Frakturversorgung der karpalen Reihe

Karpale Frakturen betreffen zu fast 80% das Skaphoid [1]. Aber auch die seltenen Frakturen der übrigen Karpalknochen sollten adäquat diagnostiziert und behandelt werden, um karpale Pseudarthrosen und schmerzhafte Funktionseinschränkungen des Handgelenks zu vermeiden.

Unfallhergang

Seine Kenntnis ist meist unergiebig, denn in der Regel handelt es sich um wenig wegweisende Extensionstraumen des Handgelenks, z. B. durch Sturz auf die Hand. Es gibt jedoch 2 Ausnahmen:

- Die seltenen Flexionstraumen des Handgelenks führen gehäuft zu Abscherfrakturen des Skaphoids distal am Tuberculum scaphoidei [Typ A1 nach Herbert/Krimmer ([3, 5]; **Tab. 1**)] und
- Golfspieler erleiden gehäuft Frakturen des Hamulus ossis hamati (**Abb. 1**).

Diagnostik

Klinik

Die Diagnostik beginnt mit einer orientierenden klinischen Untersuchung, aus der bei Schmerzen im Bereich des Handgelenks oder der Handwurzel die Indikation zur Röntgendiagnostik gestellt wird, nach deren Beurteilung eine differenzierte klinische Untersuchung folgt. Aber bereits in der ersten orientierenden klinischen Untersuchung kann eine dorsale Buckelbildung im Bereich der ulnaren Karpometakarpalgelenke (CMC) ins Au-

ge fallen, welche auf Luxationsfrakturen der Karpometakarpalgelenke 4 und 5 hindeutet, die wiederum gehäuft mit Hamatumfrakturen einhergehen und oft besser klinisch als röntgenologisch zu erkennen sind (**Abb. 2**).

Röntgen

Es werden Aufnahmen des Handgelenks in 2 Ebenen, posterior-anterior (p.-a.) und seitlich, in standardisierter Technik veranlasst, ergänzt durch 2 Schrägaufnahmen: Stecher- (p.-a. in 20° Unterarmsupination und in Ulnardeviation der Hand) und Moneim-Aufnahme (p.-a. in 20° Pronation und in Ulnardeviation der Hand). Es hat sich bewährt, auch bei Letzteren die gesamte Breite des Carpus abzubilden.

Röntgenaufnahmen der Hand in 2 Ebenen sind zum Nachweis oder Ausschluss karpaler Frakturen nicht geeignet.

Differenzierte klinische Untersuchung

Sie erfolgt in Kenntnis der Röntgenaufnahmen, wobei insbesondere die exakte

Lokalisation von Druckschmerzpunkten auf karpale Frakturen hinweisen kann. Liegt keine solche vor, wird zudem gezielt hinsichtlich sonstiger karpaler Verletzungen wie Band- oder Diskusverletzungen untersucht.

Computertomographie

Ist eine karpale Fraktur auf dem Röntgenbild identifizierbar oder aufgrund der klinischen Symptomatik zu vermuten, ohne röntgenologisch erkennbar zu sein, ist häufig eine Computertomographieuntersuchung (CT-Untersuchung) des Carpus indiziert [2]. Bei der Indikationsstellung ist zu beachten, dass die Strahlenbelastung der CT des Carpus etwa 10- bis 100-fach höher liegt als die der Röntgenativaufnahmen. Andererseits stellt diese Methode das einzige verlässliche Verfahren dar, um den Dislokationsgrad einer röntgenologisch erkennbaren karpalen Fraktur festzustellen. Zudem können in der CT röntgenologisch nicht erkennbare Frakturen sicher dargestellt oder ausgeschlossen werden.

Tab. 1 Krimmer-Klassifikation von Skaphoidfrakturen^a. (Aus [5])

Typ	Charakteristika	Subtyp	Charakteristika
A	Frische stabile Frakturen	A1	Tuberkelfrakturen
		A2	Undislozierte Rissfrakturen mit quere Verlauf im mittleren oder distalen Drittel
B	Frische instabile Frakturen	B1	Schrägfrakturen
		B2	Dislozierte oder klaffende Frakturen
		B3	Frakturen des proximalen Drittels
		B4	Transskaphoideale perilunäre Luxationsfraktur

^aIn Anlehnung an Herbert [3] und Computertomographiebefund

Trauma Berufskrankh 2010 · 12[Suppl 3]:
308–312
DOI 10.1007/s10039-010-1609-8
© Springer-Verlag 2010

B. Bickert

Frakturversorgung der karpalen Reihe

Zusammenfassung

Die Therapie frischer karpaler Frakturen hat in erster Linie zum Ziel, karpale Pseudarthrosen zu vermeiden. Essenziell ist eine klare Diagnostik, für die häufig eine Computertomographie erforderlich ist. Insbesondere bei geplanter konservativer Therapie sollte eine operationsbedürftige Dislokation sicher ausgeschlossen werden. Die Behandlung frischer karpaler Frakturen erfolgt häufiger operativ als konservativ, wobei die aktuellen kanülierten Implantate oft ein minimalinvasives Vorgehen ermöglichen. Die typische Nachbehandlungszeit beträgt 8–12 Wochen.

Schlüsselwörter

Karpale Fraktur · Karpale Pseudarthrose · Operationsbedürftige Dislokation · Kanüliertes Implantat · Nachbehandlungszeit

Managing carpal fractures

Abstract

Fresh carpal fracture therapy aims primarily to avoid carpal pseudarthrosis. A thorough diagnosis often requires computed tomography, in particular to exclude a dislocated fracture if conservative treatment is planned. In the majority of cases, carpal fractures are treated surgically, either by percutaneous pinning or by Herbert screw osteosynthesis. Cannulated Herbert screws frequently enable a minimally invasive technique. The typical follow-up period is up to 12 weeks.

Keywords

Carpal fracture · Carpal pseudoarthrosis · Luxation requiring surgery · Cannulated implant · Follow-up period

Abb. 1 ▶ Basisfraktur
des Hamulus ossis ha-
mati bei 12-jährigem
Golfspieler

Die schichtweise Darstellung der CT erfolgt in erster Linie schräg sagittal in der Längsachse des Skaphoids in einer Schichtdicke von 0,5–1 mm. Andere Schnitte wie koronare oder transversale Projektionen ergänzen diese wichtigen Primärschnitte.

Magnetresonanztomographie (MRT)

Sie kann ebenfalls darstellen, ob eine Fraktur vorliegt; die Abgrenzung zum Knochenmarködem („bone bruise“) und die Feststellung des Dislokationsausmaßes sind jedoch in der MRT oft unsicher, und auch manche bereits gut heilende Fraktur kommt in ihr noch überdeutlich zur Darstellung. Die therapeutische Konsequenz der MRT ist derzeit bei karpalen Frakturen also eher limitiert. Allerdings werden zukünftige technische Verbesserungen ihren Stellenwert aus Gründen des Strahlenschutzes wahrscheinlich erhöhen.

Therapie

Skaphoidfrakturen

In den letzten Jahren wurden die Standards klar formuliert [2, 4, 5]:

1. Unverschobene Frakturen des mittleren und distalen Skaphoiddrittels (Typ A2, **Abb. 3**) können konservativ behandelt werden. Typisch ist eine Ruhigstellung für 8 Wochen im Skaphoid-Cast, einem zirkulären Unterarm-Cast, in lockerer Handgelenkextension (15°) mit Einschluss des Daumengrundgelenks in lockerer palmarer (60°) und radialer (30°) Abduktion

- wie beim runden Spitzgriff von Daumen und Zeigefinger. Ellenbogen und Finger bleiben frei, insbesondere sollen auch die Fingergrundgelenke bis 90° gebeugt werden können.
2. Zum Nachweis einer unverschobenen Skaphoidfraktur ist die Computertomographie unverzichtbar.
3. Die operative Therapie ist bei allen Frakturen des proximalen Skaphoiddrittels (Typ B3) indiziert, insbesondere auch bei unverschobenen proximalen Polfrakturen, da diese eine erhebliche Rotationsinstabilität aufweisen und da das proximale Fragment in der Durchblutung gemindert sein kann (**Abb. 4**).
4. Bei allen dislozierten Skaphoidfrakturen (Typ B2) besteht eine klare Indikation zur operativen Therapie (**Abb. 5**). Bei unverschobenen Frakturen des mittleren und distalen Drittels (Typ A2) kann diese fakultativ angeboten werden, um 8 Wochen Ruhigstellung zu vermeiden.
5. Die operative Verschraubung von Skaphoidfrakturen gelingt oft minimalinvasiv.
6. Zur Skaphoidosteosynthese eignen sich am besten die voll in den Knochen versenkbaren, kanülierten Doppelgewindeschrauben, die in vielfachen Formen, Größen und Bezeichnungen angeboten werden (Herbert-Schraube, HBS, mini-HBS, HCS, TwinFix, usw.). Schraubendurchmesser unter 3,5 mm sind für sämtliche Skaphoidfrakturen geeignet; die zugehörigen Führungsdrähte haben einen Durchmesser von 0,9 mm.
7. Nach einer Skaphoidschraubenosteosynthese sind 1–2 Wochen Gipsru-

Abb. 2 ▲ Karpometakarpale (CMC) Luxationsfrakturen, **a** klinisch gut erkennbar, **b,c** röntgenologische Befunde einer CMC-4/5-Fraktur mit Hamatumfraktur, **b** präoperativ, **c** nach geschlossener Reposition und Kirschner-Draht-Osteosynthese

Abb. 3 ▲ Unverschobene Skaphoidfraktur des mittleren Drittels (Typ A2)

Abb. 5 ▲ Perkutane Schraubenosteosynthese einer dislozierten Skaphoidfraktur des mittleren Drittels

Abb. 4 ◀ Minischraubenosteosynthese einer proximalen Skaphoidfraktur (Typ B3) von dorsal

Abb. 6 ▲ Triquetrummehrfragmentfraktur **a,b** präoperativ, **a** Röntgenbild, **b** CT, **c** nach perkutaner Kirschner-Draht-Osteosynthese, **d** nach Ausheilung

higstellung sinnvoll. Die Hand darf 6 Wochen nicht belastet werden. Anschließend ist häufig ein Kraftaufbau erforderlich. Maximalbelastungen z. B. mit Schlagwerkzeugen müssen insgesamt 12 Wochen vermieden werden.

Sonstige karpale Frakturen

Lunatumfrakturen. Sie müssen sorgfältig gegenüber einer aseptischen Lunatumnekrose mit Fragmentation (Morbus Kienböck) abgegrenzt werden, wobei zusätzlich zum CT eine MRT-Darstellung mit Kontrastmittelgabe hilfreich ist. Bei Frakturen des Lunatumhinterhorns handelt es sich oft um knöcherne Bandausrisse des skapholunären Interkarpalbandes, deren Behandlung dann im Vordergrund steht.

Triquetrumfrakturen. Sie können dorsal als knöcherne Bandausrisse auftreten und problemlos durch 4-wöchige Ruhigstellung behandelt werden.

Dislozierte Triquetrumfrakturen des Korpus können meist operativ gut re-

Abb. 7 ▲ Fenton-Verletzung: Kombination einer Skaphoidfraktur und einer dislozierten Fraktur des Capitatumkopfes

poniert und mit Schrauben oder Drähten osteosynthetisch stabilisiert werden (■ **Abb. 6**).

Capitatumfrakturen. Sie treten manchmal gemeinsam mit Skaphoidfrakturen auf (so genannte Fenton-Luxationsfrak-

tur, ■ **Abb. 7**), gelegentlich aber auch isoliert. Da der Capitatumkopf über keine eigene Blutzufuhr von außen verfügt, sollten innerhalb weniger Stunden, höchstens 1–2 Tagen, die offene anatomische Reposition und stabile operative Osteosynthese erfolgen.

Abb. 8 ▲ Perilunäre Luxationsfraktur Stadium 4 nach Mayfield mit Skaphoidfraktur und Dislokation des Lunatums um 90° nach palmar

Hamatumfrakturen. Sie betreffen entweder den Hamulus oder den Korpus. Hamulusfrakturen mit breiter Basis (■ Abb. 1) können konservativ durch 6 Wochen Gipsruhigstellung in 15° Palmarflexion des Handgelenks und 15° Radialdeviation der Hand behandelt werden. Bei einer Operation von der Loge de Guyon aus ist zu beachten, dass der R. profundus n. ulnaris, der die intrinsische Handmuskulatur innerviert, ulnarwärts spiralförmig um den Hamulus herumzieht.

Hamatumkorpusfrakturen treten typischerweise als Teil von karpometakarpalen Luxationsfrakturen 4–5 auf, sollten geschlossen reponiert und mit 2–3 Kirschner-Drähten perkutan stabilisiert werden (■ Abb. 2).

Perilunäre Luxationsfrakturen. Sie stellen eine der schwersten Verletzungen des Carpus dar und sollen hier nur am Rande erwähnt werden, da sie eine operative Notfallindikation bedeuten, aber bis zum heutigen Tage immer wieder übersehen und dann erst sekundär diagnostiziert und therapiert werden (■ Abb. 8).

Fazit

Die Therapie frischer karpaler Frakturen hat in erster Linie zum Ziel, karpale Pseudarthrosen zu vermeiden. Essenziell ist eine klare Diagnostik, für die häu-

fig eine CT erforderlich ist. Insbesondere bei geplanter konservativer Therapie sollte eine operationsbedürftige Dislokation sicher ausgeschlossen werden. Frische karpale Frakturen werden häufiger operativ als konservativ versorgt, wobei die aktuellen kanülierten Implantate oft ein minimalinvasives Vorgehen ermöglichen. Die typische Nachbehandlungszeit beträgt 8–12 Wochen.

Korrespondenzadresse

Dr. B. Bickert
Klinik für Hand-, Plastische
und Rekonstruktive Chirurgie,
BG-Unfallklinik Ludwigshafen,
Ludwig-Guttmann-Straße 13,
67071 Ludwigshafen
bickert@bgu-ludwigshafen.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Amadio PC, Taleisnik J (1999) Fractures of the carpal bones. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC (eds) Operative hand surgery. Churchill Livingstone, Edinburgh London New York, pp 809–864
2. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2008) AWMF-Leitlinie 012/016: Skaphoidfraktur. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, zuletzt überarbeitet 05/2008. AWMF, Düsseldorf, www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/012-016.htm
3. Herbert TJ, Fisher WE (1984) Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. J Bone Joint Surg Br 66-B:114–123

4. Krimmer H (2002) Management of acute fractures and nonunions of the proximal pole of the scaphoid. J Hand Surg [Br] 27:245–248
5. Krimmer H, Schmitt R, Herbert T (2000) Kahnbeinfrakturen – Diagnostik, Klassifikation und Therapie. Unfallchirurg 103:812–819