

Unfallchirurg 2007 · 110:631–636  
 DOI 10.1007/s00113-007-1294-7  
 Online publiziert: 20. Juni 2007  
 © Springer Medizin Verlag 2007

#### Rubrikherausgeber

D. Nast-Kolb, Essen  
 T. Mittmeier, Rostock  
 H. Reilmann, Braunschweig

K.-J. Prommersberger · J. van Schoonhoven  
 Klinik für Handchirurgie, Rhön-Klinikum, Bad Neustadt

# Fehlverheilte Extensionsfraktur des distalen Radius

## Korrekturosteotomie von palmar

Weder eine Instabilität noch eine Arthrose des distalen Radioulnargelenks stellen eine Kontraindikation dar

Erforderlich sind Röntgenaufnahmen beider Handgelenke in 2 Ebenen

Unbedingt zu empfehlen ist eine zeichnerische Planung des Eingriffs

Die Operation erfolgt in Rückenlage und Oberarmblutleere

### Indikationen

Symptomatische (Schmerzen, Einschränkung der Handgelenkbeweglichkeit und der Unterarmdrehung, Reduktion der groben Griffkraft, gestörte Ästhetik) fehlverheilte distale Radiusextensionsfrakturen mit allenfalls geringen arthrotischen Veränderungen des Radiokarpalgelenks des Erwachsenen können durch Korrekturosteotomie von palmar behandelt werden.

Weder eine Instabilität noch eine Arthrose des distalen Radioulnargelenks stellen eine Kontraindikation dar, bedürfen jedoch u. U. eines gleichzeitigen oder sekundären Eingriffs.

### Voraussetzung

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- guter Allgemeinzustand,
- keine trophischen Störungen des betroffenen Arms und
- möglichst ungestörte Beweglichkeit der Finger.

### Operationsvorbereitung

### Bildgebung

Unbedingt erforderlich sind Röntgenaufnahmen beider Handgelenke in 2 Ebenen. Eventuell kann eine Computertomographie beider Handgelenke zur Bestimmung eines Rotationsfehlers des distalen Radiusfragments durchgeführt werden. Gegebenenfalls ist eine Handgelenkarthroskopie zur Abklärung der Knorpelsituation und des Vorliegens karpaler Bandverletzungen indiziert.

Der Eingriff wird zeichnerisch geplant – mit Bestimmung der Osteotomiestelle, der Osteotomiewinkel sowie der Radiusverkürzung.

### Lagerung

Die Operation erfolgt in Rückenlage und Oberarmblutleere. Der Arm wird auf einem Handtisch ausgelagert, das Becken wird auf der zur Knochen(span)entnahme vorgesehenen Seite unterpolstert.

### Instrumentarium

Benötigt werden:

- eine winkelstabile, palmare Radiusplatte, die in der Lage ist, die Kraft, die von der Hand auf den Radius übertragen wird, auch bei einer kompletten Osteotomie ohne Knochen-Knochen-Kontakt und Verwendung von Spongiosa bis zur knöchernen Heilung zu neutralisieren;

- handchirurgisches Instrumentarium mit kleinen Hohmann-Hebeln,
- Kleinfragmentinstrumentarium,
- oszillierende Säge,
- Bohrmaschine,
- Knochenspreizer und
- Plattenhaltezaugen.

## Operation

### Präparation

Es wird ein ► **Y-förmiger Hautschnitt** radio-palmar am Handgelenk angelegt, wobei der Längschenkel über der A. radialis liegt und etwa 1,5 cm proximal der Raszetta endet. Der palmare Querschenkel wird von hier zur Restrikta geführt, die etwa an ihrer Kreuzungsstelle mit dem M. flexor carpi radialis erreicht wird. Dorsal endet der Querschenkel über dem radialen Rand der radialen Handgelenkextensoren (▣ **Abb. 1**). Nach sorgfältiger Präparation des Unterhautgewebes nach dorsal unter Schonung der Äste des R. superficialis nervi radialis, die möglichst unberührt im Verbund mit der Subkutis verbleiben (▣ **Abb. 2**), werden das erste Strecksehnenfach (▣ **Abb. 3a**) und evtl. vorhandene Unterstrecksehnenfächer (▣ **Abb. 3b**) gespalten, und es wird weiter nach dorsal auf dem Retinaculum extensorum präpariert. Das dritte Strecksehnenfach wird geöffnet und die lange Daumenstrecksehne herausgehoben (▣ **Abb. 4**), um einer Verletzung derselben bei der Osteotomie bzw. durch eine Schraubenspitze vorzubeugen. Der M. brachioradialis wird partiell oder komplett an seinem Ansatz am Processus styloideus des Radius zur Erleichterung des Längengewinns abgelöst. Sämtliche Weichteile (M. pronator quadratus, M. flexor pollicis longus und A. radialis) werden nach ulnar vom Radius abgeschoben (▣ **Abb. 5**).

### Platzierung der Platte

Die Platte wird zuerst so weit distal wie möglich angebracht (▣ **Abb. 6a**). Hierbei ist es hilfreich, sich den radiokarpalen Gelenkspalt mit einem ► **Kirschner-Draht** zu markieren. Nach Einbringen der ersten Schraube wird die Platte nach dem geplanten Korrekturwinkel der Ulnarinklination, der dem Winkel zwischen der radialen Radiuskante und dem radialen Rand des Plattenstiels entspricht, ausgerichtet. Anschließend werden die weiteren distalen Plattenlöcher besetzt. Nach Fixierung der Platte distal steht der Plattenstiel proximal entsprechend dem Korrekturwinkel der dorso-palmaren Ebene vom Radius ab (▣ **Abb. 6b**). Dies trifft praktisch für alle palmaren winkelstabilen Radiusplatten zu, die sich aktuell auf dem Markt befinden, da sie alle entsprechend der palmaren physiologischen Biegung des Radius vorgebogen sind.

### Osteotomie

Nach Markierung der vorgesehenen Osteotomiestelle werden die Platte entfernt und die Osteotomie in der ► **Winkelhalbierenden des Korrekturwinkels** in beiden Ebenen mit einer oszillierenden Säge durchgeführt (▣ **Abb. 7**). Diese Art der Osteotomie hat sich uns als günstig erwiesen: Beim Aufspreizen entsteht eine doppeltrapezförmige Lücke, was das Zurechtschneiden und Verkeilen des Knochenspanns erleichtert. Osteotomiert man in einem kleineren Winkel, muss man das distale Fragment stärker kippen, und die Längsachse des Karpus kommt palmar der Längsachse des Unterarms zu liegen. Osteotomiert man in einem größeren Winkel, wird das distale Fragment dorsal länger. Beim Aufspreizen entsteht dadurch ein dorsaler Knochenbuckel.

Die Osteotomiestelle sollte möglichst dem Ort der ursprünglichen Fraktur entsprechen und knapp proximal der distalen Schraubenlöcher liegen.

### Reorientierung des distalen Radiusfragments

Nach der Osteotomie wird die Platte distal wieder fixiert. Der Osteotomiespalt wird mit einem ► **Pseudarthrosenspreizer** aufgedehnt. Dabei nähert sich der Plattenstiel dem Radius ab und erreicht diesen in dem Moment, in dem der Gelenkblock seine ursprüngliche Neigung einnimmt. Mit

#### ► Y-förmiger Hautschnitt

Die Äste des R. superficialis nervi radialis sollten möglichst unberührt im Verbund mit der Subkutis verbleiben

Nach Eröffnen des dritten Strecksehnenfachs wird die lange Daumenstrecksehne herausgehoben

Sämtliche Weichteile werden nach ulnar vom Radius abgeschoben

#### ► Kirschner-Draht

Nach distaler Fixierung der Platte steht der Plattenstiel proximal entsprechend dem Korrekturwinkel der dorso-palmaren Ebene vom Radius ab

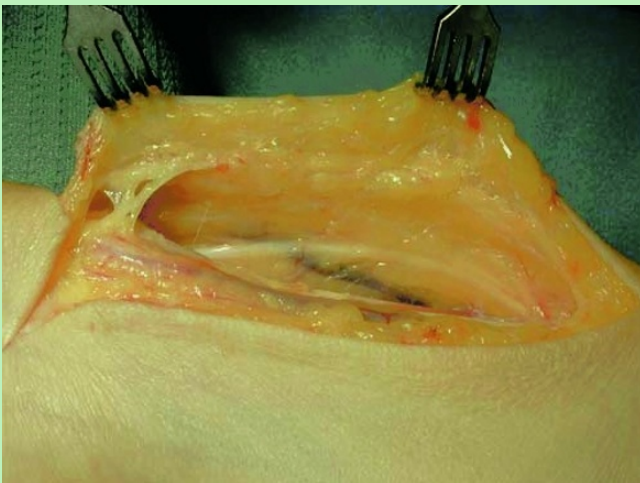
#### ► Winkelhalbierende des Korrekturwinkels

Die Osteotomiestelle sollte möglichst dem Ort der ursprünglichen Fraktur entsprechen

#### ► Pseudarthrosenspreizer



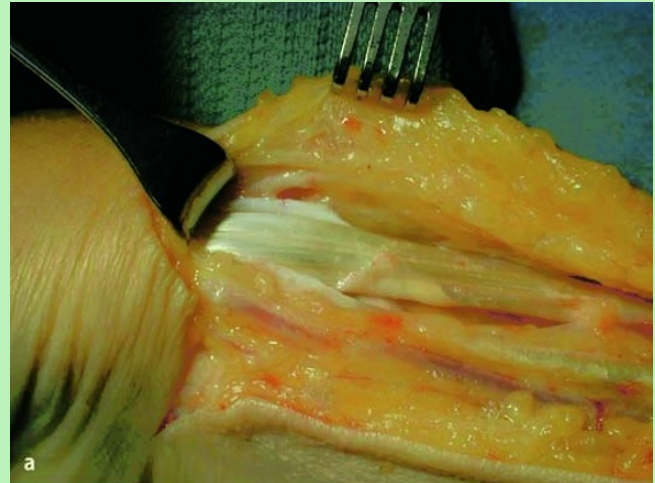
**Abb. 1** ▲ Y-förmiger Zugang zum distalen Radius radio-palmar



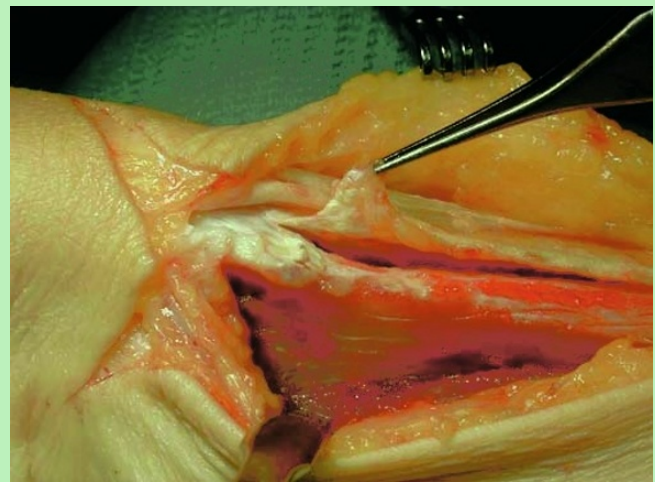
**Abb. 2** ▲ Sorgfältige Schonung der Endäste des R. superficialis des N. radialis bei der Präparation nach dorsal, Endäste verbleiben möglichst im Verbund mit dem Subkutangewebe



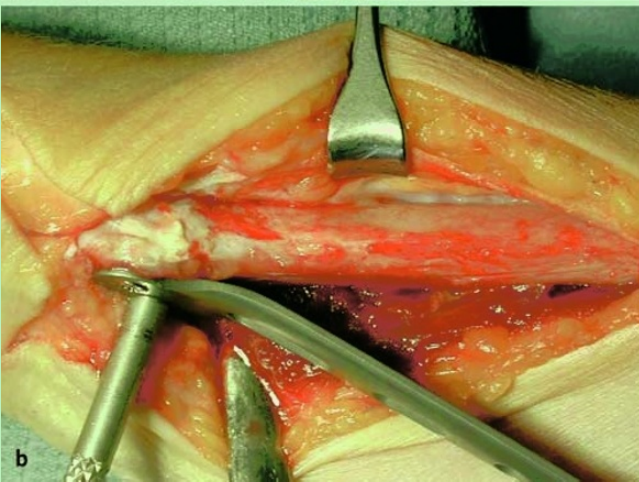
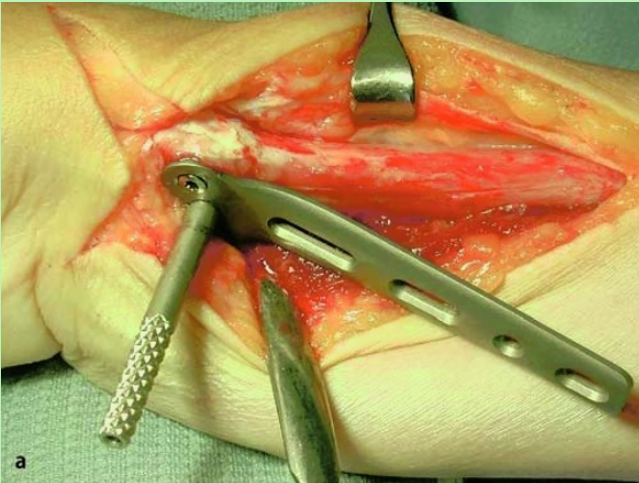
**Abb. 4** ▲ Nach Spalten des dritten Strecksehnenfachs wird die Sehne des M. extensor pollicis longus aus diesem herausgehoben und verbleibt subkutan



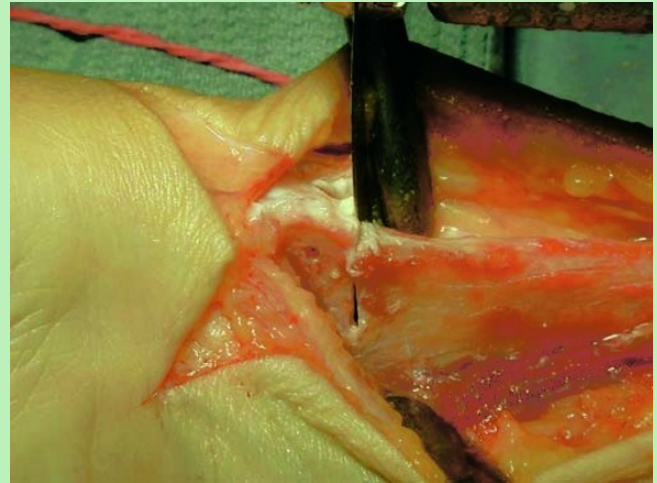
**Abb. 3** ▲ Spalten **a** des ersten Strecksehnenfachs, **b** eines Unterstrecksehnenfachs



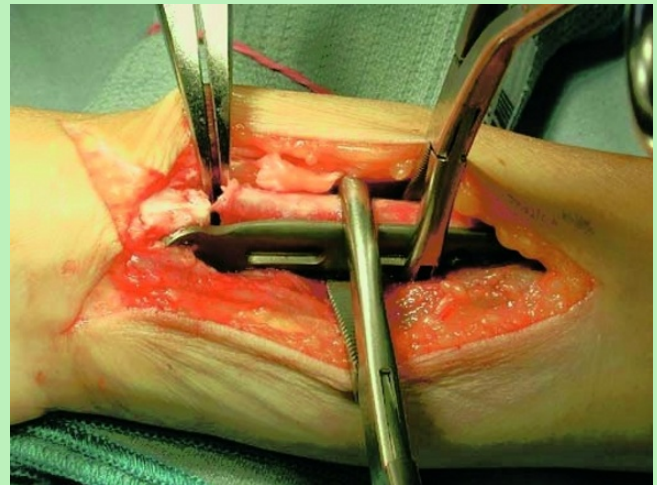
**Abb. 5** ▲ Partielles Ablösen des M. brachioradialis an seinem Ansatz am Radius und Abpräparieren aller Weichteile (M. pronator quadratus, M. flexor pollicis longus, A. radialis) palmar vom Radius nach ulnar



**Abb. 6 ▲ a** Befestigen der Korrekturplatte distal am Radius, **b** nach distaler Befestigung der Platte Abstehen der Plattenstiels proximal entsprechend dem Korrekturwinkel in der dorso-palmaren Ebene vom Radiuschaft



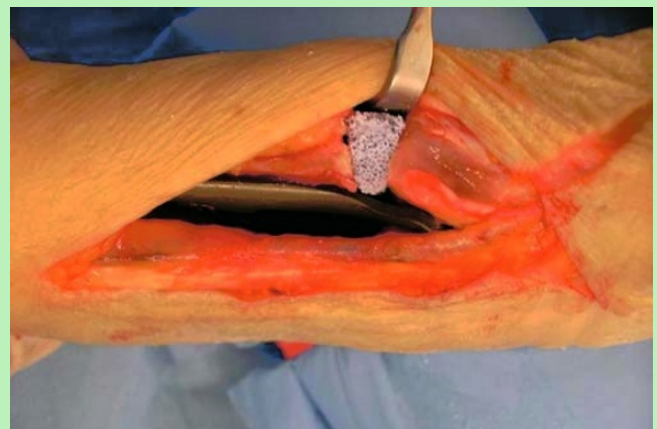
**Abb. 7 ▲** Entfernung der Platte vor Osteotomie des Radius mit oszillierender Säge



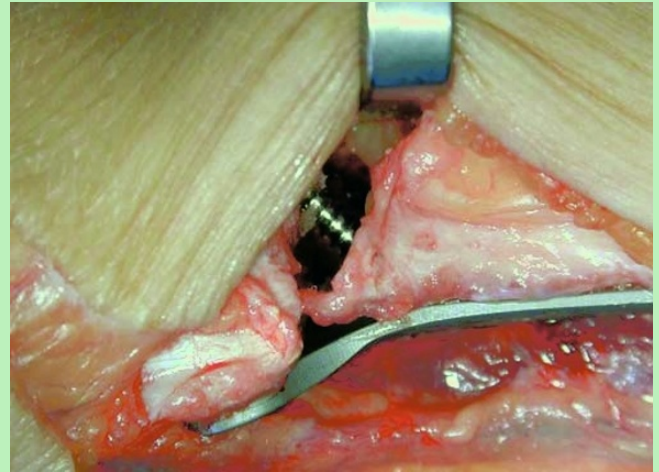
**Abb. 8 ▲** Nach Wiederanbringen der Platte distal Aufspreizen der Osteotomie mit Pseudarthrosenspreizer und Reposition des Plattenstiels an den Radiuschaft mit Plattehalteanzangen



**Abb. 9 ▲** Auffüllen des Osteotomiespalts mit zurechtgeschnittenem Knochenblock vom Beckenkamm



**Abb. 10 ▲** Auffüllung des Osteotomiespalts mit Knochenersatzmaterial



**Abb. 11** ▶ Osteotomiespalt bei Verwendung einer sehr stabilen Platte zur Radiuskorrektur nicht aufgefüllt, da Patientin Knochenentnahme verweigerte; dennoch ungestörte Knochenheilung



**Abb. 12** ▶ **a,b** Fehlverheilte distale Radiusfraktur mit Abkipfung der Radiusgelenkfläche nach dorsal, Abflachung der Ulnarinklination und Radiusverkürzung, **c,d** frühpostoperatives Ergebnis mit Korrekturplatte und gut sichtbarem Knochenblock, Radius in Form und Länge wiederhergestellt, **e,f** radiologisches Ergebnis 10 Monate nach Korrekturosteotomie, vollständig eingeeilter Knochenblock

2 Plattenhaltezeugen wird die Platte provisorisch am Radiuschaft fixiert (▣ **Abb. 8**). Unter ▶ **Bildwandlerkontrolle** wird die korrekte Länge des Radius durch Aufspreizen des Osteotomiespalts eingestellt, wobei eher eine Ulna-minus-Situation anzustreben ist, um eine suffiziente Druckentlastung ulnokarpal zu erzielen. Danach wird die Platte am Radiuschaft befestigt.

▶ **Bildwandlerkontrolle**

Bei einer fehlverheilten Extensionsfraktur sollte ein bikortikaler Knochenblock vom Beckenkamm zur Auffüllung des Osteotomiespalts verwendet werden

#### ► Ruhigstellung

#### ► Aktive Fingerübungen

Röntgenkontrollen erfolgen intraoperativ, nach Redon-Drainagen-Entfernung, 4 Wochen und 4 Monate postoperativ

## Auffüllen des Osteotomiespalts

Der Osteotomiespalt kann mit einem bi- oder trikortikalen Knochenblock (■ **Abb. 9**), Spongiosa oder Knochenersatzmaterial (■ **Abb. 10**) aufgefüllt werden. Hierbei ist neben der Knochenqualität auch die Größe des Osteotomiespalts zu berücksichtigen. Je schlechter die Knochenqualität des Patienten und je größer der Osteotomiespalt, desto zurückhaltender sollte man mit der Verwendung von Spongiosa und Knochenersatzmaterial sein. In Ausnahmefällen kann der Osteotomiespalt auch nicht aufgefüllt werden (■ **Abb. 11**). Erfahrungsgemäß bedarf es jedoch bei korrekter Wiederherstellung der Radiuslänge bei einer fehlverheilten Extensionsfraktur eines bikortikalen Knochenblocks vom Beckenkamm (■ **Abb. 12**), der mit einer Schraube gefasst wird.

Die Wunde wird nach Einlage einer Redon-Drainage verschlossen. Das gespaltene Retinaculum extensorum wird dabei nicht verschlossen, die M.-extensor-pollicis-longus-Sehne verbleibt subkutan, und der M. pronator quadratus wird nur locker an die Sehne des M. brachioradialis geheftet.

Eine ► **Ruhigstellung** mit einer leicht gepolsterten, palmaren – ulnar das Handgelenk umgreifenden – Gipsschiene ist nur bis zur gesicherten Wundheilung ratsam.

## Nachbehandlung

Bereits am Operationstag wird mit ► **aktiven Fingerübungen** begonnen. Am 2. postoperativen Tag wird die Redon-Drainage entfernt. Die Fäden werden nach etwa 2 Wochen gezogen, zu diesem Zeitpunkt wird meist auch der Gipsverband abgenommen. Die krankengymnastische Übungsbehandlung wird unter Einschluss des Handgelenks und der Umwendbewegungen fortgesetzt.

Das Osteosynthesematerial wird nur bei Problemen entfernt.

Röntgenkontrollen erfolgen intraoperativ, nach Redon-Drainagen-Entfernung, 4 Wochen und 4 Monate postoperativ.

## Korrespondenzadresse

**PD Dr. K.-J. Prommersberger**  
Klinik für Handchirurgie, Rhön-Klinikum  
Salzburger Leite 1, 97615 Bad Neustadt  
hael@handchirurgie.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehung/en hin: PD Dr. Prommersberger erhält Tantiemen für die Entwicklung der Radiuskorrekturplatte der Fa. Martin.