

M. Tränkle · J. van Schoonhoven · H. Krimmer · U. Lanz
Klinik für Handchirurgie (Abteilung I), Bad Neustadt/Saale

Indikation und Ergebnisse der Ulnaverkürzungsosteotomie bei ulnokarpalem Handgelenkschmerz

Zusammenfassung

Eine häufige Ursache des chronischen ulnokarpalen Handgelenkschmerzes ist das Ulna-impaction-Syndrom. Die Ulnaverkürzungsosteotomie stellt eine wirkungsvolle Therapie dieser Problematik dar sowohl bei anlagebedingten, als auch bei posttraumatischen Plusvarianten der Ulna. Bei Plusvarianten nach distaler Radiusfraktur ist auf eine ausreichende Stellung der Radiuskonsole zu achten. Der Verkürzungsosteotomie bei anlagebedingtem Impaction-Syndrom sollte der Versuch einer arthroskopischen Druckentlastung des ulnokarpalen Komplexes vorgeschaltet werden. Bei der Osteotomie muß der exakten Längskorrektur besondere Beachtung geschenkt werden, da eine zu ausgedehnte Verkürzung die Gefahr von Problemen im distalen Radioulnargelenk birgt. Um eine stabile Osteosynthese zu gewährleisten empfehlen wir eine Schrägosteotomie und die Verwendung einer 7-Loch-Platte.

Schlüsselwörter

Ulna-impaction-Syndrom ·
TFCC · Ulnaverkürzungsosteotomie ·
Arthroskopisches Débridement

Beim Ulna-impaction-Syndrom handelt es sich um eine chronische, axiale Druckbelastung durch Einklemmung des ulnokarpalen Bandkomplexes (TFCC) zwischen dem Ulnakopf auf der einen und dem Triquetrum und Lunatum auf der anderen Seite [8].

In der Literatur findet man als synonyme Begriffe auch Ulna-impingement, ulnokarpales Impingement und ulnokarpales Abutment. Der Begriff des Impingement sollte jedoch, wie von Bell [1] vorgeschlagen, der Beschreibung eines transversalen Anstoßens der teilresezierten Ulna gegen den Karpus oder den Radius vorbehalten bleiben, wie es nach Ulnakopfhemiresektion (Operation nach Bowers) [4] oder nach der vollständigen Ulnakopfresektion auftreten kann. Der Begriff des Abutment sollte zur Vereinfachung der Nomenklatur nicht mehr verwendet werden [22].

Die Druckverhältnisse im ulnokarpalen Gelenkkompartiment ändern sich bereits durch geringfügige Verschiebungen des Längenverhältnisses zwischen Ulna und Radius. Friedman und Palmer [7] fanden, daß bei einer Nullvarianz 82% der einwirkenden Kraft über das radiokarpale und 18% über das ulnokarpale Handgelenk übertragen werden. Bei einer Plusvariante von 2,5 mm steigt der Kraftfluß im ulnokarpalen Gelenk auf 42%, wohingegen er bei einer Minusvariante von 2,5 mm auf 4% sinkt.

Als Ursachen eines Ulna-impaction-Syndroms kommen zum einen die

anlagebedingte Ulna-Plus-Variante, die oft erst nach einem Trauma mit einer Verletzung des TFCC zu den entsprechenden Symptomen führt, und zum anderen ein posttraumatischer Vorschub nach fehlverheilten distaler Radiusfraktur in Frage (Abb. 1).

Seltener sind ein vorzeitiger Verschuß der Radiusepiphyse die Proximalisierung des Radius als Folge einer Radiusköpfchenresektion. Die Essex-Lopresti-Läsion, die mit einer Dislokation im distalen Radioulnargelenk (DRUG) bei gleichzeitiger Radiusköpfchenfraktur einhergeht, sollte gesondert betrachtet werden, da sie mit einer chronischen Instabilität im distalen Radioulnargelenk kombiniert ist.

Die Ulnaverkürzungsosteotomie als Therapie dieses Beschwerdebildes wurde erstmals 1941 von Milch [14] zur Behandlung einer fehlverheilten Radiusfraktur beschrieben.

Durch die Einführung der Arthroskopie mit differenzierterer Diagnostik ulnokarpaler Handgelenksbeschwerden und durch stabilere Osteosynthesetechniken hat die Ulnaverkürzungsosteotomie zur Behandlung des Ulna-impaction-Syndroms heute einen festen Platz in der Therapie erlangt.

M. Tränkle
BGU Ludwigshafen, Abteilung VHP, Ludwig-
Guttman-Straße 13, D-67071 Ludwigshafen

M. Tränkle · J. van Schoonhoven ·
H. Krimmer · U. Lanz

Indikation and results of ulna-shortening osteotomy for ulnar wrist pain

Abstract

The ulnar impaction syndrome is proven to be a common source of ulnar sided wrist pain. Ulna-shortening osteotomy represents a successful therapy for this kind of problem, both congenital or posttraumatic positive ulnar variance. Positive variance resulting from a distal radius fracture needs correct dorsal and radial angulation of the radius. In case of congenital positive variance arthroscopic debridement for decompression of the TFCC should be performed first. The adequate correction of the length is the major problem. Disorders of the distal radioulnar joint may result due to overcorrection. Oblique osteotomy using 7-hole-plates is our preferred treatment.

Key words

Ulnar impaction syndrome ·
TFCC · Ulnar shortening osteotomy ·
Arthroscopic debridement

Originalien



Abb. 1 ▲ a Beispiel einer angeborenen Ulna-Plus-Variante bei einer 35jährigen Patientin mit klinisch eindeutigem Ulna-impaction-Syndrom. Aufnahme in Ulnarduktion und seitlich.

b Zustand nach Verkürzungsosteotomie bei der Patientin aus Abb. 1a. Deutlich erkennbare Verkürzung bei Verwendung einer 7-Loch-Platte mit Zugschraube.

Klinik

Die typischen Symptome des Ulna-impaction-Syndroms sind der chronische, ulnarseitige Handgelenkschmerz in Verbindung mit einer lokalen Schwellung, schmerzhafter Bewegungseinschränkung und Kraftminderung. In der klinischen Untersuchung imponieren hauptsächlich eine schmerzhafte Ulnarduktion, Schmerzen bei Pro- und Supination gegen Widerstand und ein lokaler Druckschmerz.

Im weiteren Verlauf können axial fortschreitende degenerative Veränderungen des ulnokarpalen Bandapparats (TFCC) sowie Läsionen des lunotriquetralen Bandes auftreten. Letztendlich resultiert eine ulnokarpale und radioulnare Inkongruenz mit fortschreitender Arthrose an Ulnakopf, Lunatum und Triquetrum.

Therapie

Der Grundgedanke der chirurgischen Therapie des Ulna-impaction-Syndroms ist die Druckentlastung des ulnokarpalen Gelenkkompartments.

Die vollständige Ulnakopfresektion, die Ulnakopfhemiresektion oder die Arthrodese des DRUG mit Segmentresektion der Elle sind für die Behandlung des alleinigen Ulna-impaction-Syndrom nicht indiziert, da bei diesem Verfahren ein intaktes DRUG geopfert würde.

Wir empfehlen bei der operativen Therapie ein stufenweises Vorgehen, daß sich an der Ätiologie und den begleitenden Veränderungen orientiert. Liegt ein anlagebedingter Ulnavorschub vor, sollte zunächst eine Arthroskopie durchgeführt werden. Findet sich dabei eine Verletzung des TFCC, kann im Rahmen der Arthroskopie die Glättung von Einrissen oder die Fensterung des TFCC zur ulnokarpalen Dekompression durchgeführt werden (Abb. 2). Diese Behandlung führt, je nach Autor [3, 5, 10, 13] in 67–85% der Fälle zu einer Besserung der Beschwerden.

Ist das Ulna-impaction-Syndrom Folge einer fehlverheilten Radiusfraktur dann ist eine alleinige Ulnaverkürzung nicht ausreichend, wenn eine Fehlstellung des distalen Radius vorliegt. Prinzipiell sollte eine Radiuskorrekturosteotomie mit Längenausgleich durchgeführt werden [11] um die ursprüngliche Anatomie auch des distalen Radioulnargelenks wiederherzustellen [18]. Die alleinige Ulnaverkürzungsosteotomie ist indiziert bei Verkürzung des Radius mit achsengerechter oder allenfalls minimaler Fehlstellung der Radiuskonsole.

Eine vorgeschaltete Arthroskopie ist beim posttraumatischen Impaction-Syndrom ebenfalls sinnvoll; zum einen um auch hier die Fensterung des TFCC durchzuführen, zum anderen bei klinischem Verdacht auf eine zusätzliche Verletzung der Knorpelflächen oder einer



Abb. 2 ◀ a Beispiel eines posttraumatischen Ulnavorschubs bei einem 43jährigen Patienten nach Radiusfraktur. Auch in der seitlichen Projektion gute Stellung der Radiusgelenkfläche. Die Fraktur des Processus styloideus ulnae war ohne Instabilität pseudarthrotisch verheilt
b Postoperative Situation. Guter Ausgleich des Ulnavorschubs. Unveränderte Lage des pseudarthrotischen Processus styloideus ulna zum Ulnakopf. In der seitlichen Projektion erkennt man die palmare Lage der Platte

karpalen Bandverletzung, die eine weitergehende Therapie erfordern.

Bei einem klinisch gesicherten Ulna-impaction-Syndrom, gleich welcher Genese, ist bei einem Ulnavorschub von mehr als 2 mm eine vorgeschaltete Arthroskopie nicht zwingend erforderlich, weil das alleinige Débridement des zentralen TFCC-Anteils bei diesen Patienten in der Regel keine adäquate biomechanische Entlastung gewährleisten kann.

Ein fortgeschrittenes Stadium des Impaction-Syndroms mit arthrotischen Veränderungen des distalen Radioulnargelenkes oder des Ulnakopfes ist eine Kontraindikation für die Ulnaverkürzungsosteotomie und bedarf eines anderen Therapieansatzes. Gegebenenfalls muß eine Arthrose durch eine Computertomographie ausgeschlossen werden. Liegt eine Arthrose am Ulnakopf vor, so ist die Hemiresektion des Ulnakopfes nach Bowers [4] oder die Arthrodese des distalen Radioulnargelenks mit Segmentresektion aus der distalen Elle nach Kapandji [21] indiziert; 2 konkurrierende Verfahren mit ähnlichen Indikationen, beides jedoch „Rettungsoperationen“, die eine Instabilität der Ulna hinterlassen und einen Kraftverlust bewirken [23].

Technik

In der Literatur werden verschiedene operative Vorgehensweisen beschrieben

[19, 20, 24]. Im folgenden soll die von uns verwendete Methode dargestellt werden.

Für die Osteotomie, die im distalen Drittel der Ulna durchgeführt wird, verwenden wir einen ulnopalmaren Zugang im Septum intermusculare über dem Knochen. Hierdurch ist eine gute Weichteildeckung des Osteosynthesematerials gewährleistet.

Nach vorherigem Abschieben des M. pronator quadratus von der Palmarfläche der distalen Ulna wird die Platte mit 2 Schrauben distal der geplanten Osteotomieebene befestigt. Mit dem Meißel wird nun die geplante Osteotomiestelle gekennzeichnet. Die Längsachse wird ebenfalls mit dem Meißel gekennzeichnet um einen Rotationsfehler zu vermeiden. Danach wird die Platte wieder entfernt.

Die Kürzung der Ulna um die vorher festgelegte Länge erfolgt mittels Schrägosteotomie mit einer oszillierenden Säge mit 2 parallelen Sägeblättern. Mit entsprechenden Distanzscheiben wird die geplante Verkürzung sichergestellt.

Danach erfolgt die Besetzung der 3 distalen Schraubenlöcher. Die proximalen Bohrlöcher werden wahlweise exzentrisch oder neutral besetzt, bis die Osteotomiestelle geschlossen ist. In das zentrale Schraubenloch kann eine schrägverlaufende Zugschraube eingebracht werden (Abb. 3).

Die postoperative Ruhigstellung sollte je nach intraoperativer Situation,

für 2–3 Wochen im Oberarmgips erfolgen. Daran schließt sich eine krankengymnastische Übungstherapie an. Vollbelastung ist drei Monate post operationem möglich.

Patientengut

Untersucht wurden 29 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 42 Jahren, die zwischen April 1993 und Februar 1997 in unserer Klinik wegen eines Ulna-impaction-Syndroms operiert wurden.



Abb. 3 ▼ Arthroskopisches Débridement des zentralen Anteils des TFCC nach einem Einriß. Am rechten Bildrand befindet sich der Ansatz des TFCC am Radius, am oberen Bildrand das Os lunatum

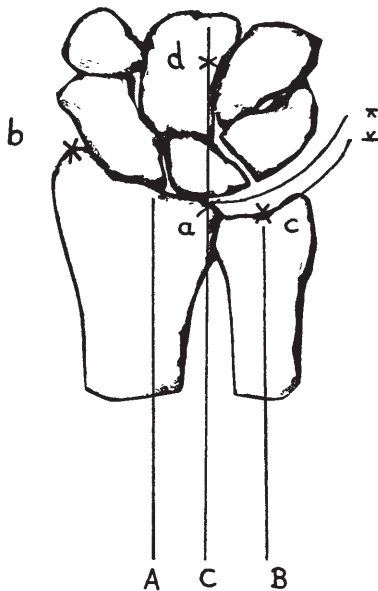


Abb. 4 ▲ Schematische Darstellung der Bestimmung der Ulnavarianz nach Kristensen [12]. Erläuterung im Text

Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum lag bei 25 (7–37) Monaten. Es handelte sich um 14 Männer und 15 Frauen. Die dominante Seite war in 17 Fällen im Gegensatz zur nichtdominanten in 12 Fällen betroffen.

Der Ulnavorschub war in 11 Fällen Folge einer distalen Radiusfraktur, in einem Fall lag eine Osteomyelitis im Kindesalter mit vorzeitigem Epiphysenschluß des Radius vor und in 17 Fällen eine angeborene Ulna-Plus-Variante.

Zwanzig Patienten wurden präoperativ arthroskopiert. Von diesen hatten 5 einen posttraumatischen Ulnavorschub. Bei 18 Arthroskopien fand sich eine isolierte Verletzung des ulnokarpalen Bandapparats; 3 Patienten hatten zusätzlich eine Verletzung des lunotriquetralen Bandes und 2mal wurde eine isolierte Verletzung dieses Bandes festgestellt.

Im Rahmen der Arthroskopie erfolgte bei den 18 Patienten mit TFCC-Verletzung eine Dekompression durch partielle Exzision des für die Stabilität unwesentlichen, zentralen Anteils des ulnokarpalen Bandkomplexes. Bei den Patienten mit isolierter lunotriquetraler Bandverletzung erfolgte das arthroskopische Débridement des Bandes.

Die Indikation zur Verkürzungsosteotomie wurde bei den 20 arthroskopisch vorbehandelten Patienten aufgrund einer persistierenden Ulna-imp-

action-Symptomatik gestellt. Bei den übrigen 9 Patienten lag neben der eindeutigen klinischen Symptomatik eine radiologische Ulna-Plus-Situation von mehr als 2 mm vor.

Alle Patienten wurden prä- und postoperativ klinisch untersucht. Die Beweglichkeit, die Griffkraft und das Beschwerdeausmaß wurden mittels eines standardisierten Handbogens festgehalten. Ebenso wurden prä- und postoperativ Röntgenaufnahmen des Handgelenkes in 2 Ebenen durchgeführt, wobei die a.-p.-Standardaufnahme in 90° Abduktion des Oberarms, 90° Flexion im Ellenbogen und bei Neutralstellung im Unterarm durchgeführt wurde.

Die Bestimmung der Ulnavarianz erfolgte nach der Methode von Kristensen [12], einer Modifikation der Messung von Palmer [15] (Abb. 4).

Bei dieser Methode wird in der posterior-anterioren Standardröntgenprojektion ein konstant zu findender Punkt (a) in der subchondralen Sklerosezone der ulnaren Kante des Radius markiert. Durch diesen Punkt läuft eine Gerade (C) parallel zur Längsachse von Ulna (B) und Radius (A). Auf dieser Geraden (C) befindet sich der Kreismittelpunkt (d) eines Halbkreises, der über den Abstand zwischen Punkt (a) und dem Processus styloideus radii (b) ermittelt wird und der durch beide Punkte verläuft. Ein

zweiter Halbkreis mit dem gleichen Kreismittelpunkt verläuft durch den distalsten Punkt der Ulna. Die Distanz zwischen beiden Halbkreisen entspricht der Ulnavarianz [12].

Bei der praeoperativen Bewegungsmessung fand sich, bei der verglichenen Messung zur Gegenseite, eine Verminderung der Extension/Flexion von durchschnittlich 11%, der Ulnar- bzw. Radialduktion von 23% und der Pronation/Supination von 11%. Dabei ergab der Vergleich ausschließlich der Supination eine Seitendifferenz von 22% (Tabelle 1).

Die Messung der groben Kraft mit dem Ballonvigorimeter Größe 5 ergab im Durchschnitt eine um 23% verminderte Kraft im Vergleich zur unverletzten Hand. Die radiologisch gemessene Ulnavarianz zeigte eine durchschnittliche Ulna-Plus-Situation von 3,5 (0,5–13) mm.

Ergebnisse

25 Patienten (86%) waren zufrieden mit dem Operationsergebnis, 4 waren nicht zufrieden; 12 Patienten hatten auch bei Belastung keine Schmerzen mehr. Geringe Schmerzen bei schwerer Belastung hatten noch 9 Patienten; 4mal wurde über anhaltende Beschwerden bei normaler Alltagsbelastung berichtet, die üb-

Tabelle 1

Präoperative, klinische Meßwerte der Patienten im Vergleich zur Gegenseite

ROM	Betroffene Seite	Gegenseite
Extension/Flexion	60-0-61	66-0-70
Ulnar-/Radialduktion	28-0-23	38-0-28
Pronation / Supination	75-0-66	83-0-85
Kraft (kPa)	59	76

Tabelle 2

Vergleich zwischen prä- und postoperativer Bewegungseinschränkung, Kraft und Schmerz der Patienten

ROM	Praeoperativ	Postoperativ
Extension/Flexion	60-0-61	62-0-68
Ulnar-/Radialduktion	28-0-23	35-0-26
Pronation/Supination	75-0-66	80-0-78
Kraft (kPa)	59	67
Schmerz (Punktwert)	71	19

rigen 4 Patienten berichteten über anhaltende Schmerzen auch in Ruhe. Die mittels der visuellen Analogskala ermittelte Schmerzreduktion lag bei 72%.

Die Bewegungsumfänge (ROM) waren in allen Ebenen verbessert, so nahm die Beweglichkeit für Extension/Flexion um 7%, die Ulnar- bzw. Radialduktion um 8% und vor allem die Pronation/Supination um 11% zu. Damit war die Differenz zur Gegenseite deutlich gemindert, auch wenn keine seitengleiche Beweglichkeit erreicht werden konnte. Postoperativ ergab sich eine Zunahme der Kraft der betroffenen Seite um 12% (Tabelle 2).

Die durchschnittliche Verkürzung betrug 4,5 (1,5–13) mm, so daß postoperativ eine mittlere Ulnavarianz von –1 mm resultierte.

Als Komplikation traten 3 Pseudarthrosen (Rate 10%) auf. In allen 3 Fällen führte die Reosteosynthese zum knöchernen Durchbau.

Diskussion

Die Ulnaverkürzungsosteotomie ist eine Operationsmethode, die eine Druckentlastung des ulnokarpalen Bandapparats bewirkt und durch eine hohe Erfolgsrate gekennzeichnet ist.

Die Druckentlastung kann auch durch die distale Ulnaresektion (Wafer-procedure) [2, 25] oder die Dekompressionsosteotomie des Ellenkopfes nach Pechlaner [17] erreicht werden. In beiden Fällen wird jedoch das distale Radioulnargelenk direkt tangiert. Wir bevorzugen die Ulnaverkürzungsosteotomie als einen extraartikulären Eingriff, der das distale Radioulnargelenk nur indirekt beeinflusst. Bei der Wafer-procedure wird zudem lediglich eine „Verkürzung“ der distalen Ulnagelenkfläche durchgeführt, wobei die Länge des Processus styloideus unverändert bleibt und, insbesondere bei ausgeprägter Ulna-Plus-Situation, ein knöchernes Anschlagen des Processus styloideus am Karpus nicht therapiert werden kann. Ein weiterer Vorteil der Ulnaverkürzungsosteotomie besteht darin, daß die, insbesondere bei dem posttraumatischen Impaction-Syndrom vorhandene milde Instabilität des distalen Radioulnargelenkes, durch die Spannungszunahme des ulnokarpalen Bandkomplexes behoben werden kann [7, 13].

Eine zusätzlich vorhandene echte Instabilität des distalen Radioulnargelenks, durch Abriss des ulnokarpalen Komplexes mit oder ohne basisnahe Fraktur des Processus styloideus ulnae, fand sich bei unseren Patienten nicht. In diesen Fällen müßte eine zusätzliche Refixation des processus styloideus erfolgen.

Trotz aller technischer Verbesserungen und der scheinbar einfachen Operationsmethode gibt es wichtige Details, die beachtet werden müssen.

Eine Schwierigkeit ist die korrekte Verkürzung der Ulna. Daher ist die exakte Bestimmung der Ulnavarianz wichtig. Wir verwendeten die beschriebene Methode von Kristensen [12]. Diese Methode ist eine Modifikation der Messung mit einer Schablone mit konzentrischen Kreisen von Palmer [15].

Bei Patienten mit einem Ulna-impaction-Syndrom bei denen eine Null- oder sogar eine Minusvariante vorliegt, schlagen Friedman und Palmer [7] eine Verkürzung von maximal 2 mm vor. Auch bei den angeborenen Null- und Minusvarianten der Ulna kann ein Impaction-Syndrom vorliegen. Palmer und Glisson [16] fanden als Begründung, daß sich mit unterschiedlicher Ulnavarianz auch die Dicke des ulnokarpalen Komplexes ändert. Es besteht ein umgekehrt proportionales Verhältnis zwischen dem Ulnavorschub und der Dicke des ulnokarpalen Komplexes, so daß es auch hier zu einem erhöhten Druck im ulnokarpalen Gelenkkompartiment kommen kann.

Als eine mögliche Ursache für anhaltende Beschwerden nach Verkürzung muß man die verschiedenen Formen der Fossa ulnaris des distalen Radioulnargelenkes in Betracht ziehen. De Smet [6] und Förstner [9] haben verschiedene Formen des DRUG bei entsprechender Ulnavarianz beschrieben. Dies dürfte besonders bei der angeborenen Ulna-Plus-Variante eine Rolle spielen, da es hier durch starke Verkürzung der Ulna zu einer Inkongruenz im distalen Radioulnargelenk kommen kann.

Diese Aussagen bestätigten sich bei den von uns untersuchten Patienten. Alle Patienten mit anhaltenden Beschwerden hatten eine Plusvariante von maximal 2 mm und wurden jeweils um 3 oder 4 mm verkürzt. Daraus resultierte postoperativ jeweils eine Minusvariante, die

in 2 Fällen eine radiologisch erkennbare Inkongruenz des distalen Radioulnargelenks ergab.

Ein weiteres Problem der Ulnaverkürzungsosteotomie stellen die Pseudarthrosen dar, da es sich um einem Knochen mit relativ starker Kortikalis und wenig Spongiosa handelt. Daher kommt der Wahl des Osteosynthesematerials und der Osteotomierichtung besondere Bedeutung zu.

Das Verfahren der Wahl bei uns ist eine Schrägosteotomie mit 7-Lochplatte und Zugschraube. Die Vorteile der Schrägosteotomie sind die höhere Druck- und Torsionsstabilität durch die breitere Knochenkontaktfläche, wie eine Studie von Rayhack et al. [19] zeigt.

Wenn die Schraubenlöcher exzentrisch besetzt werden, sollte die Platte zunächst distal komplett mit 3 Schrauben fixiert werden. Falls nur 1 oder 2 Plattenlöcher distal besetzt sind, besteht beim Einbringen einer exzentrischen Schraube proximal die Gefahr der Lockerung distal wegen des häufig geringen Schraubenhalts. Wir plädieren wir für die Verwendung einer längeren Platte um das Risiko einer Pseudarthrose möglichst gering zu halten.

Probleme seitens des distalen Radioulnargelenks werden durch einen ausreichenden Abstand nach distal vermieden. Zur Vermeidung von Problemen bei der Umwendebewegung ist auf die korrekte, streng ulnopalmar Positionierung der Platte zu achten, die eine gute Weichteildeckung gewährleistet und zusätzlich eine Schädigung der Membrana interossea verhindert. Da die Osteosyntheseplatte in voller Supination an der Palmarseite der Ulna angebracht wird befindet sich die Membrana interossea in dieser Position dorsal der Platte. Diese wird dabei weder für die Osteotomie noch für die Osteosynthese eröffnet. Die Platte ändert ihre Lage im Bezug auf die Membrana interossea auch bei der Rotation nicht, da sich bei dieser Bewegung der Radius um die Elle dreht. Was sich allerdings ändert ist die radiologische Projektion der Platte durch die Aufnahme in Neutralstellung. Dadurch, daß die Platte in Supination palmar an der Ulna angebracht wird und die Röntgenaufnahme in Neutralstellung angefertigt wird, erfolgt eine Projektion der Platte um 90° zum Radius hin rotiert.

Literatur

1. Bell MJ, Hill RJ, McMurtry RY (1985) **Ulnar impingement syndrome.** J Bone Joint Surg 67: 126–129
2. Bilos J, Chamberland D (1991) **Distal ulnar head shortening for treatment of triangular fibrocartilage complex tears with ulna positive variance.** J Hand Surg Am 16: 1115–1119
3. Boulas HJ, Milek MA (1990) **Ulnar shortening for tears of the triangular fibrocartilagenous complex.** J Hand Surg A 15: 415–420
4. Bowers W (1985) **Distal radioulnar joint arthroplasty. – The hemiresection interposition technique.** J Hand Surg A 10: 169–178
5. Chun S, Palmer AK (1993) **The ulnar impaction syndrome: Follow-up of ulnar shortening osteotomy.** J Hand Surg A 18: 46–53
6. De Smet L (1994) **Ulnar variance: Facts and fiction review article.** Acta Orthop Belg 60: 1–9
7. Friedman SL, Palmer AK (1991) **The ulnar impaction syndrome.** Hand Clin 7: 295–310
8. Friedman SL, Palmer AK, Short WH (1993) **The change in ulnar variance with grip.** J Hand Surg A 18: 713–771
9. Förstner H (1987) **Das distale Radio-Ulnar-Gelenk (DRU). Morphologische Überlegung und chirurgisch-orthopädische Konsequenzen.** Unfallchirurg 90: 512–517
10. Hermansdorfer JD, Kleinman WB (1991) **Management of chronic peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex.** J Hand Surg A 16: 340–346
11. Hove LM, Mölster AO (1994) **Surgery for post-traumatic wrist deformity. Radial osteotomy and/or ulnar shortening in 16 Colles' fractures.** Acta Orthop Scand 65: 434–438
12. Kristensen SS, Thomassen E, Christensen F (1986) **Ulnar variance determination.** J Hand Surg B 11: 255–257
13. Köppel M, Hargreaves IC, Herbert TJ (1997) **Ulnar shortening for ulnar carpal instability and ulnar carpal impaction.** Hand Surg B 22: 451–456
14. Milch H (1941) **Cuff resection of the ulna for malunited Colles' fracture.** J Bone Joint Surg 23: 311–313
15. Palmer AK, Glisson RR, Werner FW (1982) **Ulnar variance determination.** J Hand Surg A 7: 376–379
16. Palmer AK, Glisson RR, Werner FW (1984) **Relationship between ulnar variance and triangular fibrocartilage complex thickness.** J Hand Surg A 9: 681–683
17. Pechlaner S (1995) **Dekompressionsosteotomie des Ellenkopfes bei Impingementbeschwerden im ulnaren Handgelenkkompartiment.** Operat Orthop Traumatol 7: 164–174
18. Prommersberger KJ, Lanz U (1998) **Die Korrekturosteotomie der fehlverheilten distalen Extensionsfraktur.** Operat Orthop Traumatol 10: 77–98
19. Rayhack JM, Gasser SI, Latta LW, Ouellette EA (1993) **Precision oblique osteotomy for shortening of the ulna.** J Hand Surg A 18: 908–918
20. Saitoh S, Nakatsuchi Y, Kitagawa E (1993) **Technique for bone approximation in ulnar shortening.** Hand Surg A 18: 942
21. Sauvé L, Kapandji M (1936) **Nouvelle technique de traitement chirurgical des luxations récidivantes isolées de l'extrémité inférieure du cubitus.** J Chir 47: 589–594
22. Schoonhoven van J, Lanz U (1998) **„Rund um den Ellenkopf“. Verletzungsmuster und Klassifikation.** Handchir Mikrochir Plast Chir 30: 351–360
23. Schoonhoven van J, Herbert TH, Krimmer H (1998) **Neue Konzepte der Endoprothetik des distalen Radioulnargelenkes.** Handchir Mikrochir Plast Chir 30: 387–392
24. Wehbé MA, Mawr B, Cautilli DA (1995) **Ulnar shortening using the AO small distractor.** J Hand Surg A 20: 959–964
25. Wnorowski DC, Palmer AK, Werner FW, Fortino MD (1992) **Anatomic and biomechanical analysis of the arthroscopic Wafer procedure.** Arthroscopy 8: 204–212

Buchbesprechung

B. Kreklau, R. Rahmzadeh Repositionstechniken in der Unfallchirurgie

Stuttgart, New York: Thieme, 1999. 111 S., 85 Abb., (ISBN 3-13-116311-9), geb., DM 99,-

Dieses Buch stellt eine Handlungsanleitung für die Reposition von Frakturen und Luxationen an den Extremitäten und am Becken dar. Für jede Region werden Anatomie, Biomechanik und Klassifikation dargestellt, typische klinische Zeichen und Röntgeneinstellungen besprochen sowie die erforderliche Anästhesie angegeben. Im Mittelpunkt stehen detaillierte, gut nachvollziehbare Anleitungen für das Repositionsmanöver mit Varianten und Alternativen, wirksam unterstützt durch instruktive Abbildungen. Es folgen Hinweise für die Nachbehandlung, auf Komplikationsmöglichkeiten und die Besonderheiten des Kindesalters.

Für den Unerfahrenen schwierig ist die Auswahl unter den Verfahren, da oft eine Wertung unterbleibt. Ihm bleibt z.B. auch überlassen, welche der 15 (!) genannten Röntgeneinstellungen am Schultergelenk für eine suffiziente Diagnostik zu fordern ist. Unverständlich ist, weshalb nirgends die AO-Klassifikation bildhaft dargestellt, dagegen aber Einteilungen z.B. nach Neer, Frykman oder Laue-Hansen viel Raum eingeräumt wird.

Einige Empfehlungen zu OP-Indikation und Nachbehandlung können nur als persönliche Meinungsäußerungen verstanden werden, da sie nicht dem Standard entsprechen: so etwa die Aussage, intramedulläre Implantate seien bei pertrochantären Frakturen nur in Ausnahmefällen indiziert, Außentorsionsfehler bei kindlichen Femurschaftfrakturen könnten ignoriert werden oder die Anmerkung, Luxationsfrakturen des OSG müßten „grundsätzlich im Unterschenkelgips nach erfolgter Osteosynthese für 6 Wochen ruhiggestellt“ werden!

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen handelt es sich hier um ein praxisbezogenes Buch, das in der chirurgischen Notfallaufnahme seinen Platz haben sollte.

L. Kinzl (Ulm)