studie. Unfallchirurg 106: 272–280
11. Schandelmaier P, Stephan C, Krettek C et al. (2000) Distale Femurfrakturen. Unfallchirurg 103: 428–436
12. Sommer Ch, Gautier E, Müller M et al. (2003) First clinical results of the locking compression plate (LCP). Injury [Suppl 2] 34: 43–54
13. Südkamp NP (2004) Erste Erfahrungen mit winkelstabilen Implantaten. Obere Extremität: subkapitale Humerusfraktur. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 6: 13–18
14. Vock B, Matschke S, Grützner PA et al. (2004) Erste Erfahrungen mit winkelstabilen Implantaten an der Halswirbelsäule. Trauma Berufskrankh [Suppl 1] 6: 35–40
15. Wagner M (2003) General principles of the clinical use of the LCP. Injury [Suppl 2] 34: 31–42