

Philipp Koehl, Libor Mada, Alexander Schuh

Häufige knöcherner Verletzungen der Hand und des Handgelenks

Zusammenfassung:

Mit einer Lebenszeitprävalenz von 44 % bei Erwachsenen im Alter von 55 Jahren oder älter sind Frakturen nach wie vor ein großes Problem der öffentlichen Gesundheit, wobei die Frakturwahrscheinlichkeit aufgrund von Osteoporose mit dem Alter stark zunimmt. Die distale Radiusfraktur ist die dritthäufigste Fraktur in Deutschland. Skaphoidfrakturen stellen die weitaus häufigsten Brüche der Handwurzelknochen dar und führen bei inadäquater Diagnostik und Therapie oft zu problematischen Heilungsverläufen. Eine sorgfältige Anamnese, körperliche Untersuchung und differenzierte Bildgebung helfen, Frakturen nicht zu übersehen, korrekt einzuschätzen und die bestmögliche Behandlung vorzunehmen und damit optimale Ergebnisse zu erzielen. In Abhängigkeit der Fraktur können konservative, wie auch operative Therapieverfahren indiziert sein. Insbesondere bei der konservativen Therapie sind regelmäßige und engmaschige Röntgenkontrollen erforderlich.

Schlüsselwörter:

Handgelenk, Hand, Frakturen, Diagnostik, Therapie

Zitierweise:

Koehl P, Mada L, Schuh A: Häufige knöcherner Verletzungen der Hand und des Handgelenks
OUP 2026; 15: 65–73
DOI 10.53180/oup.2026.0065–0073

Einleitung

Mit einer Lebenszeitprävalenz von 44 % bei Erwachsenen im Alter von 55 Jahren oder älter sind Frakturen nach wie vor ein großes Problem der öffentlichen Gesundheit, wobei die Frakturwahrscheinlichkeit aufgrund von Osteoporose mit dem Alter stark zunimmt. Insgesamt wurden im Jahr 2019 688.403 Frakturen in allen deutschen medizinischen Einrichtungen registriert. Im Vergleich zu 2009 stieg die Inzidenz um 14 % auf 1014/100.000 Einwohner an [17, 27]. Die korrekte Therapie und Nachbehandlung sind essenziell für die Wiederherstellung der Funktion der verletzten Hand [25]. Die distale Radiusfraktur ist die dritthäufigste Fraktur in Deutschland [11, 17, 27]. Skaphoidfrakturen stellen die weitaus häufigsten Brüche der Handwurzelknochen dar und führen bei inadäquater Diag-

nostik und Therapie oft zu problematischen Heilungsverläufen [18]. Im Folgenden werden wichtige Frakturen von Handgelenk bzw. Hand in der täglichen Praxis bzw. Ambulanz dargestellt.

Anamnese

Zur Erstvorstellung der Patientin oder des Patienten gehört eine detaillierte Unfallanamnese. Dazu zählen die allgemeinen Angaben zum Sturz wie Unfalldatum und -uhrzeit, der Unfallort sowie die Umstände der Unfallentstehung, um u.a. eine Differenzierung zwischen Highenergy- und Lowenergy-Trauma durchführen zu können [1]. Betrachtet wird hier die Stellung der Hand im Radiokarpalgelenk relativ zum Unterarm zum Unfallzeitpunkt, wobei eine Extensionsfraktur nach Colles durch einen Sturz auf die Handfläche und eine Flexionsfraktur

nach Smith durch einen Sturz auf den Handrücken entstehen soll. In der klinischen Praxis gibt es hier häufig Diskrepanzen. Der typische Unfallmechanismus der Skaphoidfraktur ist ein Sturz aus Körperhöhe auf das extendierte Handgelenk [7, 12, 18]. Mittelhandfrakturen entstehen als Folge unterschiedlicher Gewalteinwirkungen, häufig im Rahmen von Arbeits- und Sportunfällen. Durch die meist direkte Traumatisierung findet sich oft ein begleitender Weichteilschaden. Hierzu gehören auch Schlagverletzungen mit Hautläsionen, Kontamination mit Speichel und somit erhöhtem Infektionsrisiko [22, 25].

Untersuchung

Die obligate körperliche Untersuchung darf sich nicht nur auf die offensichtlich betroffene Körperregion fokussieren, sondern muss in Abhän-

P. Koehl: Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Fichtelgebirge, Marktredwitz

L. Mada: Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sektion Handchirurgie, Klinikum Fichtelgebirge, Marktredwitz

A. Schuh: Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sektion für Muskuloskeletale Forschung, Klinikum Fichtelgebirge, Marktredwitz

Common bone injuries of the hand and wrist

Summary: With a lifetime prevalence of 44 % in adults aged 55 or older, fractures remain a major public health problem, with the likelihood of fracture due to osteoporosis increasing significantly with age. Distal radius fractures are the third most common type of fracture in Germany. Scaphoid fractures are by far the most common type of carpal bone fracture and often lead to problematic healing if not diagnosed and treated properly. A careful medical history, physical examination, and differentiated imaging help to ensure that fractures are not overlooked, are correctly assessed, and are treated in the best possible way, thus achieving optimal results. Depending on the fracture, conservative or surgical treatment may be indicated. Regular and close X-ray monitoring is particularly important in conservative treatment.

Keywords: Wrist, hand, fractures, diagnosis, treatment

Citation: Koehl P, Mada L, Schuh A: Common bone injuries of the hand and wrist
 OUP 2026; 15: 65–73. DOI 10.53180/oup.2026.0065–0073

gigkeit vom Unfallmechanismus weiterführende körperliche Untersuchungen beinhalten. Vor allem die angrenzenden Gelenke Ellenbogengelenk (Radiusköpfchen), Unterarm, Handgelenk, Handwurzel und Mittelhand müssen differenziert untersucht und der aktuelle Haut- und Weichteilstatus dokumentiert werden, um Begleitverletzungen nicht zu übersehen (Tab. 1).

Es wird auf Weichteilschäden, Prellmarken, Schürfwunden, Hämatom, Wunden im Frakturbereich (offene Fraktur), Fehlstellung (Abb. 1), Vorschäden oder Narben geachtet [1]. Bei der Inspektion der Hand können neben Verkürzungen (eingesunkener Metakarpalkopf) und Rotationsfehlstellungen Achsenabweichungen festgestellt werden. Das Vorliegen einer Rotationsfehlstellung prüft man beim Faustschluss, hierbei sollten alle dreigliedrigen Finger in Richtung Kahnbein weisen. Ein Über- bzw. Unterkreuzen von Fingern weist auf das Vorliegen einer Rotationsfehlstellung hin [13, 22, 25].

Die Palpation umfasst Druckschmerz über dem distalen Radius, über dem distalen Radioulnargelenk, Druckschmerz über der distalen Ulna, Druckschmerz in der Tabatière und Daumenstauchungsschmerz und Mittelhandknochen. Die Überprüfung der peripheren Durchblutung, Motorik und Sensibilität erfolgt immer im Seitenvergleich, um eine diskrete Abschwächung der Qualitäten nicht zu übersehen [1, 11].

In der Prüfung der Beweglichkeit zeigt sich bei Frakturen eine Functio laesa. Diese sollte v.a. bei palpatorisch auslösbarer Krepitation oder Krepitation bei vorsichtiger Bewegung nicht näher untersucht werden [11].

Distaler Radius

Bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen führt meist ein hochenergetisches Trauma (bei Sport-, Arbeits- oder Verkehrsunfällen) zu einer distalen

Radiusfraktur. Mit zunehmendem Alter steigt die Inzidenz von Low-Energy- (osteoporotischen) Frakturen, bei über 85-jährigen Frauen auf 1200/100.000 Einwohnern pro Jahr und bei gleichaltrigen Männern auf 280–330/100.000. Ursächlich ist meist ein Sturz auf die ausgestreckte Hand in Extensions- oder Flexionshaltung [3, 5]. Die Einteilung der distalen Radiusfraktur erfolgt in der klinischen Praxis häufig anhand der vermuteten Unfall-

Typische Begleitverletzungen der distalen Radiusfraktur

- Luxationen und Bandzerreißen des distalen radio-ulnaren Gelenkes und der Handwurzel
- Ulnarer Band-Komplex: Discus triangularis inklusive Band und Sehnenapparat
- Radiokarpale Verletzungen
- Karpale Verletzungen
- Frakturen und Luxationen der Handwurzel und des Handgelenks, insb. Scaphoid-Frakturen
- SL-Bandrupturen
- Processus styloideus ulnae-Frakturen
- Strecksehnenverletzungen insb. des Daumens
- Nervenverletzungen
- Frakturen des Radiusköpfchens

Tabelle 1 Typische Begleitverletzungen der distalen Radiusfraktur [1].



Abbildung 1 Bajonettstellung

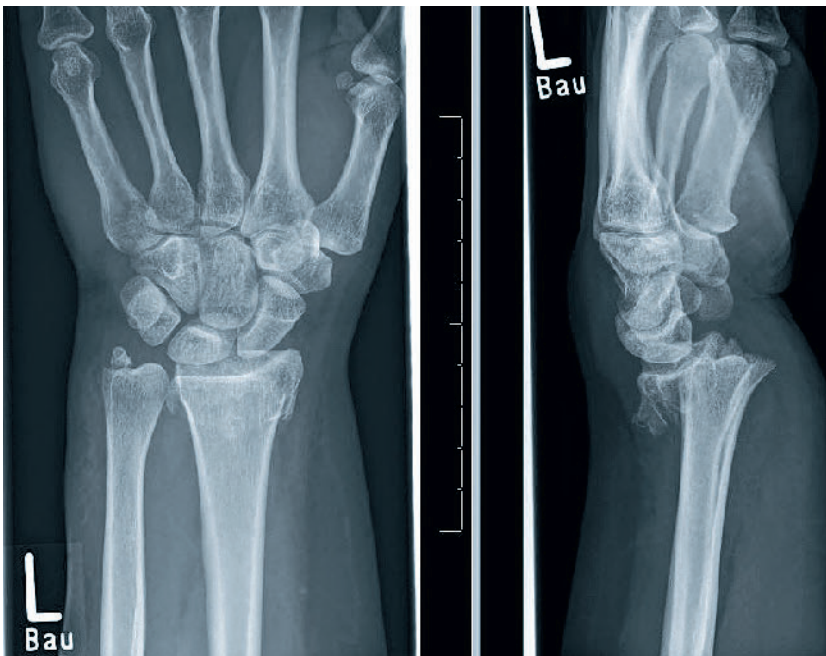


Abbildung 2 Die Röntgenaufnahme des linken Handgelenkes in 2 Ebenen zeigt eine eingestauchte, nach dorsal abgekippte instabile distale Radiusfraktur mit s.g. dorsalem Schlüsselfragment und Abriss des Griffelfortsatzes der Elle.

mechanismen in „Extensionsfrakturen“ nach Colles oder „Flexionsfrakturen“ nach Smith [21]. Werden Klassifikationen hinsichtlich Reliabilität und Reproduzierbarkeit an konventionellen Röntgenbildern getestet, zeigt sich, dass die Intra- und Interobserver-Reliabilität für die AO/OTA-Klassifikation am höchsten ist [1]. Die distale Radiusfraktur ist durch ein weites Erscheinungsbild gekennzeichnet, beginnend von der einfachen extraartikulären Fraktur bis hin zur komplexen Dislokation mit Zertrümmerung der Gelenkfläche. Begleitverletzungen, die hauptsächlich das distale Radio-

ulnargelenk (DRUG) und den Carpus betreffen, können erschwerend hinzukommen [1].

Bildgebung

Als bildgebende Untersuchungen sind die konventionellen Röntgenaufnahmen im p.-a.- sowie im seitlichem Strahlengang Standard (Abb. 2). Ergänzend sollte bei Verdacht auf eine intraartikuläre Beteiligung eine CT-Untersuchung erfolgen. Eine 3D-Rekonstruktion ist bei intraartikulären Frakturen anzustreben. Die MRT-Bildgebung hat in der Akutsituation wegen der Möglichkeit der intraopera-

tiven Arthroskopie nahezu keinen Stellenwert [1, 9, 11, 20].

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Klassifikationen veröffentlicht, von denen die Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) – anhand der radiologischen Bildgebung – am häufigsten angewendet und auch von den gewerblichen Berufsgenossenschaften beim Vorliegen einer distalen Radiusfraktur zur Beurteilung verlangt wird [1, 9].

Therapie

Zur Planung der konservativen bzw. operativen Therapie der distalen Radiusfraktur ist auf Instabilitätskriterien zu achten (Tab. 2). Die Wahl des Behandlungsverfahrens wird beeinflusst durch Frakturtyp, Begleiterkrankungen, biologisches Alter, Allgemeinzustand der Patientin bzw. des Patienten (körperlich und mental) und deren Funktionsanspruch [1, 9].

Konservativ

Indikationen für eine konservative Behandlung stellen stabile extraartikuläre Frakturen, nicht oder gering dislozierte, intraartikuläre Frakturen, lokale oder allgemeine Kontraindikation gegen die Operation dar. Bei Patientinnen und Patienten älter als 70 bzw. 80 Jahre, bei denen kein funktioneller Unterscheid zwischen operativ und nicht-operativer Behandlung hinsichtlich dem subjektivem und funktionellem Outcome erwartet wird, kann ebenfalls eine konservative Behandlung erfolgen [1, 9].

Nach der Sicherung der Diagnose erfolgen am Unfalltag möglichst zeit-

nah die Reposition (z.B. nach Jones und Charnley oder Böhler) und Retention der Fraktur. Dazu ist eine ausreichende Analgesie der Patientin bzw. des Patienten notwendig (z.B. Bruchspaltanästhesie, i.v. Analgesie oder Plexusanästhesie [11]). Zur Vorbereitung der nachfolgenden Gipsredression wird der Patientin bzw. dem Patienten ein Schlauchverband mit Ausschnitt des Daumens angelegt und anschließend im Mädchenfänger die Finger D1, D2 und D4 eingehängt [11]. Bei der initialen Gipsredression ist auf die korrekte Ausführung der Dreipunktstützung zu achten, um eine sekundäre Dislokation zu vermeiden, die die Konversion zur operativen Therapie erfordern könnte. Die Gesamtdauer der Immobilisierung wird kontrovers diskutiert. Die Leitlinie „Distale Radiusfraktur des Erwachsenen“ schlägt eine Gesamtdauer von 4–5 Wochen vor [1]. In der Nachbetreuung der Patientinnen und Patienten wird im Abstand von 4, 7 und 11 Tagen nach dem Unfallereignis eine Röntgenverlaufskontrolle durchgeführt sowie vor Gipsabnahme. In der Mehrzahl der Fälle ist nach 11 Tagen der Wechsel auf einen zirkulären Cast möglich und indiziert. Die gesamte Immobilisierung des Handgelenks beträgt 4 Wochen. Ab Beginn der 3. Woche wird mit der physiotherapeutischen Beübung der angrenzenden Gelenke begonnen und nach 4–5 Wochen, einschließlich Ergotherapie, auf das Handgelenk ausgeweitet [11]. Eine eigenständige Behandlung der Beweglichkeit der Finger, insbesondere der Fingergrundgelenke kann nach Anlage des Gipses in Abhängigkeit von den Schmerzen zügig zunächst passiv begonnen werden und bei Beschwerdearmut auch aktiv erfolgen.

Operative Behandlung

Die Indikation besteht bei instabilen Frakturen, dislozierten intraartikulären Frakturen, Frakturen mit geschlossenem 2° und 3° Weichteilschaden, 2° und 3° offenen Frakturen, begleitenden Gefäß- und/oder Nervenverletzungen, erfolgloser konservativer Repositions- und Retentionsversuche, dislozierten Smith-Frakturen, akuten Durchblutungsstörungen nach Reposition und komplexen Begleitverletzungen des Handgelenks und der

Handwurzel [1]. Das Ziel der operativen Versorgung ist die anatomische Reposition mit Rekonstruktion von Länge, Achse und Rotation sowie Kongruenz des proximalen und des distalen Radioulnargelenks zur Wiederherstellung der Funktion [1, 8, 14, 15].

Die Kirschner-Draht-Osteosynthese wird vornehmlich bei der Versorgung von kindlichen distalen Radiusfrakturen angewendet. Bei Erwachsenen kann die Kirschner-Draht-Osteosynthese in seltenen Fällen bei unkomplizierten epi- oder metaphysären Frakturen oder bei partiell intraartikulären Frakturen durchgeführt werden [3, 15]. Die häufigste Indikation für eine isolierte Schraubenosteosynthese ist die Fraktur des Processus styloideus radii (Chauffeur-Fraktur, AO 2R3B1). Nach offener Reposition wird die Fraktur perkutan mithilfe einer kanülierten Schraube der Durchmesser 2,7–3,2 mm und bei Bedarf mithilfe eines K-Drahts als Derotationsstift fixiert [3, 15, 20]. Der Fixateur externe ist bei hochgradig instabilen und offenen Frakturen das primäre Osteosyntheseverfahren der Wahl. Hierdurch kann die primäre Frakturposition durch Ligamentotaxis gewährleistet und die Weichteilkonsolidierung bis zur definitiven plattenosteosynthetischen Versorgung ermöglicht werden.

Bei sehr gutem Repositionsergebnis und entsprechenden Komorbiditäten der Patientin bzw. des Patienten, welche eine weiterführende operative Versorgung ausschließen, kann eine Ausbehandlung im Fixateur externe erfolgen. Dieses schließt jedoch, je nach Frakturtyp, eine funktionelle Behandlung des Handgelenks für bis zu 8 Wochen aus [3, 15].

Die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese (Abb. 3) stellt das Standardverfahren dar [14, 15]. Diese kann in Abhängigkeit von der Frakturform auch in Kombination mit einer dorsalen Plattenosteosynthese erfolgen [3, 14, 15].

Besonderheit bei kindlichen distalen Radiusfrakturen

Frakturen des distalen Radius im Kindesalter treten nahe der hochpotenten Wachstumsfuge auf. Knöcherne Verletzungen der distalen Radiusmetaphyse sowie bei den Epiphyseolysen mit und ohne metaphysären Keil kommt es im Verlauf des weiteren Wachstums zur Spontankorrektur von Fehlstellungen, sofern die Fuge hierzu noch ausreichend Zeit hat. Hier kann von akzeptablem Malalignment innerhalb der potenziellen Spontankorrektur gesprochen werden. Als Limit für ein zuverlässiges Remodeling wird

Instabilitätskriterien der distalen Radiusfraktur

- Dorsale und/oder palmare dislozierte Kantenfragmente
- Dorsale Trümmerzone
- Relative Verkürzung des Radius bzw. relative Ulnaverlängerung > 4 mm
- Basisnaher Abbruch des Processus styloideus ulnae
- Dislozierte Trümmerfraktur, insb. dorsaler Trümmerbereich
- Tendenz zur Redislokation nach Reposition
- Dorsal- und Palmarkippung > 20° (gemessen zur 90°-Ebene des Radiuschaftes)
- Instabilitäten des distalen Radioulnargelenks (DRUG)
- Radiale Inklination im d.-p.-Strahlengang geringer als 10°
- Dislozierte Flexionsfraktur (Smith-Fraktur)

Tabelle 2 Instabilitätskriterien der distalen Radiusfraktur [11].

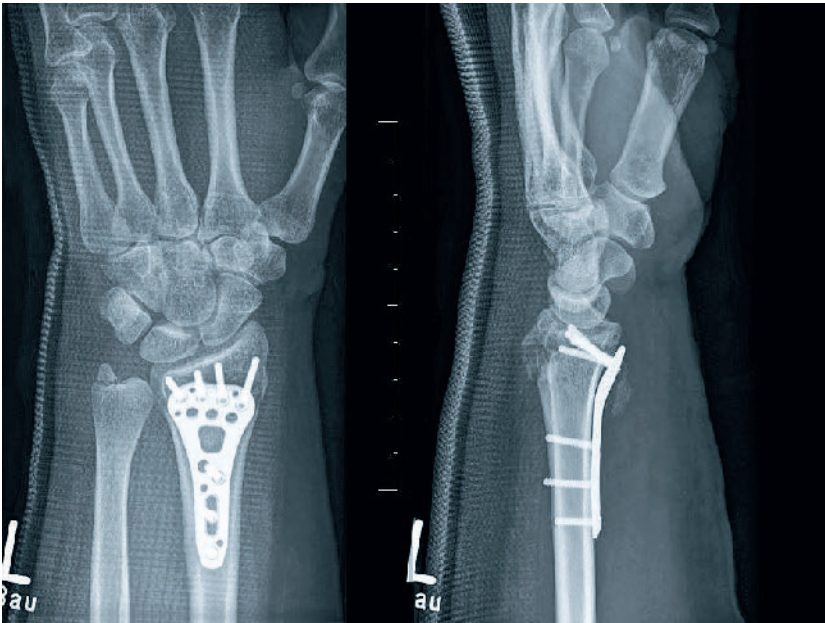


Abbildung 3 Die Röntgenaufnahme des linken Handgelenkes in 2 Ebenen zeigt den Z. n. Reposition der distalen Radiusfraktur und Osteosynthese mit einer volaren winkelstabilen Platte.

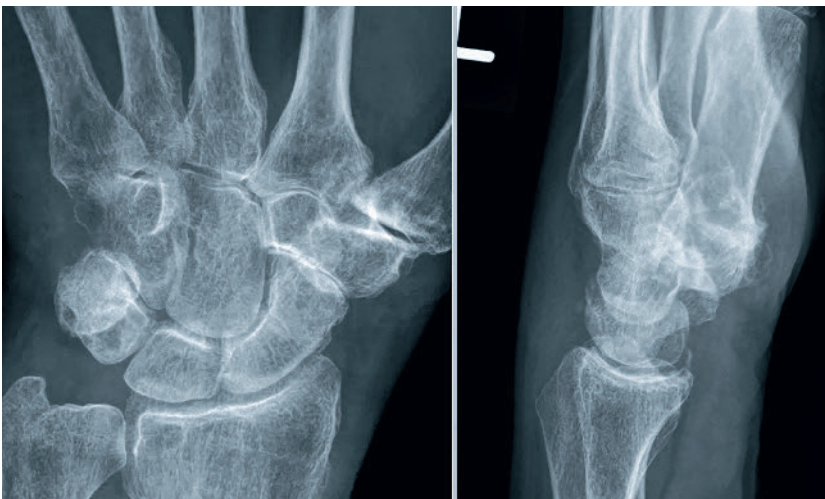


Abbildung 4 Die Röntgenaufnahme des linken Handgelenkes in 2 Ebenen zeigt eine nichtdislozierte Scaphoidfraktur.

eine verbleibende Wachstumsphase von weniger als 5 Jahren angesehen; das ist bei Mädchen ab dem 10. Lebensjahr und bei Jungen ab dem 12. Lebensjahr relevant [19, 23].

Kahnbein

Skaphoidfrakturen stellen mit bis zu ca. 80 % die bei Weitem häufigsten Frakturen der Handwurzel dar. Häufig handelt es sich bei der Verletzung des Skaphoids um eine Sportverletzung, die vor allem jüngere Menschen zwischen 20 und 40 Jahren betrifft. Das Verhältnis Männer zu Frauen ist 6:1. Die Inzidenz liegt bei ca. 0,5% pro Jahr [12, 18]. Skaphoidfrakturen werden nicht selten übersehen und dementsprechend nicht oder inadäquat behandelt [7]. Kahnbeinfrakturen verursachen häufig nur diskrete Beschwerden, so dass keine Vorstellung bei einem Arzt erfolgt [7]. Die Hauptkomplikation der Skaphoidfraktur ist die Pseudarthrose, die unbehandelt zum karpalen Kollaps und zur Handgelenkarthrose führt [18]. Skaphoidfrakturen finden sich zu 70 % im mittleren Drittel, zu 20 % im proximalen Drittel und zu 10% im distalen Drittel [2, 4].

Bildgebung

Röntgen

Grundlegend ist die Röntgenuntersuchung des Handgelenks in 2 Ebenen (Abb. 4), um das karpale Gefüge zu beurteilen (Sensitivität: 70 %, Spezifität 70–85 %). Bei Verdacht auf eine Skaphoidfraktur wird eine dritte Aufnahme nach Stecher (ulnare Abduktion, Faustschluss) empfohlen [2, 18]. Auf die sog. Kahnbeinquartettserie und auf Vergleichsaufnahmen der Gegenseite kann verzichtet werden. Die Zahl der sog. okkulten Skaphoidfrakturen mit passender Klinik, aber negativem Röntgenbild wird in der Literatur mit 20–40% angegeben [6].

Computertomografie (CT)

Zur Abklärung einer möglichen Kahnbeinfraktur, die in der Projektionsradiografie nicht zu erkennen ist, ist die Dünnschicht-CT mit Schichtdicken von 0,5–0,6 mm als das Verfahren mit der höchsten Spezifität von 95–100 % und einer Sensitivität von 85–95 % [7]. Darüber hinaus erlaubt die CT das Staging einer Kahnbein-

Einteilung der Kahnbeinfrakturen nach Krimmer et al. [9]

A1	Frakturen des Tuberculum scapioidei	
A2	Undislozierte Rissfrakturen mit quерem Verlauf im mittleren oder distalen Drittel	stabil
B1	Schrägfrakturen des Skaphoids	
B2	Dislozierte oder klaffende Frakturen	
B3	Alle Frakturen im proximalen Skaphoiddrittel	instabil
B4	Skaphoidfrakturen in Kombination mit anderen Handwurzel- oder Unterarmverletzungen	

Tabelle 3 Einteilung der Kahnbeinfrakturen nach Krimmer et al. [9], mod. n. Fodor et al. [7]

fraktur hinsichtlich Lokalisation, Anzahl, Dislokation und Stabilität der Fragmente sowie die Abklärung karpaler Begleitverletzungen, was in den meisten Situationen für die Therapieplanung unabdingbar ist [2, 7, 12, 18].

Magnetresonanztomografie

Die Sensitivität der MRT für die Detektion einer Kahnbeinfraktur beträgt zwar 100 %, aber die Spezifität ist mit 80–90 % niedriger als jene der CT, da nicht nur eine Fraktur, sondern auch ein harmloser Bone-bruise den typischen Befund eines lokalen Ödems verursacht. Beweisend für eine Kahnbeinfraktur im MRT ist somit nur die Kombination aus einem Ödem und einer in der T1- und T2-Gewichtung signalarmen Frakturlinie. Bei Erguss im Frakturspalt wird der Frakturspalt signalreich in der T2-Wichtung. Das MRT lässt aber kein sicheres Fraktur staging zu, wofür eine zusätzliche CT-Untersuchung notwendig ist. Um Mehrfachuntersuchungen zu vermeiden, sollte eine MRT-Untersuchung im Rahmen einer Kahnbeinfrakturabklärung entweder bei Verdacht auf eine kindliche Kahnbeinfraktur – um beim wachsenden Skelett eine Strahlenbelastung durch ein CT zu vermeiden – oder bei negativem CT, aber ausgeprägten oder anhaltenden Beschwerden, welche auf eine Kahnbeinfraktur hindeuten, durchgeführt werden [2, 7, 12, 18].

Frakturklassifikation

Die Einteilung der Skaphoidfrakturen erfolgt anhand der nativradiologischen Bildgebung nach der Einteilung von Herbert. Da routinemäßig zur exakten Frakturbeurteilung eine CT-Untersuchung parallel zur Längsachse des Skaphoids erfolgen sollte, wurde die ursprünglich beschriebene Klassifikation nach Herbert mit zusätzlicher CT-Beurteilung nach Krimmer/Herbert modifiziert. Die Klassifikation unterscheidet dabei zwischen stabilen Frakturen (Typ A) und instabilen Frakturen (Typ B) (Tab. 3) [7, 10, 12, 19].

Therapie

Konservativ

Eine konservative Therapie unverschobener Skaphoidfrakturen des mittleren Drittels sollte nur innerhalb der ersten 4 Wochen nach Unfall begonnen wer-

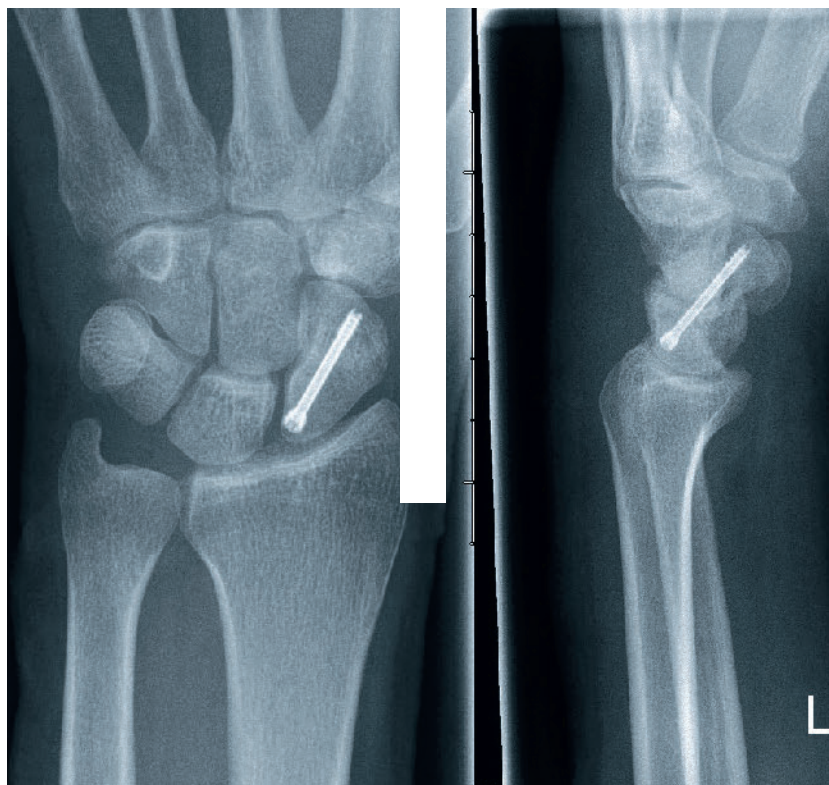


Abbildung 5 Die Röntgenaufnahme des linken Handgelenkes in 2 Ebenen zeigt den z. n. Schraubenosteosynthese einer Scaphoidfraktur.

den [4]. Stabile Skaphoidfrakturen (Typ A1–A2 in der CT-Klassifikation nach Krimmer/Herbert) können in einem Kahnbeingips ausbehandelt werden. Der Skaphoid-Cast reicht vom Daumengrundgelenk bis zum proximalen Unterarm. Dabei wird das Handgelenk in 15°-Extension und der Daumenstrahl in 60° palmarer sowie 15° radialer Abduktion eingestellt, so dass die Daumenkuppe die Zeigefingerkuppe leicht berühren kann [4, 18]. Je nach Frakturlokalisierung ist bei Typ-A1-Frakturen eine Retention von 4 Wochen ausreichend, während Typ-A2-Frakturen 6–8 Wochen ruhiggestellt werden sollten. Bevor die Ruhigstellung beendet ist, sollte abhängig von der klinischen Untersuchung, spätestens jedoch nach 4–8 Wochen, die Frakturheilung radiologisch kontrolliert werden. Eine Retentionszeit von 12 Wochen sollte nicht überschritten werden, um Einsteifungen und einen damit einhergehenden drohenden Funktionsverlust des Handgelenks vorzubeugen [2, 4, 12, 18]. Eine Vollbelastung kann bei knöcherner Konsolidierung nach 10–12 Wochen nach Therapiebeginn erfolgen [12].

Operativ

Operiert werden sollten Frakturen mit einer relevanten Dislokation (Frakturspaltweite ≥ 2 mm, Dislokation > 1 mm, Frakturtyp B1 und B2) sowie alle Frakturen des proximalen Pols (B3) und alle Skaphoidfrakturen im Rahmen einer perilunaren Luxationsfraktur (B4). Darüber hinaus kann die Osteosynthese auch bei stabilen, undislozierten Frakturen (A2) sinnvoll sein, um die Ruhigstellungszeit zu verkürzen und die sozioökonomischen Gesamtkosten der Behandlung zu reduzieren [12, 18]. Die Standardversorgung besteht aus der minimal invasiven anatomischen Rekonstruktion mithilfe einer kanülierten Doppelgewindeschraube (Abb. 5), welche gänzlich intraossär platziert wird. Grundsätzlich ist für Frakturen des mittleren Drittels eine Einbringung der Schraube antegrad von dorsal oder retrograd von palmar möglich, während Frakturen des proximalen Drittels von antegrad versorgt werden sollten. Aktuelle Daten zeigen hinsichtlich Nonunion-Raten (Nicht-Konsolidierungsraten) (3–4 %), funktionellem Outcome und Komplikationen keine Über-



Abbildung 6 Die Röntgenaufnahme des rechten Handgelenkes in 2 Ebenen zeigt Metacarpale IV-Schaftfraktur.



Abbildung 7 Die Röntgenaufnahme des rechten Handgelenkes in 2 Ebenen zeigt die Stabilisierung einer subkapitalen Metacarpale V-Fraktur mit intramedullären K-Drähten.

legenheit der Zugangswege untereinander. Eine navigierte Versorgung zur Optimierung der Schraubenplatzierung konnte bisher das Outcome nicht verbessern [12, 16, 18]. Grundsätzlich sollte die operative Behandlung zeitnah nach dem Unfall, aber stets erst nach Abklärung der morphologischen Frakturmerkmale und der Operationsindikation mithilfe des CT erfolgen. Bereits innerhalb weniger Wochen nach dem Unfall nimmt die Wahrscheinlichkeit der Resorption der Fragmentflächen und der Ausbildung eines knöchernen Defekts zu. Dadurch kann statt einer minimalinvasiven Osteosynthese ein offenes Vorgehen mit Anfrischung der Fragmentflächen und knöcherner Defektfüllung erforderlich werden. Ebenso besteht beim Vorliegen einer primären traumatischen Defektzone gelegentlich die Notwendigkeit zur Durchführung einer Knochentrans-

plantation. In den ersten 3–6 Wochen nach dem Unfall ist eine operative Versorgung ohne vermehrten Aufwand möglich. Die operative Behandlung ist bei allen instabilen Frakturen angezeigt. Favorisiert wird die Osteosynthese mit einer kanülierten Doppelgewindeschraube [12, 16, 18].

Mittelhandknochen (2–5)

Frakturen der Mittelhandknochen (MHK) zählen zu den häufigen Frakturen an der oberen Extremität und treten meist im Alter zwischen 11 und 45 Jahren auf. Ursächlich ist häufig ein Sturz auf die Hand oder ein Faustschlag. Betroffen sind überwiegend die ulnaren MHK [13, 24, 28]. Ein Bruch eines MHK ist, wie bei den meisten Handfrakturen, oft Folge eines direkten Traumas, bspw. im Rahmen eines Anpralltraumas nach Sturz oder Sportverletzungen. Der 5. MHK bricht epidemiologisch am häufigsten, nämlich

in knapp 40 % aller Frakturen an der Hand. Nach radial nimmt die Frakturhäufigkeit ab [8, 22].

Bildgebung

Röntgen

Mittelhandfrakturen können in den meisten Fällen durch Röntgenuntersuchungen in 2 Ebenen, diagnostiziert werden (Abb. 6). In Einzelfällen, insbesondere bei der Darstellung der Mittelhandknochen 2–5, ist die zusätzliche Anfertigung von Schrägaufnahmen erforderlich [13, 22, 25].

Computertomografie (CT)

Besteht der klinische Verdacht auf karpometakarpale Verletzungen, wie z.B. Luxationen/Luxationsfrakturen, sollte die Indikation zur Durchführung einer Dünnschicht-CT mit sagittaler und koronarer Rekonstruktion gestellt werden [13, 22, 25].

Klassifikation der Fraktur

Eine AO-Klassifikation existiert auch für Mittelhandfrakturen, allerdings werden Mittelhandfrakturen im klinischen Alltag nach Morphologie und Lokalisation beschrieben. Es wird zwischen Basis-, Schaft-, Hals- und Kopf- frakturen unterschieden. Zudem werden die Dislokation, Instabilität, Gelenkbeteiligung und der Weichteilschaden beschrieben [13, 22, 25].

Therapie

Grundsätzlich gilt für die Versorgung von MHK-Frakturen, dass diese (aufgrund des hohen Anspruchs für die Feinmotorik der Hand im Alltag) möglichst zügig eine übungsstabile Situation erzeugen sollten. Die konservative Therapie mithilfe der Ruhigstellung ist in diesem Punkt der operativen Therapie nicht unbedingt unterlegen, jedoch kann eine prolongierte Ruhigstellung der Hand zu Adhäsionen von Weichteilen und Bewegungseinschränkungen führen. Die relevantesten Nachteile einer operativen Versorgung sind neben Wundheilungsstörungen und Infektionen auf die mechanischen Komplikationen durch eingebrachte Osteosynthesematerialien zurückzuführen. Diese können mit ausgeprägten Adhäsionen sowie Irritationen oder sogar Läsionen von Sehnen einher-

gehen. Zudem kann eine „Weichteilverklebung“ durch den Zugang bei operativer Versorgung entstehen, was als relevante Komplikation bedacht werden muss [24, 28].

Konservativ

Im Allgemeinen ist eine konservative Therapie bei gegebener Stabilität der Fraktur ohne relevante Dislokation oder Fehlstellung indiziert. Bei nicht stark verschobenen Frakturen ohne Dislokationsgefahr kann nach einer geschlossenen Reposition eine Schienenruhigstellung durchgeführt werden. Hierzu erfolgt die Anlage einer palmaren oder dorsalen Gips- bzw. Castschiene, bei der die nicht verletzten Bereiche der Hand so wenig wie möglich eingeschlossen werden sollten. Es sollte versucht werden, die Mittel- und Endgelenke der dreigliedrigen Finger im Rahmen der Schienenruhigstellung frei zu belassen, darüber hinaus ist eine frühfunktionelle Übungsbehandlung anzustreben. Bei Frakturen der MHK 2–5 kann nach Rückgang der initialen Weichteilschwellung ein Umstieg auf eine Zwei- bzw. Dreifingergipsschiene ohne Einschluss des 1. Strahles vorgenommen werden.

Typischerweise werden MHK-Frakturen in der „Intrinsic-Plus“-Position ruhiggestellt. Hierbei handelt es sich um eine Stellung der Hand mit bis zu 30°-Dorsalexension im Handgelenk und bis zu 90°-Flexion im MCP, wohingegen der Daumen frei beweglich bleibt. Die Flexion im MCP ist notwendig, da bei Fixierung der MCP in Streckstellung eine Relaxation der Kollateralbänder mit Verkürzung und daraus resultierender späterer Flexionshemmung auftreten kann [22, 28]. Bei subkapitalen Frakturen des MHK V mit zufriedenstellender primärer Funktion (kein signifikantes Streckdefizit) kann in Einzelfällen eine palmare Abkipfung des Kopfes von teilweise 40–50° akzeptiert werden [28].

Die Dauer der Ruhigstellung richtet sich neben den radiologischen Kriterien nach dem klinischen Befund. Hierbei wird die Druckempfindlichkeit im Frakturbereich geprüft. In der Regel erfolgt nach 5–6 Wochen der schmerzadaptierte Belastungsaufbau [22, 28].

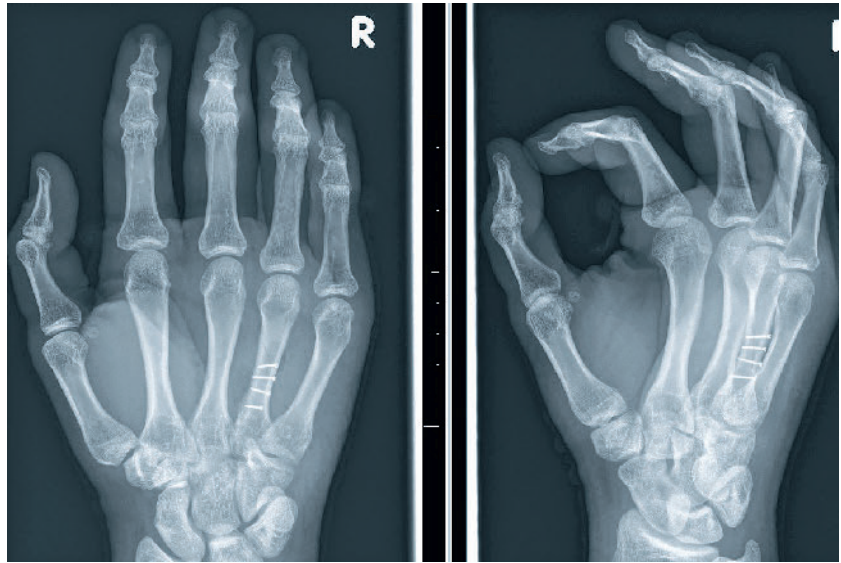


Abbildung 8 Die Röntgenaufnahme der rechten Hand in 2 Ebenen zeigt die Stabilisierung einer Metacarpale IV-Schaftfraktur mittels Schraubenosteosynthese.

Operativ

Metacarpale Kopffrakturen sind selten und weisen in den meisten Fällen eine Gelenkbeteiligung auf. Am häufigsten werden sie am MHK 2 beobachtet. Die OP-Indikation besteht bei einer Gelenkstufe von > 1 mm und einer Gelenkflächenbeteiligung > 25 %. Intraartikuläre Kopffrakturen können je nach Komplexität mithilfe von K-Draht, Schrauben- oder Plattenosteosynthesen refixiert werden; hierbei ist auf die möglichst anatomische Rekonstruktion der Gelenkflächen zu achten [13, 25, 28].

Halsfrakturen sind charakterisiert durch eine Palmarverkipfung des Kopfes durch den Zug der Handinnenmuskulatur. Die OP-Indikation besteht bei MHK 2- und 3-Frakturen bei einer Palmarverkipfung > 15°, bei MHK 4 und 5 > 30°. Ein vorliegender Drehfehler ist immer eine Indikation zur operativen Therapie [13, 22].

Subkapitale Frakturen im Halsbereich können mithilfe einer Plattenosteosynthese oder von intramedullären K-Drähten (Abb. 7) stabilisiert werden. Bei der Kirschner-Draht-Osteosynthese gilt zu beachten, dass eine Überkreuzung der Drähte im Frakturspalt in einer Rotationsinstabilität resultieren kann und vermieden werden sollte. Stattdessen versucht man bei der antegraden Einbringung der K-Drähte, durch gezieltes Auffächern im distalen Frakturfragment („Bou-

quettechnik“, da die distalen Drähte einem Blumenbouquet ähneln) eine verbesserte Stabilität zu erreichen [28].

Die OP-Indikation Schaftfrakturen besteht bei instabilen Frakturen, Torsionsfehlern, Verkürzung, multiplen Frakturen und Vorliegen eines ausgeprägten Weichteilschadens [13, 22, 25]. Diaphysäre Frakturen des 4. und 5. Mittelhandknochens können bis zu einer Angulation von 20° konservativ behandelt werden, wogegen eine Angulation von 10° die Grenze der konservativen Therapie für den 2. und 3. Mittelhandknochen darstellt [13, 24]. Rotationsfehlstellungen der Finger sind ebenfalls Indikationen zur Reposition. Diese werden i.d.R. ab einer 10-gradigen Fehlstellung der Fingerkuppen evident [24]. 1°-Rotationsfehlstellung des Mittelhandknochens resultiert in einer 5-gradigen Rotationsfehlstellung an der Fingerkuppe [23]. Nachgewiesen wurden Streckdefizite von 7° bzw. Griffkraftverluste von 8 % pro 2 mm Längenverlust des Mittelhandknochens [23]. Der 2. und 5. Mittelhandknochen neigt aufgrund der fehlenden bilateralen Stabilisierung durch das tiefe Mittelhandband zu ausgeprägteren Verkürzungen [23]. Frakturen der MHK im Schaftbereich können unter Einbringung von Schrauben in Zugschraubentechnik stabilisiert werden (Abb. 8). Die Schraubenköpfe sollten möglichst



Abbildung 9 Die postoperative Röntgenaufnahme in 2 Ebenen zeigt die Stabilisierung einer MHK IV-Schaftfraktur mittels Plattenosteosynthese.

vollständig unter Kortikalisniveau versenkt werden. Größere diaphysäre Knochendefekte oder Trümmerzonen können eine Plattenosteosynthese erforderlich machen (Abb. 9). Um Läsionen der Strecksehnen zu vermeiden, sollte hierbei nach Konsolidierung eine Implantatentfernung in Erwägung gezogen werden [28].

Instabile bzw. dislozierte Basisfrakturen bzw. Frakturen mit Gelenkbeteiligung des MHK 2–5 sollten operativ behandelt werden, um eine korrekte

Reposition im karpometakarpalen Gelenk zu erzielen [13, 22, 25]. Therapeutisch kann eine dorsale Plattenosteosynthese bei ausreichend großen Frakturfragmenten oder eine Transfixation unter Einschluss der benachbarten MHK und ggf. auch der Handwurzel mithilfe von K-Drähten durchgeführt werden [28]. Postoperativ sollte zunächst eine dorsale bzw. ulnarumgreifende (bei Frakturen am MHK 4 und 5) Gipsschiene angelegt werden, welche nach Abschwellung gegen ein Mittelhandbrace getauscht werden kann. Je nach intraoperativ erreichter Stabilität kann eine zeitnahe aktive Beübung erfolgen. Eine Metallentfernung erfolgt frühestens 6 Wochen postoperativ.

Fazit für die Praxis

1. Wichtige Frakturen von Handgelenk bzw. Hand in der täglichen Praxis bzw. Ambulanz stellen die distale Radiusfraktur, die Kahnbeinfraktur und die Mittelhandfrakturen dar.
2. Eine sorgfältige Anamnese, körperliche Untersuchung und differenzierte Bildgebung helfen Frakturen nicht zu übersehen, korrekt einzuschätzen und die bestmögliche Behandlung vorzunehmen und damit optimale Ergebnisse zu erzielen.
3. In Abhängigkeit der Fraktur können konservative, wie auch opera-

tive Therapieverfahren indiziert sein.

4. Insbesondere bei der konservativen Therapie sind regelmäßige und engmaschige Röntgenkontrollen erforderlich, die im aktuellen Vergütungssystem im GKV-Bereich auch nicht annähernd abgebildet sind!

Interessenkonflikte:

Keine angeben.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf: www.online-oup.de.



Foto: Klinikum Fichtelgebirge

Korrespondenzadresse

Dr. med. Philipp Koehl, MHBA
 Klinik für Orthopädie &
 Unfallchirurgie
 Schillerhain 1–8
 95615 Marktredwitz
 unfallchirurgie@
 klinikum-fichtelgebirge.de

vsou.de | Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

**Sei Teil unserer Community
& verpasse keine News mehr!**

#Folgen #Vernetzen #Interagieren

 /VSOU.Tagung

 @vsou.tagung

 /showcase/vsou-tagung

VSOU